

Technologische Leistungsfähigkeit im Innovationssystem Penang, Malaysia

Vom Fachbereich Geowissenschaften und Geographie der Universität Hannover
zur Erlangung des Grades
Doktor der Naturwissenschaften
Dr. rer. nat.
genehmigte Dissertation

von Dipl. Geogr. Simeon Stracke
geboren am 26. Juni 1974 in München

Referent: Prof. Dr. L. Schätzel
Koreferent: Prof. Dr. Revilla Diez
Tag der Promotion: 19.12.2003

Zusammenfassung

Südostasiatische Schwellenländer blicken auf Jahrzehnte zügigen wirtschaftlichen Wachstums und Strukturwandels zurück, während europäische Volkswirtschaften in ihrer Entwicklungsdynamik im Vergleich zuletzt eher zurückstanden. Doch die Nachhaltigkeit dieses nicht auf zunehmender Faktorproduktivität basierenden Wachstums ist kritisch zu hinterfragen. So stehen Schwellenländer wie Malaysia durch zunehmende Standortkonkurrenz in Ost- und Südostasien vor der Herausforderung, eine Zunahme der Produktivität durch technischen Fortschritt zu erreichen. Der in vorliegender Arbeit verwendete Begriff technologischer Leistungsfähigkeit ist vor dem Hintergrund wirtschaftlicher Globalisierung und damit zunehmenden Wettbewerbs für einheimische Unternehmen zu sehen. Die zentrale Frage lautet, wie letztere technologisch eigenständig und innovativ werden können, um eine nachhaltige Wachstumsbasis auf dem Weg vom Schwellen- zum Industrieland auszubauen und dabei höhere Wertschöpfung als nur mit der Produktion reifer Massengüter zu erzielen. Dafür werden innovationssystemare Elemente wie die Bedeutung von Innovationskooperation für Innovativität und räumlicher Nähe zwischen den Kooperationspartnern und die Rolle von "Institutionen" neben endogenen Determinanten wie dem Qualifikationsgrad des Humankapitals und der Absorptionsfähigkeit in den Analyserahmen eingehen. Aus Gründen der Übersicht sowie der Datenverfügbarkeit beschränkt sich die Indikation der technologischen Leistungsfähigkeit auf diese Elemente. Da diese Fragestellung aufgrund schwacher primär- und sekundärstatistischer Datenbasis für ganz Malaysia nicht bearbeitet werden konnte, wurde mit Penang eine Region beispielhaft herausgegriffen, mittels schriftlicher und mündlicher Befragungen sowie sekundärstatistischen Datenmaterials evaluiert und gegen asiatische und europäische Beispielregionen verglichen ('Benchmarking', Datengrundlage aus der ERIS-Unternehmensbefragung). Erläutert werden die Ergebnisse durch qualitative Fallstudien.

Endogene Determinanten der technologischen Leistungsfähigkeit haben ein international wettbewerbsfähiges Niveau bereits erreicht, was die Kernkompetenz der Region im Bereich der Montage technologieintensiver (Vor-)Produkte betrifft. Die Ausprägung des technologischen Regimes in Penang deutet jedoch darauf hin, dass ein so genanntes globalisiertes und dirigistisches, also von außen gesteuertes und von Multinationalen Unternehmen (MNU) bestimmtes Innovationssystem vorliegt. Es dominieren immer noch Bereiche der Wertekette, in denen die Wertschöpfung nicht mehr wesentlich steigerbar ist, während eine fundamentale Schwäche im Bereich vor- und nachgelagerter Wertschöpfungsaktivitäten auszumachen ist. Horizontale Kooperationsregime sind die Ausnahme, so dass lokale innovationsunterstützende Akteure des Innovationssystems potentiell nicht lernen können. Es können keine Hinweise auf eine signifikante Konzentration von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten in MNU in Penang gefunden werden, lediglich Prozessinnovationen werden regelmäßig und teilweise systematisch durchgeführt. So zeigt sich als wesentliche Determinante der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit einheimischer Unternehmen die informelle Verflechtung mit ausländischen MNU. Als endogene Determinanten konnten die Fähigkeit zu effektivem Wissensmanagement sowie die Kompetenz im Umgang mit *Digital Information Systems* (wie ERP, CRM, *Virtual Engineering* etc.) isoliert werden. Darüber hinaus konnten wesentliche theoretische Implikationen wie die Bedeutung räumlicher Nähe, der Absorptionsfähigkeit und der Diversität bestätigt werden und für Penang festgestellt werden, dass diesbezüglich Elemente eines Innovationssystems vorhanden sind. Die Rolle der Wirtschafts- und Regionalpolitik kann als zwiespältig, ineffektiv und nicht zukunftsorientiert beschrieben werden.

Wie mit den Fallstudien ansatzweise nachgewiesen wurde, konnte Penang sich im Rahmen von Verflechtungen zwischen ausländischen MNU als effektiver Standort für ein 'global switching' der Produktion etablieren, aber noch kein Standort für die globale Fokussierung von technologischer Leistungsfähigkeit in einem MNU werden ('global focusing'), was über Spillover-Effekte potentiell die technologische Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen erhöhen könnte. Hier ergibt sich weiterer Forschungsbedarf in diesem Kontext.

Abstract

The impressive growth in South-East Asia in the last decade cannot be considered sustainable, because it didn't last on increasing factor productivity. Against increasing locational competition among Asia, developing countries like Malaysia are facing the challenge to increase their technological capability, which is framed in innovation systems' theoretical components like the role of innovation cooperation as well as endogenous elements of absorptive capacity, among others. For reasons of lacking data the survey has been focussed on Penang instead on the whole of Malaysia. A sample of 192 firms has been postal surveyed as well as 43 firms and institutions questioned with in-depth interviews. The main findings are benchmarked against Singapore and Bangkok as well as the European innovation regime (data: European Regional Innovation Survey / ERIS).

The technological capability in Penang turns out to be relatively low. The main activities among Penangs multinational firms are still focussed on assembly, where the core competence of the human capital as well as the infrastructure is still focussed upon. The innovation system is of the global and dirigiste type, which is dominated by multinationals and external controlled. A fundamental weakness of the innovation system lies in pre- and post-manufacturing activities of the value chain like R&D and marketing. Horizontal cooperation is the exception, while vertical and proprietary regimes are still dominant and so the scope for technological learning for local firms is limited. Some local firms 'success stories' can be documented and imply some important determinants of technological capability. This seems to be the ability to search internationally for new knowledge and to be able to use *Digital Information Systems* (like ERP, CRM etc.) as well as to manage implicit and explicit knowledge resources. The role of economic and regional policy can be regarded as unfocussed and inefficient.

Schlagwörter: Technologische Leistungsfähigkeit; regionales Innovationssystem; Penang.

Keywords: Technological Capability; Regional Innovation System; Penang.

Gliederung

▪ Vorwort	I
▪ Zusammenfassung	II
▪ Abstract	III
▪ Gliederung	IV
▪ Verzeichnis der Abkürzungen, Tabellen und Abbildungen	VI
1. Einleitung: Zielsetzung, Fragestellungen, Methodik und Aufbau der Arbeit	1
2. Theoretische Basis: Regionale Innovationsverflechtungen in einem Schwellenland	4
2.1 Cluster, Milieus, Distrikte und Innovationssysteme: Evolutionsökonomische Argumente in Abgrenzung zur neoklassischen Welt	5
2.1.1 Einleitung: Die aktuelle Debatte um regionale Innovationsverflechtungen	5
2.1.2 Die Auseinandersetzung mit der Frage wirtschaftlicher Entwicklung	6
2.1.3 Die evolutionsökonomische Antwort	10
2.1.4 Konzepte zur Erklärung regionaler Innovationsverflechtungen	14
2.1.5 Zusammenfassung	19
2.2 Das Konzept der Innovationssysteme	20
2.2.1 Kernelemente des Ansatzes: Wissen, Lernen und das interaktive Innovationsverständnis	21
2.2.2 Bedeutung der räumlichen Nähe der Kooperationspartner für Innovationserfolg	30
2.2.3 Differenzierung nach Typen: Regionale und sektorale, lokal, interaktiv und global orientierte Innovationssysteme	32
2.2.4 Empirische Erfassbarkeit eines Innovationssystems	39
2.3 Globalisierung und Regionalisierung: Aufspaltung von Wertschöpfungskette und Innovationsprozess durch Multinationale Unternehmen	41
2.3.1 Wirtschaftliche Globalisierung, flexible Spezialisierung der Produktion und regionale Wissenszusammenarbeit	41
2.3.2 Ansätze zur Erklärung der globalen Aufspaltung von Wertschöpfungskette und Innovationsprozess	44
2.4. Im Kontext: Ein Schwellenland in Südostasien	55
2.4.1 Technologietransfer und Spillover in Entwicklungs- und Schwellenländern	57
2.4.2 Nachholende Industrialisierung und Industrialisierungsstrategien von Entwicklungs- und Schwellenländern	64
2.4.3 "Technological Capability Development"	73
2.4.4 Zur Übertragbarkeit des Innovationssystem-Ansatzes auf Schwellenländer	78
2.5. Analyserahmen: Technologische Leistungsfähigkeit und regionale Innovationsverflechtungen in einem südostasiatischen Schwellenland	82

3 Technologische Leistungsfähigkeit des Schwellenlandes Malaysia und Entstehung des Innovationssystems Penang	92
3.1 Nachholende Industrialisierung, Strukturwandel und Erfolgsdeterminanten an der Schwelle zum Industrieland	94
3.2 Technologische Leistungsfähigkeit des Schwellenlandes Malaysia im Vergleich mit ausgewählten Ländern Asiens und Europas	102
3.3 Entstehung des Innovationssystems im Bundesstaat Penang und seine nationale Bedeutung	107
3.3.1 Historische Entwicklung und Determinanten wirtschaftlicher Entwicklung Penangs	107
3.3.2 Regionale Disparitäten: Wirtschaftskraft und Entwicklungsstand Penangs im nationalen Vergleich	115
4. Regionale Innovationsverflechtungen und Innovationserfolg in Penang: Empirischer Befund im internationalen Vergleich	122
4.1 Erfassung und vergleichende Bewertung des Innovationssystems Penang	124
4.1.1 Datengrundlage: Methodik der Vergleichsuntersuchungen	124
4.1.2 Datengrundlage: Mündliche Unternehmensbefragungen	128
4.1.3 Wirtschaftskraft und betriebliche Innovationskennziffern: 'Regionen-Benchmarking' auf primärstatistischer Datenbasis	131
4.2 Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe als Determinanten der Innovationsfähigkeit	134
4.3 Zur Rolle von Unternehmensgröße sowie Besitzstatus bezüglich der Innovationskompetenz	167
4.4 Innovationsengpässe und -probleme	186
4.5 Technologische Leistungsfähigkeit unterschiedlicher Produktionstypen in Penang	190
4.6 Fazit: Regionale und sektorale Innovationsverflechtungen in Penang	200
5. Wirtschafts- und Regionalpolitik in Malaysia und Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit	204
5.1 Kurze Einordnung relevanter wirtschaftspolitischer Instrumente	204
5.2 Fallstudienbasierte Bewertung der malaysischen Wirtschafts- und Regionalpolitik	206
6. Anhang	
I. Literaturverzeichnis	217
II. Tabelle A/1: Wirtschaftszweigklassifikationen der jeweiligen Untersuchungsräume im Vergleich	228
III. Tabelle A/2: Außenhandel Malaysia (Zahlenmaterial, Datengrundlage für Abb. 14)	230
IV. Schriftliche Befragung (Penang): Fragebogen	232
V. Verzeichnis der Interviewpartner und -termine	236
VI. Interview-Leitfaden für die unterschiedlichen Akteure	238
VII. Lebenslauf des Autors	242

Verzeichnis der Abkürzungen, Tabellen und Abbildungen

Verzeichnis der Abkürzungen

BGA	Ball Grid Array (= eine Methode, um Chipsets auf Motherboards zu befestigen)
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIS	Bangkok Innovation Survey
BSP	Bruttosozialprodukt
CM	Contract Manufacturer
CAGR	Compound Annual Growth Rate
CRM	Customer Relationship Management
DFI	Direct Foreign Investment (= ausländische Direktinvestitionen)
DFM	Design For Manufacturability
d.h.	das heißt
DIS	Digital Information Systems (vgl. auch -> ERP, -> CRM, -> ERM)
E&E	Electrics und Electronics
EMS	Electronic Manufacturing Service
EOI	Exportorientierte Industrialisierung
ERIS	European Regional Innovation Survey
ERM	Electronic Resources Management (besteht aus -> ERP und -> CRM)
ERP	Electronic Resources Planning
FCB(A)	Flexible Circuit Board (Assembly)
FuE	Forschung und Entwicklung
GERD	Gross Expenditure on Research and Development (= Bruttoausgaben für Forschung und Entwicklung)
ggf.	gegebenenfalls
ISI	Importsubstituierende Industrialisierung
JIT	Just in time (= zeiteffizientes Logistikkonzept)
KIBS	Knowledge Intensive Business Services (=wissensintensive, unternehmensorientierte Dienstleister)
KL	Kuala Lumpur
KMU	Kleine(s) und mittelständische(s) Unternehmen
lfd.	laufende/r
LMW	Licensed Manufacturing Warehouse
MA	Manufacturing Arm
MNU	Mulinationales Unternehmen
OBM	Own Brand Manufacturing
ODM	Own Design Manufacturing
OEM	Original Equipment Manufacturing
o.g.	oben genannte/r/s
PCB(A)	Printed Circuit Board (Assembly)
PDA	Personal Digital Assistant
PRIS	Penang Regional Innovation Survey
R&D	Research & Development (= Forschung und Entwicklung)
SIS	Singapore Innovation Survey

SMT	Surface Mount Technology
sog.	sogenannte/r/s
TCD	Technological Capability Development
TIS	Thailand Innovation Survey
TR	Technologisches Regime
u.a.	unter anderem
v.a.	vor allem
VC	Video Conferencing (=Video-Konferenz)
VCap	Venture Capital (=Risikokapital)
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil

Verzeichnis der Tabellen

Tab. 1: Lineares und interaktives Innovationsverständnis	28
Tab. 2: World Competitiveness Yearbook, ausgewählte Länder, Rangplätze	103
Tab. 3: Kleine Entwicklungsstatistik des Bundesstaates Penang	113
Tab. 4: Übersicht: Abschnitte, Hypothesen, Fallstudien	123
Tab. 5: Rücklaufberechnung der Vergleichsstudien	124
Tab. 6: Datengrundlage für das Penang Regional Innovation Survey (PRIS)	126
Tab. 7: Vergleichbarkeit der Cluster	128
Tab. 8: Mündlich befragte Unternehmen	129
Tab. Th1.a, Vergleich: Innovationserfolg und Unternehmenswachstum	135
Tab. Th1.b.: Relevanz der Wissensquellen und Innovationserfolg	136
Tab. Th1.d, Vergleich: Absorptionskapazität	139
Tab. Th1.e, Vergleich: Diversität und Innovationserfolg	140
Tab. Th2.a, Vergleich: Externe Kooperation und Unternehmensgröße/Besitzstatus: Kooperationsintensität	167
Tab. Th2.b, Penang: Art des Technologietransfers	169
Tab. Th2.c, innerasiatischer Vergleich: Ursprungsland und Kooperationsintensität	171
Tab. Th3.a, Vergleich: Innovationshemmnisse nach Betriebsgröße	187
Tab. A/1: Wirtschaftszweigklassifikationen der jeweiligen Untersuchungsräume im Vergleich	(Anhang)
Tab. A/2: Exporte in 1000 US\$, f.o.b., 1966-1999, nach Warengruppen kumuliert (Datengrundlage für Abb. 14)	(Anhang)

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Lineares und interaktives Innovationsmodell	29
Abb. 2: Einfache Wertekette, technologischer Wandel und relative Wertschöpfung	45
Abb. 3: Die Wertschöpfungs- oder Wertekette nach Porter	45
Abb. 4: Die Doppel-Helix des Industrie-Zyklus	47
Abb. 5: Determinanten der Internationalisierung von FuE in der zeitlichen Entwicklung	49
Abb. 6: Globalisierung von unternehmerischer FuE	51
Abb. 7: Technologietransfer und Spillover	60

Abb. 8: Mögliche Stufenabfolge im Rahmen nachholender Industrialisierung	68
Abb. 9: Hierarchie von Unternehmenstypen bezüglich deren technologischer Leistungsfähigkeit	77
Abb. 10: Entwicklung des BSP ausgewählter Länder	94
Abb. 11: Einkommenskonvergenz zwischen ausgewählten europäischen und asiatischen Ländern	95
Abb. 12: Malaysias Strukturwandel 1960-2002	96
Abb. 13: Strukturwandel des malaysischen Außenhandels	97
Abb. 14: Eckdaten der wirtschaftlichen Entwicklung Malaysias	98
Abb. 15: Die Untersuchungsregion Penang und die Vergleichsregionen Singapur, Bangkok: Geographische Lage	109
Abb. 16: Malaysia: Entwicklungsindikatoren	115
Abb. 17: Bruttoinlandsprodukt absolut (2000) sowie nach Wirtschaftszweigen (MISC, Werte für 1998, 1999, 2000)	116
Abb. 18: Genehmigte Kapitalinvestitionen und Kapitalintensität	117
Abb. 19: Internet-Nutzung und Ausgaben für Forschung und Entwicklung (GERD) je Einwohner	118
Abb. 20: Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Prozent des BIP (GERD/GDP), 2000, nach Bundesstaat	120
Abb. 21: Innovationsindikatoren, Untersuchungs- und Vergleichsregionen	132
Abb. Th1.c, Penang: Bedeutung räumlicher Nähe für Innovationskooperation	138
Abb. H1/a, Vergleich: Externe Informationsbeschaffung, nach Betriebsgröße	140
Abb. H1/a, Penang: Bedeutung räumlicher Nähe für Innovationskooperation, nach Betriebsgröße	141
Abb. H1/b, Vergleich: Externe Informationsbeschaffung, nach Technikfeldern	142
Abb. H1/b, Penang: Bedeutung räumlicher Nähe für Innovationskooperation, nach Technikfeldern	142
Abb. 22: Erläuterung der Fallstudien	143
Abb. F1/a: Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe, Teil I	148
Abb. F1/b: Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe, Teil II	151
Abb. F1/c: Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe, Teil III	155
Abb. F1/d: Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe, Teil VI	158
Abb. F1/e: Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe, Teil V	161
Abb. Th2.c, Penang: Bedeutung räumlicher Nähe für Innovationskooperation, nach Ursprungsland	172
Abb. F2/a: Innovationsverflechtungen und Ursprungsland	178
Abb. F2/b: Innovationsverflechtungen und TCD einheimischer Unternehmen	181
Abb. H3, Vergleich: Innovationshemmnisse	186
Abb. Th4.a, Penang: Entwicklungsstrategie und Innovativität, Penang	190
Abb. F4/a: Strategien des TCD und Innovationsverflechtungen	193
Abb. F4/b: "Intel inside, Solectron all over" (Contract Manufacturer)	198
Abb. F5/a: <i>Penang Photonics Consortium</i>	210
Abb. F5/b: PIKS, BTV Management S/B	211
Abb. F5/c: USAINS Holding S/B	213

1. Einleitung: Zielsetzung, Fragestellungen und Aufbau der Arbeit

Südostasiatische Schwellenländer blicken auf Jahrzehnte eines bemerkenswerten wirtschaftlichen Wachstums und zügigen Strukturwandels zurück, während europäische Volkswirtschaften in ihrer Entwicklungsdynamik im Vergleich zuletzt eher zurückstanden, wenn auch auf wesentlich höherem Niveau. Entwicklung soll in diesem Zusammenhang aber nicht nur anhand von Pro-Kopf-Einkommen oder Wirtschaftswachstum gemessen werden. Denn die Nachhaltigkeit dieses vorrangig auf zunehmendem *Einsatz* von Produktionsfaktoren, nicht aber zunehmender Faktor*produktivität* basierenden Wachstums ist auch bei beeindruckenden Wachstumsraten - nicht erst seit der "Asienkrise" von 1997 - kritisch zu hinterfragen.

So stehen Schwellenländer wie Malaysia heute vor der Herausforderung, vor allem ihr technologisches Leistungspotential in einer nachhaltigen Weise weiterzuentwickeln, d.h. langfristig eine Zunahme der Produktivität durch technischen Fortschritt zu erreichen (vgl. LALL 1998:189). Die *technologische Leistungsfähigkeit* (Technological Capability) kann dabei zunächst als die "produktivitätssteigernde Anwendung technischen Wissens, das entweder im Inland produziert oder aus dem Ausland bezogen wurde" (BEISE, BELITZ o.J.:222) angesehen werden - es geht also darum, wieviel Wissen von den einheimischen Unternehmen angewendet werden kann, unabhängig davon, wo es erzeugt wurde (vgl. SCHÄTZL 2000:210). Der in vorliegender Arbeit verwendete Begriff technologischer Leistungsfähigkeit geht über den o.g. allerdings hinaus. Zunehmend greifen auch in Schwellenländern Prozesse wirtschaftlicher Globalisierung, die Bedingungen mehr und mehr intensiven, globalen Wettbewerbs schaffen. Daher geht es für einheimische Unternehmen darum, technologisch eigenständig, also innovativ zu werden, um eine nachhaltige Wachstumsbasis auf dem Weg vom Schwellen- zum Industrieland auszubauen oder erst zu erzeugen und dabei höhere Wertschöpfung als nur mit der Produktion reifer Massengüter erzielen zu können (vgl. LALL 1998:189). Dabei zwingt die zunehmende Standortkonkurrenz in Ost- und Südostasien zu ständig steigender technologischer Leistungsfähigkeit. Der Einstieg asiatischer, nachholend industrialisierender Volkswirtschaften gelang zwar über schon ausgereifte Produkte, dieser Weg ist heute aber mit der Gefahr eines Feststeckens in einem "Niedrig-Wachstum/Niedriglohn"-Entwicklungsmuster verbunden. Das Zusammenbauen von technologisch ausgereiften Produkten allein ist also keine Basis mehr für ökonomisch nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit (vgl. SHULIN 1999:55). Die Wirtschaftsstruktur gerade der Beispielregion Penang ist aber immer noch wesentlich von dieser Tätigkeit geprägt. Deshalb kann ein echtes Aufholen langfristig nur auf eigenen Innovationsanstrengungen einheimischer Unternehmen aufbauen (vgl. PEREZ, SOETE 1988:459ff, RADOSEVIC 1999:2ff). Dabei steht die *Frage im Zentrum der vorliegenden Arbeit*, wie weit die technologische Leistungsfähigkeit des Schwellenlandes Malaysia ausgeprägt ist. Dafür werden innovationssystemare Elemente wie die Bedeutung von Innovationskooperation für Innovativität und räumlicher Nähe zwischen den Kooperationspartnern und die Rolle von "Institutionen" neben endogenen Determinanten technologischer Leistungsfähigkeit wie dem Qualifikationsgrad des Humankapitals und der Absorptionsfähigkeit in den Analyserahmen eingehen. Aus Gründen der Übersicht sowie der Datenverfügbarkeit beschränkt sich die Indikation der technologischen Leistungsfähigkeit auf diese Elemente.

In diesem Zusammenhang wird in der Literatur die Bedeutung der räumlichen Nähe im Rahmen von Innovationsverflechtungen und im Falle eines Schwellenlandes für internen und externen Wissensaustausch zwischen lokalen und multinationalen Unternehmen als wesentliche Determinante eigener Innovationsfähigkeit diskutiert (vgl. stellvertretend HOWELLS 1998:66f). Das Konzept der Innovati-

onssysteme, welches die theoretische Basis der vorliegenden Arbeit bilden soll, wurde allerdings für Innovationsuntersuchungen in Industrieländern geschaffen und bedarf daher der gezielten Erweiterung um spezifische Bedingungen eines südostasiatischen Schwellenlandes, wie im Verlauf der Arbeit noch zu diskutieren sein wird. Da diese Fragestellung aber aufgrund schwacher bis nichtvorhandener primär- und sekundärstatistischer Datenbasis für ganz Malaysia nicht bearbeitet werden kann, wird mit Penang eine Region beispielhaft herausgegriffen, mittels schriftlicher und mündlicher Befragungen sowie sekundärstatistischen Datenmaterials so weit als möglich evaluiert und gegen europäische Beispielregionen verglichen ('Benchmarking'). Fallstudien der Elektrik- und Elektronikbranche (E&E) in Penang erweitern die Aussagen dazu um das Beispiel einer Branche, die in dieser Region von herausragender Bedeutung war und ist. Aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchungen sind Aussagen über die technologische Leistungsfähigkeit des Innovationssystems in der Region Penang möglich. Eine Ausweitung des Untersuchungsgegenstandes auf die Frage, inwieweit das restliche Malaysia im Rahmen von technologischem bzw. Wissensspillover von Penang profitieren kann, ist zu diesem Zeitpunkt und aufgrund der o.g. Datenproblematik nicht möglich. Lediglich zusammenfassende Schlussbemerkungen können die Arbeit in diese Richtung hin abrunden.

Die Arbeit ist konzeptionell wie folgt aufgebaut (vgl. jeweils die Fragestellungen auf der nächsten Seite): Nach einer *fundierten Diskussion relevanter theoretischer Ansätze* mittels einer Literaturanalyse, deren Implikationen dann einen eigenen, auf die Fragestellung der Arbeit zugeschnittenen Analyserahmen für die empirische Untersuchung bilden sollen, wird mit einer knapp gehaltenen *Beschreibung der wirtschaftshistorischen Entwicklung* und einer *internationalen Einordnung der technologischen Leistungsfähigkeit Malaysias* sowie einer *regionalen Einordnung Penangs* der Rahmen gesetzt. Diese Erläuterungen basieren allein auf der Auswertung sekundärstatistischen Datenmaterials. Die folgende *empirische Analyse der theoretischen Implikationen*, welche auf einer schriftlichen Innovationserhebung des Jahres 2000 basiert, orientiert sich ebenfalls an theoretischen Implikationen des Analyserahmens und geht gleichzeitig mit den *Fallstudien des Sektors der Elektrik- und Elektronik-Branche*, welche wiederum auf Unternehmensbefragungen aus dem Jahr 2001 basieren, intensiver auch auf Aspekte ein, die mangels primär- und sekundärstatistischen Datenmaterials vorher nicht bearbeitet werden konnten. Die Ergebnisse dieser Interviews werden also immer wieder eingestreut, um die primärstatistischen Daten zu erweitern und aufzulockern. Konzeptionell rundet eine Untersuchung des *wirtschaftspolitischen Rahmens* die Arbeit ab. Hier soll der bisherige politische Einfluss auf Innovationstätigkeit und -verflechtungen erläutert und kritisch hinterfragt werden.

Hinweis: Die Informationen aus den Interviews mit den Unternehmen "BTV Management S/B", "CS Hui Holdings S/B", "Quantum Peripherals (M) S/B", "Smart Modular S/B" sowie "Xircom S/B" unterliegen dem Wunsch der Gesprächspartner nach Anonymisierung und können daher nur im Rahmen des Promotionsverfahrens publiziert werden, müssen bei Veröffentlichung aber anonymisiert werden.

Fragestellungen der Arbeit: Übergeordnete Gruppen und Detailfragen

Zielsetzung der Arbeit

Ziel der Arbeit ist es, die technologische Leistungsfähigkeit Malaysias anhand eines regionalen Fallbeispiels im internationalen Vergleich und zum aktuellen Zeitpunkt zu bewerten.

1. Konzept der Innovationssysteme und Bedeutung der räumlichen Nähe:

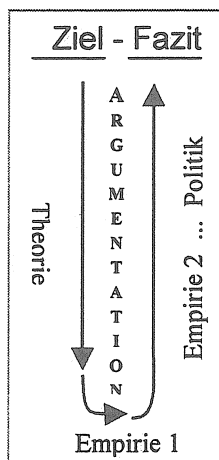
- 1.a Was ist ein Innovationssystem, was sind seine Kernelemente und welche Typen gibt es?
- 1.b Wie ist speziell die Bedeutung der räumlichen Nähe für Innovationsverflechtungen in diesem Rahmen einzuschätzen?
- 1.c Auf welche Weise ist die empirische Messbarkeit eines Innovationssystems gegeben?
- 1.d Wie ist das Konzept auf Schwellenländer übertragbar?

2. Welche Implikationen ergeben sich für Technologietransfer zu einheimischen Unternehmen und der Entwicklung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit aus Ansätzen zur Erklärung der zunehmend globalen Aufspaltung von Wertschöpfungskette und Innovationsprozess von Multinationalen Unternehmen (MNU)?

3. Welchen Beitrag leisten Ansätze der "Nachholenden Industrialisierung" und des "Technological Capability Development" zur Erklärung der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit in einer Innovationsagglomeration in einem Schwellenland?

→ 1. bis 3.: Erstellung eines Analyse Rahmens

Theorie: 1. Innovationssysteme, 2. Glob. von FUE, 3. Technol. Leistungsfähigkeit



6. Penangs Rolle in Malaysia: Politische Implikationen: Wie ist die Rolle raumwirtschaftspolitischer und wirtschaftspolitischer Instrumente in Penang im Hinblick auf die effektive Stimulierung von Innovationsverflechtungen und die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen zu bewerten?

5. Erfassung und vergleichende Bewertung des Innovationssystems Penang

5.a Wie groß ist die Bedeutung von Innovationsverflechtungen und räumlicher Nähe jeweils für die technologische Leistungsfähigkeit?

5.b Wie ist die Rollenverteilung zwischen ausländischen Multinationalen Unternehmen (MNU), inländischen MNU und lokalen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) bezüglich der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit einheimischer Unternehmen zu bewerten?

5.c Was sind typische Innovationsengpässe und Probleme?

5.d Welche Produktionstypen (Manufacturing Arm, OEM, ODM, OBM) lassen sich empirisch bezüglich spezifischer Innovationserfolge und Kooperationsmuster identifizieren?

→ 5.: Vergleich: Technologische Leistungsfähigkeit des regionalen Innovationssystems Penang im internationalen Vergleich

Empirie: 5. Penang / Innovationserhebung 6. Politische Implikationen

Empirie: 4. Wirtschaftshistorische Entwicklung

4. Technologische Leistungsfähigkeit Malaysias und Entstehung des Innovationssystems Penang:

4.a Welches sind relevante Determinanten des raschen wirtschaftlichen Aufholprozesses Malaysias,

4.b Wie ist die technologische Leistungsfähigkeit eines Schwellenlandes messbar und Malaysia diesbezüglich und aktuell im Vergleich zu bewerten und

4.c Wie ist der Bundesstaat im nationalen Vergleich seiner Wirtschafts- und technologischen Leistungskraft bis heute einzuschätzen?

→ 4.: Vergleich: Technologische Leistungsfähigkeit Malaysia (international), Wirtschaftskraft Penang (national)

2. Theoretische Basis: Regionale Innovationsverflechtungen in einem Schwellenland

„It is generally acknowledged that technological development is the driving force behind social and economic development. However, there are still many open questions concerning how technological development takes place - and how it takes place in space“
(OINAS, MALECKI 1999:7)

In diesem theoretischen Teil wird zunächst auf den Paradigmenwechsel von der Neoklassik zur evolutionsökonomischen Argumentation hingewiesen. Darauf aufbauend werden theoretische Ergebnisse dieser Diskussion, namentlich Cluster, Industriedistrikte und innovative Milieus, kurz vorgestellt. Dem übergeordneten Ansatz des theoretischen Teils, dem Konzept der Innovationssysteme, wird das darauf folgende zentrale Kapitel gewidmet sein. Dabei werden Kernelemente, wie die Bedeutung der räumlichen Nähe für den Innovationsprozess oder die Rolle von Diversität und Absorptionsfähigkeit, erläutert, bevor auf den Unterschied zwischen sektoralen und regionalen Varianten des Konzeptes hingewiesen wird. Zuletzt muss die empirische Messbarkeit eines Innovationssystems und im letzten Teil des Theoriekapitels auch die Übertragbarkeit dieses Ansatzes auf den Kontext nachholend industrialisierender Volkswirtschaften besprochen werden.

Ein Ansatz, der die regionalen Innovationsverflechtungen erfassen und bewertbar machen möchte, reicht aber für eine solide Beantwortung der einleitend aufgestellten Fragestellungen nicht aus. Zwei zusätzliche Aspekte müssen berücksichtigt werden: Die *internationale Aufspaltung von sowohl Forschung und Entwicklung in multinationalen Unternehmen* im Allgemeinen wie auch *des Innovationsprozesses* im Speziellen. Solche Ansätze ergänzen den Aspekt der regionalen Innovationsverflechtung um den hier wichtigen Teilaspekt von Internationalisierungsstrategien von multinationalen Unternehmen, die sich im Rahmen der Globalisierung von Produktionssystemen und einer starken Abnahme von Transportkosten den weltweit optimalen Standort nicht nur wie seit den 1960er Jahren für die Produktion, sondern seit den 1990er Jahren auch für Forschung und Entwicklung suchen und auch in diesem Bereich die Wertschöpfungskette räumlich aufteilen. Schließlich fehlt, um den Analyserahmen um den dritten zentralen Aspekt zu vervollständigen, der *südostasiatische Kontext nachholender Industrialisierung*. Daher werden theoretische Ansätze zur nachholenden Industrialisierung vorgestellt. Die Frage einer Übertragbarkeit des Innovationssystem-Ansatzes auf den Kontext eines Schwellenlandes ist dann zu klären, worauf letztlich Ansätze zur Erklärung von Wissens- und Technologietransfer von multinationalen großen in kleine und mittelständische lokale Unternehmen in einem südostasiatischen Schwellenland den Theorieteil abrunden sollen. Ein Fazit fasst zusammen und stellt abschließend einen Analyserahmen für die empirische Arbeit auf.

2.1 Cluster, Milieus und Innovationssysteme: Evolutionsökonomische Argumente in Abgrenzung zur neoklassischen Welt

In diesem Abschnitt soll als einleitender Teil des theoretischen Fundamentes der vorliegenden Arbeit die aktuelle Debatte zusammenfassend erläutert werden. So werden die Wurzeln für den am Ende des Theoriekapitels aufzustellenden Analyserahmen gelegt, indem eine Abgrenzung des theoretischen Untersuchungsgegenstandes hinsichtlich regionaler Innovationsaktivitäten im durch Globalisierung geprägten Zeitalter des Postfordismus vorbereitet wird. Der Abschnitt ist folgendermaßen strukturiert: Nach einer in die aktuelle Debatte einführenden Einleitung sollen als Abgrenzungsgegenstand regionale Implikationen der neoklassischen Wachstumstheorie erläutert und auf die sich zwangsläufig bildenden offenen Fragen eine evolutionsökonomische Antwort gegeben werden, worauf folgend die einzelnen sich aus dieser Debatte herauskristallisierenden Konzepte (Milieus, Cluster u.a.) theoretisch eingeordnet werden sollen. Ein zusammenfassender Abschnitt wird dieses Kapitel abrunden und erste Hinweise für den am Ende des Theorieteils aufzustellenden Analyserahmen geben.

2.1.1 Einleitung: Die aktuelle Debatte um regionale Innovationsverflechtungen

Beschrieben werden mit "Clustern", "Milieus" oder "Industriedistrikten" regionale Agglomerationen von meist innovationsintensiven Unternehmen mitsamt deren Umfeld, d.h. Dienstleistern, Forschungseinrichtungen und politischen Akteuren, und deren innovationsrelevanter Interaktionen untereinander. Die *Ausgangsthese* lautet immer ähnlich: Die regionale Bündelung dieser Akteure schafft ein lokales „Klima“, welches Innovation zwar nicht an sich zur Verfügung stellt, aber anregen kann und auf diese Weise technischen Fortschritt begünstigt. Dabei teilen sich die unterschiedlichen Konzepte wichtige Elemente, setzen aber auch individuelle Schwerpunkte, z.B. in der Bedeutung von Universitäten als Wissensquellen oder in der Wichtigkeit der räumlichen Nähe sowie des informellen Kontaktes zwischen Innovationspartnern. Die Kernfrage lautet hier jedoch: Welche Bedeutung kommt der regionalen Bündelung von innovationsintensiven Unternehmen, aber auch wirtschafts- und bildungspolitischen Akteuren sowie öffentlichen und privaten Forschungsinstitutionen zu? Wie wichtig ist ein Konsens dieser Akteure über das als Region gemeinsame Voranschreiten im globalen Wettbewerb für die Stimulation von Innovationen auf der betrieblichen Ebene? Wie wichtig ist die räumliche Nähe zwischen Innovationspartnern, betriebsextern und -intern? Welche Möglichkeit hat die Politik, in diese Bereiche direkt einzugreifen und die Schnittstellen für Innovationsnetzwerke zu verbessern? Diese Debatte beschäftigt sich also mit Fragen nationaler bzw. regionaler Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaftswachstums, welche mit der Entwicklung hin zur Informationsgesellschaft bzw. der sog. wissensbasierten Wirtschaft („knowledge-based economy“) eng verbunden sind. Dabei lautet der Befund meist: Die *New Economy*, d.h. die vor allem im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien

angesiedelten Branchen mit ihrer Betonung auf *intangible Assets*, d.h. Ideen statt anfassbaren Produkten, impliziert auch ein neues Paradigma hinsichtlich der wichtigen sie wachstumsstimulierend beeinflussenden Faktoren. Nicht mehr allein Arbeitskosten sind für die internationale Standortwahl entscheidend, sondern zunehmend lokal gebundenes, d.h. immobiles Wissen hauptsächlich in Form qualifizierter Arbeitskräfte (vgl. SCHÄTZL 1999). Ein lokaler "Wissenspool" tritt also in den Vordergrund der Argumentation - wenn dadurch auch der reine Kostenwettbewerb gerade für große, multinationale Unternehmen nur an zweite Stelle tritt, nicht aber irrelevant wird (vgl. MORALES 2000:158). Die Standortwahl von Multinationalen Unternehmen wird also zunehmend von in der neoklassischen regionalen Wachstumstheorie außenstehenden, nicht beeinflussbaren bzw. dem Zufall überlassenen Faktoren beeinflusst und damit wird das Modell zunehmend unbrauchbar (vgl. OECD 1996:230). Nicht zuletzt aus diesem Grund braucht es zur Erklärung regionaler Innovationsverflechtungen zwischen MNU und lokalen KMU ein neues Theoriegebäude, welches technischen Wandel und den Innovationsprozess selber und gleichzeitig den Vernetzungsaspekt erklären kann. Im Verlauf der nächsten vier Unterkapitel wird auf einen solchen Ansatz hingeführt, indem zunächst analog zur Entwicklungsgeschichte der theoretischen Denkmodelle bezüglich wirtschaftlicher Entwicklung im Allgemeinen sowie regionalwirtschaftlicher Entwicklung im Speziellen eingegangen wird. Diese Schritte visualisiert Abb. 1. Abschließend wird eine erste Abgrenzung der hier getroffenen Auswahl an Ansätzen erfolgen. Erste Begriffsbildungen sollen dabei auf wichtige Konzepte und Ideen, wie z.B. *Embeddedness*, Lernen, *Variety* u.a., aufmerksam machen, welche im weiteren Verlauf der Arbeit explizit definiert werden sollen.

2.1.2 Die Auseinandersetzung mit der Frage nach wirtschaftlicher Entwicklung

Die Klassische Nationalökonomie, hier vertreten durch SMITH, RICARDO, MALTHUS und SAY, betonte die *Rolle der Verfügbarkeit von Land für Wirtschaftswachstum* (vgl. SAMUELSON, NORDHAUS 1998:522). Adam Smith ging 1776 davon aus, dass der nationale Output sich mit einer Verdoppelung der Bevölkerungszahl ebenfalls verdoppelt. Bald aber zeigte sich, dass dieses goldene Zeitalter nicht immer existieren konnte. Der Neubesiedelung von Land des amerikanischen Westens, die zu diesen Annahmen inspirierte, waren Grenzen gesetzt, während die Bevölkerungszahl weiter wuchs. Das Gesetz vom abnehmenden Ertragszuwachs trat in Erscheinung, denn wo neue Arbeiter zu begrenztem Land hinzugefügt wurden, hatte jeder immer weniger Land zum Bearbeiten zur Verfügung. Die realen Löhne nahmen ab. Malthus' Annahme, dass eine Verdoppelung der Bevölkerung keine Verdoppelung des Outputs erzeugt, trat an die Stelle von Smiths' Goldenem Zeitalter (vgl. SAMUELSON, NORDHAUS 1998:523).

Ein wichtiges Argument der Klassiker ergibt sich aus der Entdeckung der Rolle der Arbeitsteilung für die Produktivität durch SMITH einerseits sowie andererseits aus RICARDO's Feststellung, dass der Wert eines Gutes nicht nur von seinem erzielbaren Marktpreis abhängt, sondern auch oder mehr noch vom relativen Anteil an Arbeitsinput - der zunächst statische Gedanke des *comparative advantage*, also des relativen Wettbewerbsvorteils war geboren (vgl. COOKE 2002:21,

TODARO, SMITH 2003:526f). Mit Unterschieden in der Arbeitsproduktivität bzw. komparativen Kostenunterschieden erklärte RICARDO Außenhandel bzw. internationale Arbeitsteilung, HECKSCHER und OHLIN erweiterten diese These später mit ihrer Betonung auf unterschiedlicher Ressourcenausstattung von Volkswirtschaften und einem Ausgleich von Faktorpreisen durch Aussenhandel (vgl. COOKE 2002:21, SCHÄTZL 2001:125ff, TODARO, SMITH 2003:527).

Die regionalen Implikationen der Klassik lassen sich verallgemeinernd auf folgende Aussage reduzieren: Dort, wo Ressourcen verfügbar sind, werden sie auch abgebaut, dort, wo Arbeitskräfte verfügbar sind, werden sie auch genutzt. WEBERS Industriestandorttheorie beispielsweise bezieht sich mit der Betonung auf Transportkosten dieser Argumentation (vgl. SCHÄTZL 2001:37f, COOKE 2002:21). Die Klassische Analyse hat zwei wichtige wirtschaftspolitische Implikationen: Erstens gibt es nur temporäre Aussetzer von Vollbeschäftigung und voller Kapazitätsauslastung, so dass es keine Rezessionen und Depressionen geben kann. Und obwohl es mikroökonomische Ungleichgewichte auf dem Arbeitsmarkt geben kann, ist auf der Makroebene eine Unternutzung von Ressourcen nicht möglich (vgl. SAMUELSON, NORDHAUS 1998:623). Zweitens kann Nachfragepolitik Arbeitslosigkeit und Output nicht beeinflussen, sondern die Flexibilität von Preisen und Löhnen sorgt von sich aus für Vollbeschäftigung und daher ist immer ein voller Output gegeben. Diese Sichtweise der Selbstkorrektur spielt für die regionale Wachstumstheorie der Neoklassik eine Rolle (s.u.), sie ist von dieser Schule weitgehend übernommen worden.

Die Keynesianische Revolution (vgl. SAMUELSON, NORDHAUS 1998:623), welche hier aufgrund fehlender regionalwirtschaftlicher Implikationen nicht im Mittelpunkt steht, aber entlang des roten, hier noch historischen Fadens nicht fehlen sollte, nahm die schweren Ungleichgewichte der Märkte im Zuge der Weltwirtschaftskrise der 1930er Jahre zum Anlass, zentrale Annahmen der Klassiker bezüglich der Arbeitslosigkeit zu kritisieren. Sie entwickelte ein neues makroökonomisches Theoriegebäude, wonach die Rolle von Wirtschaftspolitik sowie die Rolle externer Schocks, beide vollkommen außerhalb des klassischen Denkgebäudes angesiedelt, in die Betrachtungen aufgenommen und sogar ins Zentrum gerückt werden. Es wird der Möglichkeit Rechnung getragen, dass - wie beobachtet - nach unten hin starre Löhne zu einem Unterbeschäftigungsgleichgewicht bei gleich bleibend hohem Überangebot auf dem Arbeitsmarkt führen können. Im Falle von Arbeitslosigkeit wird nicht von einem automatischen Ausgleich über flexible Löhne ausgegangen, sondern es wird mit der Möglichkeit gerechnet, dass die gesamtwirtschaftliche Nachfrage bei sinkenden Löhnen (ebenso Preisen und Zinsen) nicht zunimmt, sondern auf dem Unterbeschäftigungsniveau verharrt oder sogar abnimmt. In diesem Fall bestimmt die Nachfrage die Höhe von Produktion, Güterangebot und Beschäftigung (vgl. BABELER et al. 1998:302 sowie 347f, SAMUELSON, NORDHAUS 1998:623ff). Klassische und Keynesianische Wirtschaftspolitik unterscheiden sich vor allem bezüglich der Rolle des staatlichen Eingriffs: Während Klassiker konjunkturorientierte Eingriffe des Staates ablehnen und langfristiges Wachstum im Auge haben, legen es Keynesianer mittels geld- und fiskalpolitischer Werkzeuge auf eine Glättung von Konjunkturzyklen an und versuchen so, langfristiges Wachstum zu ermöglichen (vgl. ebd.:625).

Nach dem zweiten Weltkrieg bildete sich eine neue Schule, die an der Geldpolitik ansetzte und einer diskretionären, d.h. von Fall zu Fall einsetzenden Geldpolitik, eine Absage erteilte. Die Monetaristen unter M. Friedman betonten die Rolle der Geldpolitik und ihre stabilisierende Wirkung vor allem bei festen Regeln. Ein späterer Ableger des Monetarismus war die in den 1980er Jahren sich herauskristallisierende neoklassische Schule, die *neoklassische Gegenrevolution* (vgl. TODARO 1997:86, SAMUELSON, NORDHAUS 1998:628). Die Neoklassik ist dem Klassischen Ansatz insofern verwandt, dass sie flexible Preise und Löhne akzeptiert, aber als neues Element den *homo oeconomicus* hinzufügt. Sie postuliert, dass Wirtschaftssubjekte alle verfügbare Information auch nutzen (vgl. SAMUELSON, NORDHAUS 1998:632ff).

Regionale Implikationen der Neoklassik

Die neoklassische Gegenrevolution entstand nicht zuletzt im Zuge einer Auseinandersetzung mit der Beobachtung von unterentwickelten Volkswirtschaften der sog. Dritten Welt in den 1970er und 1980er Jahren (vgl. TODARO 1997:86ff). Das zentrale Argument ist dabei, dass Unterentwicklung nicht von außen bestimmt ist, sondern durch schlechte Allokation der Ressourcen sowie schlechte Preispolitik und generell zu viel staatliche Intervention, also von innen herrührt. Die Solowsche neoklassische Wachstumstheorie liefert dabei eine klare Aussage: Bezüglich Exporten sowie ausländischen Direktinvestitionen geschlossene Volkswirtschaften mit niedrigen Sparquoten wachsen *ceteris paribus* langsamer als offene Volkswirtschaften, welche Ziel von Investitionen durch reichere Länder werden, weil letztere die höhere Kapitalproduktivität in den unterentwickelten Ländern nutzen (vgl. TODARO 1997:88f). Die Implikation zur Lösung der Probleme lautet hier also: Öffnung der Märkte für den Handel, Privatisierung staatlicher Betriebe, Exportorientierung: Unter diesen Argumenten hatte der *free-market-approach*, vertreten durch die Weltbank, das größte Gewicht: Es gäbe danach viele Unzulänglichkeiten in den Märkten der Drittweltstaaten und die jeweiligen Regierungen hätten durch nichtselektive, also marktfreundliche Interventionen darauf zu reagieren, beispielsweise durch Infrastruktur- und Bildungsinvestitionen (vgl. TODARO 1997:88f).

Diese Argumentation bedient sich der Grundhypothese der regionalen Wachstumstheorie der Neoklassik und stellt deren wesentliches Argument verknüpft mit einem Zwei-Regionen-Modell in den Vordergrund: Interregionale Unterschiede der Faktorentgelte werden durch Faktorwanderungen, d.h. über den Marktmechanismus, ausgeglichen - allerdings unter vereinfachenden Annahmen wie Vollbeschäftigung, vollkommener Konkurrenz, freier Mobilität von Produktionsfaktoren und interregionaler Transportkosten von Null sowie Ein-Gut-Produktion. Diese *Konvergenzthese* betont also die freie Mobilität von Gütern, Dienstleistungen und Produktionsfaktoren und dabei die Akkumulation des Produktionsfaktors Kapital als entscheidender Wachstumsdeterminante (vgl. SCHÄTZL 2000:135, SCHÄTZL 2001:136ff, KEILBACH 2000:25f). Indem der Kapitalbestand einer Volkswirtschaft im Laufe der sozioökonomischen Entwicklung eines Landes wächst, sinkt gleichzeitig der Grenzertrag jeder neuen Einheit. *Ceteris paribus* müssen weniger entwickelte Länder oder Regionen, also solche mit einem niedrigeren Kapital-

stock, eine höhere Grenzproduktivität des Kapitals aufweisen und damit für mobiles Kapital attraktiv sein, welches bis zu einem Ausgleich der Einkommens- und Produktivitätsunterschiede zum Gleichgewicht (*steady-state*-Wachstum) in diese unterentwickelten Regionen oder Länder fließen wird (vgl. KEILBACH 2000:14f). Die Wachstumsrate des Kapitals wird durch die intraregionale Kapitalbildung, also vor allem die Sparquote und die interregionalen Kapitalbewegungen bestimmt, die Wachstumsrate des Faktors Arbeit durch das natürliche Bevölkerungswachstum sowie interregionale Faktorwanderungen. Anreiz für diese Wanderungen sind also interregionale Unterschiede in der Faktorentlohnung. Der Aufholprozess eines unterentwickelten Landes kann nach dieser Argumentation durch die Globalisierung von Handel, Produktion, Produktionssystemen und Finanzen (vgl. SCHÄTZL 1999:1f) beschleunigt werden, wenn es dem Land gelingt, mobile Produktionsfaktoren zu attrahieren und lokal zu binden. Das neoklassische Entwicklungsparadigma fand seine wesentliche Bestätigung im raschen Wirtschaftswachstum südostasiatischer Entwicklungs- und nun Schwellen- oder Industrieländer, welche vor allem durch Exportorientierung im Unterschied zur staatlich unterstützten, importsubstituierenden Abschottungspolitik vieler anderer Entwicklungsländer rasch Erfolg hatten (vgl. LALL 1996:112f). Dabei spielte die *free-market*-Politik von IWF und Weltbank eine wesentliche Rolle und bestätigte, was einige südostasiatische Volkswirtschaften betraf, das neoklassische Entwicklungsparadigma (vgl. TODARO 1997:91).

Auf dem hier dargelegten Weg werden aus den gesamtwirtschaftlichen Wachstumsmodellen der Neoklassik durch räumliche Disaggregation regionale Wachstumsmodelle abgeleitet (vgl. SCHÄTZL 2001:142f). Der Ansatz besticht dabei durch seine systematische Geschlossenheit (vgl. WAKELEY 1997:8f), außerdem konnte durch RICHARDSON (1969) der Ansatz um die Komponente der interregionalen Faktormobilität erweitert werden. Auf der anderen Seite stehen die für die Aufstellung des Modells nötigen Restriktionen bzw. vereinfachenden Annahmen: Eine entscheidende Schwäche des Ansatzes. Die restriktiven Annahmen wie Vollbeschäftigung, vollkommene Konkurrenz oder freie Faktormobilität stimmen nicht mit der Realität überein, wo gerade interregionale Unterschiede in der Faktorauslastung, Oligo- oder regionale Monopole sowie räumliche Mobilitätshemmnisse die räumliche Differenzierung der Wirtschaft bestimmen. Für die Erklärung räumlicher Arbeitsmobilität sind allein Lohnniveaudifferenzen und unterschiedliche Kapitalverzinsung nicht ausreichend, andere Faktoren wie Arbeitsplatzangebot, Lebenshaltungskosten, Wohn- und Freizeitwert einer Region oder Verstärterungsgrad spielen in der Realität eine z.T. erhebliche Rolle (vgl. SCHÄTZL 2001:143). Eine weitere Schwäche ist dabei, dass das Modell als einzigen Bestimmungsfaktor für Wirtschaftswachstum das Bevölkerungswachstum nimmt - denn wenn erst einmal ein Gleichgewicht eingetreten ist, wachsen Kapital und Bevölkerung gleich schnell, d.h. die Kapitalintensität bleibt ab dann unverändert. Jede Zunahme des Sozialproduktes in einer Volkswirtschaft oder Region, welche nicht dem Arbeitskräfte- oder Kapitalzufluss zugerechnet werden kann, wird einer dritten Kategorie zugeschrieben, dem sog. *Solow-Residual* (vgl. TODARO 1997:91, FAGERBERG 1995:271). Dieser Faktor ist mit näherungsweise 50% des Wachstums in Industrieländern hoch - der Ansatz kann also techni-

schen Fortschritt nicht beschreiben und darüber hinaus nicht erklären, warum Volkswirtschaften oder Regionen mit ähnlicher Technologieausstattung große Unterschiede in o.g. *Residuals* aufweisen (vgl. TODARO 1997:91, KEILBACH 2000:25f). Aus dem Muster fällt auch das Scheitern der neoklassisch fundierten free-market-Policy von IWF und Weltbank in vielen Entwicklungsländern außerhalb Südostasiens (vgl. TODARO 1997:91). Diese Unzulänglichkeiten des neoklassischen Ansatzes bei der Erklärung langfristigen Wachstums und regionaler Einkommensdisparitäten und dabei vor allem die Aussage, dass ohne technischen Fortschritt oder externe Schocks alle Volkswirtschaften oder Regionen zum Nullwachstum hin tendieren, haben zu großer Unzufriedenheit mit dem Modell geführt.

2.1.3 Die evolutionsökonomische Antwort

Das Gleichgewichtstheoretische, neoklassische Paradigma implizierte eine Rangfolge von Volkswirtschaften auf Basis ihrer Faktorausstattung in Ressourcen, billigen Arbeitskräften und/oder ‚abundant capital‘. Der Fokus bei der Analyse eines Wettbewerbsvorteils auf relative Kostenvorteile je nach Faktorausstattung (*Comparative Advantage*) hat allerdings wichtige andere Faktoren verschleiert - neben den o.g. unrealistischen Annahmen z.B. bezüglich vollkommenen Wettbewerbs eine ungünstige Ausgangsbasis für eine Erklärung von Wettbewerbsfähigkeit auf der internationalen oder regionalen Ebene (vgl. HARADA 2000:248f, SHULIN 1999:55). Statt allein auf Preis-Wettbewerbsfähigkeit bzw. *comparative advantage* zu fokussieren, benutzt die OECD den Begriff der *structural competitiveness* (vgl. u.a. HARADA 2000:249). Dieser schließt bei der Analyse der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens ebenso das nationale System, dessen Infrastruktur und andere Faktoren, welche die *externalities* von Unternehmen positiv beeinflussen, in den Analyserahmen mit ein. Dies ist ein wichtiger Zwischenschritt hin zu einem Verständnis der Bedeutung der Innovationskapazität (*innovative capacity*) von Volkswirtschaften. Dabei hilft das Innovationsverständnis J.A. SCHUMPETERS weiter, da es wirtschaftlichen Wandel auf Innovation, d.h. kreativem Unternehmertum basierend versteht und dabei den radikalen Wandel betont (vgl. KOSCHATZKY 2001:26f). Folgenderweise kann das Konzept von der Neoklassik abgegrenzt werden:

"To a Schumpeterian economist the notion of competition conjures up vivid images of firms questing for an advantage over their rivals, perpetually engaging in endeavours to differentiate themselves from others in an attempt to derive a competitive advantage. The neoclassical model, on the other hand, suggests that competition is nothing but a tranquil state. It is not hard to imagine which of these two definitions most business people would agree with which brings our discussion on to the evolutionary approach to the analysis of change" (WAKELEY 1997:6).

Der hier relevante Beitrag des Werkes von SCHUMPETER lässt sich folgendermaßen zusammenfassen: Seine Vorstellung von *creative destruction* als der Energiequelle kapitalistischer Entwicklung erklärt mittels eines Unternehmers ('Mark I') oder später einer FuE-Abteilung eines großen Unternehmens ('Mark II', vgl. KOSCHATZKY 2001:28), wie eine Entdeckung gemacht und zur Marktreife gebracht, gleich darauf von einem Schwarm an Imitatoren durch *reverse engineering* aufgegriffen und dann kostengünstiger hergestellt wird (vgl. COOKE 2002:24). Obwohl

SCHUMPETER selbst die geographische Dimension nicht explizit erwähnte, wird diese Darstellungsweise als erster Hinweis auf geographische Clusterung von Imitatoren (nicht aber Innovatoren) interpretiert (vgl. COOKE 2002:9, HARADA 2000:251). Das Modell bleibt aber im linearen Innovationsprozess verhaftet (vgl. KOSCHATZKY 2001:28). Eine zentrale, festzuhaltende Unterscheidung, die von u.a. FREEMAN aufgegriffen und weiterentwickelt wurde, ist diejenige zwischen radikaler und inkrementeller Innovation. Der Evolutionäre Ansatz sieht darüber hinaus durch die "historische Brille" Pfadabhängigkeiten in der Entwicklung von Regionen, verschiedene Wissensbasen und die Verknüpfung zwischen diesen und den Unternehmen sowie *supporting institutions* und eine aktive Wirtschaftspolitik hinsichtlich der Unterstützung von Forschung und Entwicklung (FuE) durch z. B. Anreize oder Bildungsinvestitionen im Zentrum seiner Analyse. Damit grenzt er sich damit zu der statischen, gleichgewichtsorientierten und damit unrealistischen Rationalitäts- und Gewinnmaximierungsannahme der Neoklassik ab (vgl. HARADA 2000:252, KOSCHATZKY 2001:35f). So werden erste Elemente des Konzeptes der Innovationssysteme, zurückgehend auf LIST (FREEMAN, SOETE 1997) genannt, welche im Kapitel 2.2 näher erläutert werden sollen.

Eine Brücke zwischen Neoklassik und Evolutionsökonomik kann mit polarisationstheoretischen Argumenten geschlagen werden, die sich zwar noch zentraler neoklassischer Argumente bedienen, dabei aber schon der *Disequilibrium*-Schule (als Kritiker der deduktiven Gleichgewichtstheorien wie der Neoklassik) angehören: Sie gehen nicht mehr von automatischen Ausgleichseffekten aus (vgl. COOKE 2002:27ff, SCHÄTZL 2001:158f). Die sektorale Polarisation nach PERROUX, welche sich der Schumpeterschen Auffassung von Innovation bedient (vgl. LUNDVALL 1992:70), erklärt mit den direkten und indirekten Effekten radikaler Erfindungen die Entstehung von zunächst sektoralen Wachstumspolen - ein sich theoretisch selbst verstärkender Prozess (vgl. SCHÄTZL 2001:158ff). Darüber hinaus ist die polarisationstheoretische Argumentation von Wichtigkeit bei der Diskussion von politischen Steuerungsmöglichkeiten regionalwirtschaftlich ungleichgewichtig ablaufender Entwicklungsprozesse, kann sie doch regional differenzierte Maßnahmen legitimieren (vgl. COOKE 2002:27).

An dieser Stelle aber sollen, um den Rahmen der Argumentationslinie des Abschnitts nicht zu sprengen, diese Aspekte nicht weiter vertieft und statt dessen ein weiterer, vorbereitender Schritt auf dem Weg zur evolutorischen Theorie gemacht werden: Die regionale Polarisation nach G. MYRDAL und A.O. HIRSCHMAN: Ein zirkulär verursachter, kumulativer sozioökonomischer Wachstums- bzw. Schrumpfungsprozess erzeugt - im freien Spiel der marktwirtschaftlichen Kräfte - regional ungleiche Entwicklung (vgl. SCHÄTZL 2001:161ff). Die Maßstabsebene kann dabei national oder international sein. Dabei spielt eine wichtige Rolle, ob die negativen Entzugseffekte, also z. B. die Absorption von mobilen Arbeitskräften durch die Zentren, die positiven Ausbreitungseffekte, wie z. B. die Ausbreitung technischen Wissens, welche in benachteiligten Regionen Wachstumseffekte erzeugen kann, überwiegen, wie von MYRDAL erwartet (vgl. SCHÄTZL 2001:164). Eine Implikation lautet: je stärker die Ausbreitungseffekte werden, desto

schneller wächst die Wirtschaft eines Landes insgesamt. Im Umkehrschluss bedeutet das: je ärmer ein Land, desto stärker seine regionale Polarisierung, vorbehaltlich eines staatlichen Nichteingriffs in diesen Prozess. HIRSCHMAN betont außerdem die Übertragung von Wachstumsimpulsen von den führenden auf andere Branchen mittels Vorwärts- und Rückwärtskopplungseffekten. Dass HIRSCHMAN langfristig von einem Ausgleich regionaler Disparitäten ausgeht, ist hier nicht von Relevanz. (vgl. SCHÄTZL 2001:164ff).

Eine hier relevante Implikation führt zum Gedanken der Pfadabhängigkeit oder *path dependence*, welcher der *cumulative causation* MYRDALS unmittelbar verwandt ist (vgl. COOKE 2002:28). Pfadabhängigkeit ist ein zentrales Element des evolutionsökonomischen Ansatzes. Der zweite zentrale Beitrag der polarisationstheoretischen Schule ist die Betonung von *forward* und *backward linkages*, also Vorwärts- und Rückwärtskopplungseffekten - welche in PORTERS Konzept der industriellen Cluster wieder auftauchen. Darin deckt sich die Darstellung von Rückwärtskopplungseffekten mit wissensintensiven Verknüpfungen entlang bzw. aufwärts der Wertschöpfungskette, also mit Zulieferern, und Vorwärtskopplungseffekten mit Abnehmern oder/und Kunden, welche wesentliche Faktoren für die Wettbewerbsfähigkeit werden (vgl. COOKE 2002:29, vgl. dazu auch HOWELLS 1998:56ff).

An dieser Stelle sollen zunächst Grundlagen des evolutionsökonomischen Ansatzes erläutert und darauf aufbauend die aktuelle Debatte hinsichtlich regionaler Innovationsverflechtungen ange-rissen werden, um damit die Ausgangsbasis für Kapitel 2.2 festzulegen.

Kernaspekt des evolutionären Ansatzes

Der Grundgedanke des evolutionären oder evolutionsökonomischen Paradigmas liegt in seiner Sichtweise von *ökonomischen als biologisch funktionierenden Systemen* (vgl. u.a. COOKE 2002:11f) und wurde in diesem Rahmen erstmals im Pionierwerk von Nelson und Winter formuliert (Nelson, Winter 1986: An Evolutionary Theory of Economic Change, vgl. ANDERSEN 1997:174), wenn auch vorher schon von anderen Autoren ähnliche Gedanken entwickelt wurden. Grundaussage ist, in Abgrenzung zur neoklassischen Sichtweise, dass ein Wirtschaftssystem sich in konstantem Fluss befindet, dass Wettbewerb eine Frage von Zeit bzw. Entwicklung ist und nicht eine reine Gleichgewichtsfrage. Das Konzept bedient sich dabei des Innovationsgedankens von SCHUMPETER, der homo oeconomicus der Neoklassik wird ersetzt durch einen verhaltenswissenschaftlich erklärten Unternehmer, der aufgrund seiner inhärenten 'bounded rationality' nur eingeschränkt die Möglichkeit hat, rational zu handeln - einem Argument aus der Transaktionskostentheorie (vgl. SALLABA 1999:232, s. auch Abschnitt y). Folgende drei Prinzipien, die sog. *trilogy of concepts*, stehen im Mittelpunkt des evolutionsökonomischen Paradigmas (vgl. WAKELEY 1997:6f, ANDERSEN S. 1997:175):

- Es muss eine Variation zwischen den Mitgliedern einer Spezies oder Population geben, die auf Zufall oder Auswahl basieren, ohne die natürliche Selektion aber nicht arbeiten kann ('variety').

- Es muss ein Prinzip der Vererbung oder Kontinuität geben, so dass der Nachwuchs bestimmte Eigenschaften seiner Eltern übernimmt ('reproduction').
- Natürliche Selektion funktioniert, wenn (i) adaptierte Organismen steigende Nachwuchszahlen haben oder (ii) die Variationen in der Ausstattung oder Kombination von Genen, die erhalten bleiben, diejenigen sind, die bestimmte Vorteile verleihen ('selection').

Die Grundidee ist nun, dass wirtschaftlicher Wettbewerb ähnlich biologischem Wettbewerb funktioniert, dass also die "fittesten" bzw. die der Umgebung am besten angepassten Organismen überleben. So überleben die Unternehmen, welche in ihren verschiedenen Aktivitäten positive Erträge erzielen konnten. Das ist auch das Auswahlkriterium für den Markt. Technischer Wandel funktioniert mittels *collective learning* als Selektionsprozess (vgl. WAKELEY 1997:7, COOKE 2002:12). Wo biologische Evolution auf Genen von Organismen basiert, da sind diese Gene gleich *established routines* des Unternehmens, welche sein Verhalten steuern.

Das Konzept jedoch muss auch hier erweitert werden, wenn es Innovationssysteme und die in diesen stattfindenden Prozesse auch nur partiell erklären will. Denn Entwicklung findet auf drei Ebenen statt: *Micro-*, *Meso-* und *Macroevolution* (vgl. ANDERSEN 1997:175f). Diese Feststellung zieht als Konsequenz die Unterscheidung zwischen *Variety* und *Diversity* nach sich.

Zusammenfassend können fünf Fortschritte ausgemacht werden (vgl. COOKE 2002:40f):

- Erstens ergänzt der Ansatz den radikalen Wandel Schumpeters um den wichtigen inkrementellen Wandel/Innovation,
- Zweitens kommt als entscheidende Wissensquelle wissenschaftliches Wissen aus z.B. Universitäten hinzu,
- Drittens kann erfolgreiche Innovation mit sozialer Interaktion in Netzwerken zwischen Innovationsakteuren in einer organisationell heterogenen Umgebung verbunden werden,
- Viertens wird die Rolle von Verbrauchern als innovationstreibende Kraft betont und
- Fünftens wird die Existenz systemischer und integrierter Beziehungen zwischen den Unternehmensbereichen Forschung, Engineering, Marketing und anderen betont.

Mit Hilfe des Ansatzes werden qualitativer Wandel und Situationen radikaler Unsicherheit erklärbar (vgl. ANDERSEN 1997:178, SACIOTTI 1997:185). Der Bezug zur Biologie sollte aber nicht überinterpretiert werden: "Biology can be a very powerful source of inspiration for evolutionary economics, but in the sense of allowing us to formulate new questions and problems and not in providing biological answers to economic problems" (SACIOTTI 1997:183). Darüber hinaus ist das Konzept nicht als allerkündendes Wundermittel geeignet, es kann lediglich auf realitätsnähere Elemente eines Theoriegebäudes hinweisen als die Neoklassik dazu in der Lage wäre (vgl. u.a. MCKELVEY 1997:202).

An diesem Konzept wird die mangelnde Verknüpfung regionaler Fragestellungen mit globalen kritisiert (vgl. SCHÄTZL 2001:242). Trotzdem wird eine Erklärung der Industrialisierung von Entwicklungsländern realitätsnäher dargestellt, weil u.a. die Rolle von Institutionen, länderspezifischen Eigenschaften sowie vielfältigen Verflechtungen zwischen Unternehmen und anderen regionalen Akteuren betont werden, darüber hinaus aber auch Fragen der regionalen Polarisie-

rung theoretisch berücksichtigt bleiben. Der evolutionäre Ansatz bleibt aber zunächst auf der nationalen Ebene verhaftet und erklärt damit den Wettbewerb zwischen nationalen Systemen, nicht aber zwischen Unternehmen. Diesem Aspekt wird mit dem *Capability*-Konzept Rechnung getragen (vgl. u.a. HARADA 2000:252ff, LALL 1996:117), worauf in Kapitel 2.4.3 noch im Detail eingegangen wird. Darüber hinaus wird generell kritisiert, dass die Konzeption theoretisch nicht widerspruchsfrei und teilweise unpräzise bleibt (vgl. SCHÄTZL 2001:241f).

Die Antwort der Neoklassischen Schule auf die Unzulänglichkeiten des Ansatzes liess nicht auf sich warten - "Neu-Neoklassiker" wie ROMER oder KRUGMAN entwickelten die Neue Wachstumstheorie (vgl. SCHÄTZL 2001:202, FRANTZEN 1998:490), vor allem weil es keinen empirischen Nachweis für die Konvergenzhypothese gibt (dass also Sachkapitalinvestitionen in Schwellenländern für einen Ausgleich der Disparitäten gesorgt haben könnten, vgl. COOKE 2002:33f, TODARO 1997:91). Es gab dagegen einen Nachweis nur für konditionelle Konvergenz, also Konvergenz zu einem relativen *steady-state*-Wachstum (vgl. KEILBACH 2000:20ff). Die Antwort der Neuen Wachstumstheorie darauf war, knapp charakterisiert, technischen Fortschritt zu endogenisieren und mittels Humankapitals und Bildung desselben das Zustandekommen des *Solow-Residuals* erklären (vgl. TODARO 1997:91f, SCHÄTZL 2001:202ff, FRAUNHOFER ISI et al. 2000:5f). Damit werden auch regionale Disparitäten im internationalen Maßstab erklärbar (vgl. TODARO 1997:92f). Die Neue Wachstumstheorie hat trotz ihrer Fortschritte aber immer noch Defizite im Bereich der Erklärung institutionell begleiteter Innovation (vgl. FRANTZEN 1998:490f) bzw. dem Zusammenspiel zwischen institutionellem und technologischem Wandel sowie Investitionen, und bleibt in der neoklassischen Grundstruktur verhaftet (vgl. COOKE 2002:35, KOSCHATZKY 2001:77f). Eine andere Gruppe dagegen schuf mit dem evolutionsökonomischen Ansatz ein gänzlich unabhängiges, neues Konzept: "Those inside the paradigm have sought to develop a better theorization of neoclassical economics itself while among those outside it, there has been the effort to develop a superior alternative called evolutionary economics" (COOKE 2002:33). Im Folgenden sollen nun die wichtigsten Konzepte zur Erklärung regionaler Innovationsverflechtungen kurz vorgestellt werden.

2.1.4 Konzepte zur Erklärung regionaler Innovationsverflechtungen

In diesem Abschnitt sollen einzelne Schulen, bzw. deren wichtigste Konzepte regionaler Innovationsverflechtung, chronologisch vorgestellt und einer kritischen Betrachtung unterzogen werden.

A. Marshall

Ausgangsbasis für die Entwicklung der Netzwerkdiskussion soll an dieser Stelle das Pionierwerk Alfred Marshalls bilden (*Principles of Economics*, 1920). Was heutzutage als lokales gebundenes Humankapital bezeichnet würde, hat Marshall als *local trade secrets* sowie *localized skills* identifiziert und - neben der Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen - als zentrale Determi-

nante für die Konzentration von Branchen (*industries*) erklärt (vgl. KEILBACH 2000:42f). Die Betonung liegt hier also auf der Agglomeration in einer Branche bzw. der räumlichen Nähe zwischen Unternehmen einer Branche (vgl. SCHÄTZL 2001:230f). Durch die Spezialisierung von Regionen oder Städten auf diese Branche bildet sich ein *local pool of knowledge*, der für alle Nutzer kostenlos ist und daher auch als *knowledge-spillover* bezeichnet wird (vgl. auch Abschnitt 2.4.1). Räumliche Nähe zwischen den Unternehmen schlägt sich in einer 'industrial atmosphere' nieder und begünstigt Lernprozesse, da in einem lokalen Cluster Fähigkeiten und industrielles Wissen "in der Luft" liegen und somit für alle verfügbar sind (vgl. DIECKMANN 1999:57). Zu unterscheiden sind in diesem Rahmen *localization economies*, d.h. positive firmenexterne, aber brancheninterne Effekte, von *urbanization economies*, welche umgekehrt firmenintern, aber extern der lokalen Branche zu lokalisieren sind (vgl. KEILBACH 2000:43). Neue Ideen beispielsweise können firmenextern, aber branchenintern entstehen, wohingegen Handel mit Zweigstellen firmenintern, aber branchenextern stattfindet. Die lokale Agglomeration von Branchen (*industries*) zieht - außer in ihrem frühesten Stadium - einen Vorteil aus der Herausbildung eines lokalen "Vorrats" an in dieser Branche qualifizierten Arbeitskräften, auch als *Marshallian Externalities* bzw. Lokalisationsvorteile bezeichnet (vgl. KEILBACH 2000:43f). Wenn diese positiv sind, können sie das Wachstum eines Sektors fördern, woraus sich die simple Aussage ergibt: Spezialisierung fördert Wachstum. Die Stadt Detroit in Michigan, USA kann als Beispiel für diese Art der Externalitäten herangezogen werden (vgl. KEILBACH 2000:45f): Diese Agglomeration war zunächst geprägt von Landwirtschafts-Ausrüstungs-Industrien, daneben gab es einige Werften und Maschinenbauunternehmen, bevor mit dem Aufkommen der Dampfmaschine diese Sektoren expandierten und bald zu exportieren begannen, während die Landwirtschaftsindustrie an Gewicht verlor. Als der Verbrennungsmotor erfunden wurde, adaptierten die Unternehmen diese Technologie rasch und es bildete sich eine der international führenden Automobilstädte heraus.

Industriedistrikte

Weit nach Marshalls Zeiten wurde ein Konzept entwickelt, welches sich der zentralen Implikationen Marshalls bediente (vgl. KOSCHATZKY 2001:25f): Der Industriedistrikt als Analyseeinheit wurde geboren. Ein Industriedistrikt ist eine dynamische, kreative Region, in der Betriebe der gleichen und/oder miteinander verflochtener Branchen, jedenfalls Teile einer weitgehend spezialisierten Wirtschaftsstruktur räumlich konzentriert auftreten (vgl. SCHÄTZL 2001:230, FRAUNHOFER ISI et al. 2000:30). Dabei entstehen Marshallsche Lokalisationsvorteile, die zu sinkenden Beschaffungs-, Produktions- und Absatzkosten und/oder steigenden Erlösen führen können, z.B. durch die intraregionale Verfügbarkeit spezialisierter Zuliefererbetriebe oder Vertriebsnetzwerke, durch die Nutzung branchenspezifischer Einrichtungen der Fortbildung oder dem Zugang zu einem spezialisierten Arbeitskräftereservoir (vgl. MESSNER, MEYER-STAMER o.J.:5f, FRAUNHOFER ISI et al. 2000:30f). Die vorrangig kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) sind spezialisiert, aber flexibel und nutzen modernste Technologien. Sie sind in einem gemeinsamen

kulturellen Milieu verwurzelt, welches durch formale und informelle Kooperationsformen gekennzeichnet ist (vgl. SCHÄTZL 2001:231). Dabei spielt nicht allein die Betriebsgröße, sondern vor allem die "Einsamkeit" eines KMU eine entscheidende Rolle für die Überlebensfähigkeit in einer globalisierten Wirtschaft (vgl. MESSNER, MEYER-STAMER o.J.:5). Gleichzeitig unterscheidet sich das Konzept der Industriedistrikte von den Marshall-Argumenten dahingehend, dass hier die auf GRANOVETTER zurückgehende Idee der *social embeddedness* (vgl. auch Ausführungen weiter unten) inkorporiert wird - ein neuer Name für Marshalls *local trade secrets* und *localised skills*, in dem aber die Bedeutung von Vertrauen und informellen Verbindungen herausgestellt wird (vgl. DIECKMANN 1999:57f). Die Kritik an diesem Ansatz setzt zunächst an seiner mangelnden Ableitbarkeit und Übertragbarkeit der empirisch gewonnenen Erkenntnisse auf andere Regionen an (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:30). Darüber hinaus wird aber auch die mangelnde regionale und sektorale Repräsentativität der empirischen Fallbeispiele hervorgehoben (vgl. ebd.:31).

Innovative Milieus und Netzwerke

Während der Industriedistrikt industrieökonomisch basiert ist, betont der Milieu-Ansatz die innovationsökonomische Seite von Kooperation und dabei im Unterschied zum produktionsbezogenen Cluster die kollektive Realisierung von Innovation (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:27). Das Konzept, welches der *Groupe de la Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs* (GREMI), also der französischen Schule entsprungen ist, geht dabei nicht davon aus, dass sich Industrien 'ihre' Region selber schaffen. Die Existenz eines innovativen Umfeldes wird für die Entstehung innovativer Unternehmen und die Dynamik kreativer Regionen als Voraussetzung angesehen (vgl. SCHÄTZL 2001:231, KOSCHATZKY 2001:7f). Ein solches innovatives Milieu kann definiert werden als "komplexes territoriales System von formalen und informellen Netzwerken, die wechselseitige wirtschaftliche und technologische Abhängigkeiten aufweisen und fähig sind, synergetische und innovative Prozesse zu initiieren" (SCHÄTZL 2001:231f). Dabei sind nicht nur Unternehmen, sondern auch politische Entscheidungsträger sowie Institutionen und Organisationen als Wissensquellen und/oder -vermittler am Prozess beteiligt (vgl. FRITSCH et al. 1998:245f). Zentrale Merkmale eines solchen Milieus sind dabei: Formale, aber vor allem informelle Netzwerke ermöglichen kollektives Lernen und vernetztes Handeln und verringern vor allem Unsicherheiten mit der Folge neuer Problemlösungen, Synergieeffekte und geringerer Transaktionskosten (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:38). Die Netzwerke sind regional abgegrenzt, sog. *face-to-face*-, also persönliche Kontakte sowie Vertrauen werden als wichtige Voraussetzung für kollektives Lernen angesehen. Die räumliche Nähe ist keine notwendige, wenn auch eine die Wirksamkeit erheblich steigernde Bedingung (vgl. SCHÄTZL 2001:232, FRITSCH et al. 1998:246). Der lokale Rahmen wird dabei durch das homogene Verhalten der Akteure definiert (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:39). Alle Akteure identifizieren sich mit der Region, in der sie verhaftet sind. Es herrscht ein Gemeinschaftsgefühl, welches auch als territoriales Ergebnis sozialer und ökonomischer *embeddedness* beschrieben werden kann, da die Ver-

netzung nicht nur Lernen und Informationsaustausch, sondern auch Konfliktmediation und Vertrauensbildung ermöglicht (vgl. BRYSON et al. 1999:211, PETRAKOS, TSIAPA 2001:552). Den größten Nutzen eines solchen Milieus haben KMU, da sie am stärksten unter betriebsgrößenspezifischen Innovationshemmnissen leiden (vgl. FRITSCH et al. 1998:246, MYTELKA, FARINELLI 2000:12f). Das Konzept wird bezüglich der Mechanismen, die Innovationsverflechtungen anregen, als zu wenig explizit kritisiert (vgl. OINAS, MALECKI 1999:11, BRYSON et al. 1999:211).

Cluster

Zurückgehend auf MICHAEL PORTER, erklärt dieses Konzept Innovationsverflechtungen auf einem schmalen Grat zwischen Kooperation und Wettbewerb. Der Aspekt der Wettbewerbsfähigkeit steht dabei im Mittelpunkt der Analyse: "Keine Volkswirtschaft kann in allen Sektoren international wettbewerbsfähig sein. Über je mehr wettbewerbsfähige Clusters eine Ökonomie verfügt und je intensiver die Interaktion zwischen diesen ausgeprägt ist, desto dynamischere Entwicklungen sind zu erwarten" (MESSNER, MEYER-STAMER o.J.:3).

Diese Rahmenbedingungen unterstellen, dass das mikroökonomische Umfeld in einem Industriecluster wesentlich die Innovationstätigkeit beeinflusst. Dabei spielen die vier Bestimmungsfaktoren nationaler Wettbewerbsfähigkeit in ihrer Ausprägung eine Rolle (vgl. PORTER 1991, STERN, PORTER, FURMAN 2000:8ff):

1. Faktorinput-Bedingungen: Hierbei ist nicht nur nach der reinen Verfügbarkeit von qualifiziertem Humankapital gefragt, sondern in wie weit dieses mit dem lokalen Innovationsdrang übereinstimmt. Dieser Abstimmungsprozess gelingt leichter, wenn der Allokationsmechanismus auf dem Arbeitsmarkt effizient funktioniert.
2. *Context for firm strategy and rivalry*: Hier geht es darum, über Innovationsanreize sowie "Innovations-Rivalität" neue Ideen zu stimulieren.
3. Nationale Nachfrage nach innovativen Produkten und Dienstleistungen sorgen auf hohem Niveau dafür, dass die internationale Nachfrage korrekt vorhergesagt werden kann.
4. Das Vorhandensein von vertikal und horizontal verknüpften Industrien, welche für positive Externalitäten durch Wissens-Spillover sowie Skaleneffekte auf Cluster-Level sorgen (vgl. STERN, PORTER, FURMAN 2000:8f).

Demzufolge kann ein Cluster als "räumliche Konzentration von vernetzten Betrieben und Institutionen in einem speziellen Sektor" definiert werden (FRAUNHOFER ISI et al. 2000:35, im Original PORTER 1998:78, vgl. auch COOKE 2002:121). Cluster können dabei von Verbindungen zu Kunden bzw. Channels (*downstream*) bis hin zu Herstellern komplementärer Produkte oder Unternehmen mit identischen Inputs reichen. Sie können Universitäten, politische Institutionen, Weiterbildungsinstitute und Handelskammern einschließen (vgl. PORTER 1998:78). Die geographischen Grenzen eines Clusters bestimmen sich dabei aus den für die Wettbewerbsfähigkeit wichtigen inter-industriellen oder inter-institutionellen Netzwerkverbindungen. Ein Cluster kann administrative Grenzen auch überschreiten, Wirtschaftszweigklassifikationen eignen sich nicht unbedingt für die Abgrenzung (vgl. PORTER 1998:79, FRAUNHOFER ISI et al. 2000:35). Koope-

ration und Wettbewerb bestehen in einem Cluster gleichzeitig nebeneinander, aber in jeweils verschiedenen Dimensionen bzw. auf verschiedenen Ebenen - so z.B. vertikale, informelle Kooperation neben horizontalem Wettbewerb um Kunden (vgl. PORTER 1998:79f). Räumliche Nähe erleichtert dabei den Kooperationsprozess (vgl. ebd.:81).

Obwohl Cluster, anders als Milieus oder Industriedistrikte, an sich nicht innovativ sein müssen (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:35), betont das Konzept die Rolle der Clusterung für die Innovationsfähigkeit: Weil Abnehmer meist in Clustern integriert sind, haben die Hersteller ein *better window on the market* als isolierte Wettbewerber. "Computer companies based in Silicon Valley and Austin, Texas for example, plug into customer needs and trends with a speed difficult to match by companies located elsewhere" (PORTER 1998:83). Innovative Cluster allerdings zeichnen sich durch junge Industrien und durch Produkte am Beginn ihres Lebenszyklus aus (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:35). Dabei erwächst vor allem KMU ein Vorteil, da diesen durch *Clusterung* Zugang zu Wissensquellen, aber auch zu anderen Unternehmen erleichtert wird (vgl. MYTELKA, FARINELLI 2000:8). Cluster sind nicht auf die *New Economy* beschränkt: Auch in Schuhindustrie, Maschinenbau oder Teppichherstellung können Cluster entstehen (vgl. COOKE 2002:122f). Die Cluster-Diskussion bringt einen wesentlichen weiteren Aspekt in die Netzwerkfrage: Neben der oben angesprochenen *embeddedness*, also der "Einbettung" von Unternehmen in lokale Netzwerke und soziale Strukturen (vgl. auch weiter unten), brauchen gerade kleine Unternehmen ein gewisses Maß an Autonomie. Als Beispiel können hier Firmen aus dem Biomedizin-Cluster in Mirandola bei Bologna, Italien angeführt werden, für welche neben lokaler Einbettung in Netzwerke mit lokalen Krankenhäusern, die die spezifischen *needs* für die Unternehmen liefern, auch Autonomie von diesen lokalen Netzwerkstrukturen nötig ist. In diesem Fall wird Autonomie über die Bildung von Spin-Offs und deren Verkauf an multinationale Unternehmen, welche Finanzierung und Marketing ermöglichen, umgesetzt (vgl. COOKE 2002:123).

Das Konzept der Innovationssysteme

Der Ansatz der Innovationssysteme geht im Wesentlichen zurück auf NELSON und bezog ursprünglich nur die nationale Analyseebene ein. Dabei werden nationale Unterschiede bezüglich des Innovationsumfeldes von Unternehmen, also der innovationsrelevanten politischen und institutionellen Struktur herausgestellt (vgl. STERN, PORTER, FURMAN 2000:9). Generell besteht ein Innovationssystem dabei aus einer Produktionsstruktur (*techno-economic structure*) sowie einer institutionellen Infrastruktur (*political institutional structure*), in deren Subsystemen Lernen stattfindet (vgl. ASHEIM, ISAKSEN 1997:304f). Das nationale Konzept bezieht sich dabei auf die Abgrenzung der häufig nationalspezifischen, politisch-institutionellen Infrastruktur. Im Rahmen der Globalisierung und flexiblen Spezialisierung geschieht aber auch Forschungskoperation zunehmend über nationale Grenzen hinweg, so dass der nationale Analyserahmen nur noch zu einem unter vielen, wie beispielsweise sektoralen, technologischen oder regionalen und lokalen geworden ist (vgl. ASHEIM, ISAKSEN 1997:305, LIM 1997:69ff, REVILLA DIEZ 2002:18ff, COOKE 2001:945ff, OINAS, MALECKI 1999:7ff). Häufig verwendet wird dabei das Konzept des

Regionalen Innovationssysteme (RIS), welches nach HOWELLS (zitiert in ASHEIM, ISAKSEN 1997:306) immer dann eine Existenzberechtigung hat, wenn eine regionale Einheit oder Abgrenzbarkeit bezüglich ihrer politischen Struktur, ihrer industriellen Spezialisierung sowie ihrer Innovationsperformance vorliegt (vgl. ASHEIM, ISAKSEN 1997:306). Im Kapitel 2.2 werden zentrale Elemente des Ansatzes bearbeitet und so das Konzept inhaltlich ausstaffiert, um daraus Implikationen für den Analyserahmen herzuleiten.

2.1.5 Zusammenfassung

Die im obigen Abschnitt angerissenen Konzepte zur Erklärung regionaler Innovationsverflechtungen gehen zunächst gemeinsam und allgemein (d.h. implizit) davon aus, dass technologische Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft auf spezifischen subnational verorteten, aber z.T. auch transnational vernetzten Systemen basieren, in deren Rahmen Innovationsverflechtungen begünstigt werden und auf diese Weise mit aktuellen technologischen Entwicklungen und deren gesellschaftlicher Anwendung schrittgehalten werden kann (vgl. u.a. OINAS, MALECKI 1999:7f). Dabei wird zugrunde gelegt, dass die Rolle der Region durch Globalisierungsprozesse nicht entkräftet, sondern im Gegenteil noch gestärkt wird (vgl. MESSNER, MEYER-STAMER o.J.:6). Weiterhin wird dabei übereinstimmend betont, dass nicht allein die Beziehungen zwischen Unternehmen an sich, beispielsweise in Form von Humankapitaltransfer, bedeutsam sind. Auch deren Beziehungen zu anderen Akteuren einer Region oder Branche wie politischen Organisationen als z.B. Finanzierungs- und Beratungsquellen, Forschungseinrichtungen oder Dienstleistungen sind als Wissensquellen von Bedeutung (vgl. u.a. STERN, PORTER, FURMAN 2000:9). Die Bedeutung einzelner Akteure sowie der Art der Beziehungen werden dabei jedoch unterschiedlich gewichtet. Unterscheidungsmerkmale können in der regionalen Einheit, der Rolle von *diversity* und nicht-ökonomischen Faktoren, der Technologieintensität, der Unternehmensgröße sowie der Rolle der räumlichen Nähe ausgemacht werden. Implikationen der einzelnen Ansätze werden unterschiedlich gewichtet in den Analyserahmen (vgl. Abschnitt 2.5) Eingang finden.

2.2 Das Konzept der Innovationssysteme

"In evolutionary terms, things can change" (COOKE 2001:952).

Die empirische Berechtigung für ein Konzept von Innovationssystemen, um einige später noch auszuführende Gedanken vorwegzunehmen, liegt im Paradigmenwechsel vom Fordismus zum Postfordismus begründet (vgl. auch Abschnitt 2.3.2). Die ehemals vertikal integrierten, großen Unternehmen des fordistischen Paradigmas begannen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts mit anderen Unternehmen und weltweit zu kooperieren und dabei *outsourcing*, *downsizing*, *de-layering* sowie *Joint-Ventures* anzustreben und auch umzusetzen. Dies wurde aufgrund wachsender Konsumentensouveränität, steigender Produktvielfalt, geringerer Fertigungstiefe und immer kürzerer Produktlebenszyklen und der daraus resultierenden Notwendigkeit zunehmender Wissenszusammenarbeit zwischen den Herstellern sowie zwischen Herstellern und Kunden nötig (vgl. COOKE 1998:3, SCHÄTZL 2001:222ff). Dabei spielt die räumliche Nähe nicht zuletzt aus Zeitgründen im Rahmen flexibler *Just-in-Time*-Systeme eine zunehmende Rolle. Nicht unterschlagen werden darf allerdings der Sachverhalt, dass ein Teil der wachsenden Relevanz von außerbetrieblicher Kooperation auf die wachsende Bedeutung einseitiger Kontrolle der Subunternehmen zurückzuführen ist (vgl. KIELY 1998:145ff). Aufgrund immer kürzerer Produktlebenszyklen, immer höherer Anforderungen an Flexibilität und *economies of scope*, gewinnt der Faktor Innovationskooperation immer mehr an Bedeutung, nicht zuletzt seit der Industrialisierung Südostasiens und der dadurch aufgetretenen Konkurrenz für Unternehmen aus der "Triade" (NAFTA, EU, Japan). Während früher große Unternehmen als eigenständige "Inseln" intern forschten und entwickelten, ist dieses heute nicht mehr nötig und auch nicht mehr möglich. Stattdessen werden Beziehungen zwischen den Unternehmen selbst, zwischen Unternehmen und deren Zulieferern, aber auch wirtschaftspolitischen Institutionen und Organisationen sowie öffentlichen und privaten Forschungseinrichtungen aufgebaut, auf Vertrauen basierend und auf Wissensaustausch abzielend (vgl. COOKE 1998:4, SCHÄTZL 1999:100ff). Insgesamt gewinnt dadurch die lokale Ebene und deren kulturelles bzw. sozioökonomisches Umfeld an Bedeutung. Nicht der Markt allein, sondern auch Netzwerke als Zwischenform zwischen Markt und Hierarchie werden dadurch relevant (vgl. COOKE 1998:4f). Dabei stehen die zwar aus verschiedenen Blickwinkeln gesehenen, letztlich aber ähnliche Sachverhalte beschreibenden Konzepte zur Erklärung regionaler Innovationskooperation im Zentrum der aktuellen Debatte (vgl. Abschnitt 2.1 sowie KOSCHATZKY 2001:174). Die *Hintergrundfrage* ist dabei: "To what extent can collaborative interfirm relationships help fulfil the imperative for firms to become increasingly innovative as a means to sustaining competitive advantage?" (COOKE 1998:5). Während wirtschaftliche Koordination mehr und mehr globalisiert wird, werden Beziehungen zwischen Unternehmen und anderen o.g. Akteuren zunehmend regionalisiert (vgl. COOKE 1998:5). Im Fokus steht also die Frage nach der Region als Einheit.

Das Konzept der Innovationssysteme "stellt eine empirische Forschungsrichtung dar, die unter Rückbezug auf verschiedene theoretische Ansätze systemische Elemente regionaler Innovationsprozesse analysiert und innovationspolitische Schlussfolgerungen über die Gestaltbarkeit und Gestaltung der Wechselwirkung zwischen den unterschiedlichen Innovationsakteuren in einer Region ableitet" (KOSCHATZKY 2001:157). Das Konzept fasst also Elemente aus den o.g. anderen theoretischen Ansätzen und Hypothesen zusammen und bietet dabei zusätzlich einen politischen Handlungsrahmen. Deshalb ist dieses Konzept am besten geeignet, als Grundlage für den theoretisch-empirischen Analyserahmen der vorliegenden Arbeit zu dienen und dabei auch politische Handlungsempfehlungen zu erzeugen.

In den nächsten Abschnitten sollen also für das Konzept der Innovationssysteme im Rahmen der vorliegenden Arbeit zentrale Aspekte einer kritischen Erläuterung unterzogen werden und auf diese Weise in den Analyserahmen des Theorieteils der Arbeit einfließen.

2.2.1 Kernelemente des Ansatzes: Wissen, Lernen und interaktive Innovation

Kernpunkte im Konzept der Innovationssysteme korrespondieren mit der eingangs getroffenen Feststellung, dass Wissen im Zuge von Globalisierung und Regionalisierung eine zentrale, innovationsrelevante Ressource geworden ist, nicht zuletzt weil sich die Industriegesellschaft parallel zum o.g. industriestrukturellen Wandel von einer Industrie- zur Wissensgesellschaft wandelt (vgl. SCHÄTZL 2001:224f). Der Begriff der *learning economy* bringt dies zum Ausdruck: Die Fähigkeit zu interaktivem, rückgekoppeltem Lernen, aber auch "kreativem Vergessen" und immer neuem Kombinieren von Wissen sind entscheidende Vorbedingungen für technologischen Wandel und damit wirtschaftliches Wachstum geworden (vgl. MALMBERG 1997:575, KOSCHATZKY 2001:165ff, MORGAN 1997:493).

Auch die inkrementellen Innovationen, also die kleinen Veränderungen und Anpassungen, sind entscheidende Überlebensfaktoren für Unternehmen geworden, fordern aber auch mehr und mehr "Lern-Interfaces" innerhalb und außerhalb des Unternehmens (vgl. COOKE 1998:13). Verbindungen zu Verbrauchern werden beispielsweise zu wichtigen Wissensquellen. Daher wird auch der Innovationsprozess zunehmend interaktiv (s.u.), aufbauend auf *multi-response*, also schnellen Antworten auf Probleme von allen Seiten, und ist am effizientesten im Rahmen von Netzwerken gestaltbar. Das Verständnis des Innovationsprozesses selber unterlag seit der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts einem Wandel: Wurde in den 1950er und 60er Jahren noch davon ausgegangen, dass die Wissenschaft Innovationen "pusht", also vorantreibt, so wechselte man in den 70er und 80er Jahren graduell dazu, die Nachfrage als Innovationstreiber zu betrachten (*demand-pull*). Erst mit dem Verlauf der 90er Jahre trat der Interaktionsprozess, die Innovationskooperation in den Mittelpunkt der Betrachtungen (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:114). Erfolgreiche Volkswirtschaften werden so zu *learning economies*, erfolgreiche Regionen zu *learning regions* deklariert (vgl. COOKE 1998:13). Eine *learning economy* erkennt also als Einheit, wie sehr sie auf Offenheit und Vertrauen aufbaut, und schränkt daher die Überregulierung mittels Verträgen und formalen Bindungen ein (vgl. COOKE 2002:85). Ein solches "Klima" be-

zieht auch eine *culture* und gemeinsam akzeptierte Regeln mit ein. In diesem Zusammenhang ist auf die Rolle der räumlichen Nähe hinzuweisen, die weiter unten noch eingehend diskutiert wird. Im nächsten Teil dieses Abschnittes wird es um das Lernen und Vergessen und darauf aufbauend um Wissen gehen, bevor das interaktive Innovationsmodell erläutert und damit die Grundlage für das Konzept der Innovationssysteme gelegt wird.

Wissen und Lernen

Schon die Neue Wachstumstheorie versucht, Wissen zu formalisieren (Wissensmodell von ROMER, vgl. u.a. JONIETZ 1999:25ff). Der Verdienst dieses Ansatzes ist es, dass die unrealistischen Annahmen der Neoklassik, dass Wissen frei verfügbar sei, wegfallen und Wissen endogenisiert werden kann. "Knowledge no longer appears as manna from heaven, but is now produced just as are bananas and tires: as the result of the rational optimizing behavior of economic agents" (LANGLOIS 2001:87). Diese Akteure können also Wissen durch gezielte Suche z.B. mittels Forschung und Entwicklung (FuE) erlangen (vgl. SACIOTTI 1997:192f). Doch faktorungebunden, also tangibles Wissen, besitzt nach ROMER immer noch den Charakter eines öffentlichen Gutes (vgl. JONIETZ 1999:24ff). Diese Implikation ist grundsätzlich in Frage zu stellen, da Wissen in der Regel empirisch belegbar nicht frei verfügbar ist (vgl. FISCHER 1999:13). Denn das Wissen, welches im Produktionsprozess benutzt wird, ist nicht nur rein wissenschaftlicher Art (*scientific knowledge*), sondern kann auch angewandtes, technisches oder organisatorisches Wissen sein. Diese unterschiedlichen Arten werden oftmals von unterschiedlichen Institutionen produziert und transportiert, müssen aber im Produktionsprozess zu einem Output kombiniert werden (vgl. SACIOTTI 1997:192f): "Agents invest resources in Research and Development (R&D), a sausage machine whose output is new technological knowledge" (LANGLOIS 2001:87).

Um diese Wissensflüsse lokalisieren und voneinander abgrenzen zu können, sind einige Vereinfachungen nötig: Dabei soll zunächst "Information" von "Wissen" unterschieden werden (vgl. HOWELLS 1998:50f, WILLKE 2001:8ff). Informationen sind die Grundlagen, die durch Lernen zu Wissen erweitert werden können (vgl. KOSCHATZKY 2001:49ff, NONAKA, KONNO, TOYAMA 2001:13). Informationen sind noch ungeordnete, unspezifische Nachrichten oder Daten, welche in einzelne Teile zerlegbar sind. Erst wenn diese durch den Benutzer in eine sinnvolle Ordnung gebracht werden, beispielsweise in Form von Publikationen, Konstruktionsplänen oder Datenbanken, werden die Informationen zu explizitem Wissen. Dieses kann also mittels Schrift oder Wort weitergegeben werden (vgl. SACIOTTI 1997:193). Eine weitere Form bildet schließlich das nicht-kodifizierte, dokumentierte oder artikulierte Wissen, sog. *tacit knowledge* (implizites Wissen), welches sich nur in den Köpfen, nicht aber auf dem Papier befindet (vgl. KOSCHATZKY 2001:49) und manchmal sogar von seinen Besitzern selbst nicht exakt artikuliert werden kann (vgl. FISCHER et al. 2000:6). "However, whereas earlier infrastructures were very physical in nature, today's new infrastructures are typified as being intangible" (CIMOLI, CONSTANTINO 2000:63). Dabei ist meist das neue Wissen, welches an der technologischen Front angesiedelt

ist, eher implizit als formalisiert (vgl. FISCHER 1999:13), da zwar die Kommunikationskosten für Information scheinbar entfernungsunabhängig sind. Diejenigen für implizites Wissen scheinen jedoch mit zunehmender räumlicher Entfernung zu steigen (vgl. ECHEVERRI-CAROLL, BRENNAN 1999:31). Grundsätzlich lässt sich also Wissenserwerb durch Lernen unterscheiden von Informationserwerb durch Sammeln von Informationen (vgl. KOSCHATZKY 2001:49). Kodifiziertes Wissen lässt sich leichter transportieren als implizites, da letzteres durch seine "Verstecktheit" personengebunden und daher nur durch persönliche Kontakte bzw. persönliche Kommunikation übertragbar ist (vgl. KOSCHATZKY 2001:49f, SACIOTTI 1997:193, HOWELLS 1998:51). Hier ist der Anknüpfungspunkt für die Bedeutung von räumlicher und sozialer Nähe, welche bei diesem Übertragungsprozess eine wesentliche Rolle spielt. NONAKA, KONNO, TOYAMA (2001) beschreiben in ihrem dynamischen Modell der Wissenskonversion, also Umwandlung taciden und expliziten Wissens in beide Richtungen, vier verschiedene Prozesse, die alle zwischen (und nicht innerhalb von einzelnen) Individuen in einem abstrakten, interpersonell-räumlichen *ba* (= Raum) stattfinden (vgl. NONAKA, KONNO, TOYAMA 2001:18ff). In diesem *ba* ist implizites Wissen inkorporiert, während Information sich in Medien und Netzwerken befindet. Vor allem bei der Sozialisation impliziten Wissens ist räumliche Nähe bzw. persönlicher Kontakt zwischen den Beteiligten von großer Bedeutung. Es existiert eine Spirale der Wissenskreation, die im *ba* verortet ist und durch Interaktion erweitert werden kann (vgl. NONAKA, KONNO, TOYAMA 2001:17f). Mangels empirischer Überprüfbarkeit im Rahmen des vorliegenden Projektes muss dieser an sich hilfreiche Ansatz zur Bedeutung räumlicher Nähe im Wissensentstehungs- und Verbreitungsprozess jedoch außer Acht gelassen werden.

Eine praktikable Wissensabgrenzung nehmen LUNDVALL und JOHNSON (zitiert in KOSCHATZKY 2001:50 sowie OECD 1996:231f) vor: Hinsichtlich der Funktion wird dabei in vier Arten unterschieden:

- Faktenwissen (*Know-what*): Diese Art von Wissen ist "Information" am nächsten, kann es doch einfach formalisiert und daher auch transportiert werden.
- Wissen über Naturgesetze und gesellschaftliche Prinzipien (*know-why*): Dieses Wissen entspricht wissenschaftlicher Information (*scientific*), beispielsweise in Forschungsinstituten gewonnenes formales Wissen. Der Zugang ist aufgrund seiner stärkeren Spezifität erschwert.
- Fähigkeiten, etwas zu tun (*know-how*): Hier geht es um durch Erfahrung angeeignetes Wissen, z.B. eines Unternehmensberaters über eine Branche. Dieses Wissen ist der wichtigste Anreiz für einzelne Unternehmen, an Netzwerken mit anderen Partnern teilzunehmen.
- Wissen über andere, also über die, die etwas wissen (*know-who*): Am wenigsten formalisierbar, ist dieses Wissen zunehmend von Wichtigkeit. Der Begriff deckt alle Arten von Wissen über andere Personen und Wissensquellen ab, ist also stärker akteursbezogen. Diese "soziale" Art von Wissen ist um so wichtiger, je größer die Diversität in Netzwerken ist.

In Anlehnung an die obige Zweiteilung des Wissens können auch diese vier Arten in zwei Gruppen eingeteilt werden: *Know-what* sowie *know-why* können durch das Lesen von Literatur oder den Besuch von Vorlesungen, kurz durch formales Lernen angeeignet werden, während *know-how* und *know-what* nur durch persönliche Erfahrung, durch tägliche Routine und soziale Interaktion erlernt werden können. *Know-who* ist "socially embedded knowledge which cannot be transferred through formal information channels" (OECD 1996:232, zum Begriff der *embeddedness* s. weiter unten). Dabei führt Lernen nicht nur zur reinen Aneignung von Wissen, sondern kann den Wissensvorrat auch verändern, indem "durch die Anwendung des gelernten Wissens neues Wissen erzeugt und die Wissensbasis verbreitert wird" (KOSCHATZKY 2001:50). So kann Innovation auch als neue Kombination von schon bestehenden Wissensteilen betrachtet werden (vgl. LUNDVALL 1992a:8). Im Zuge der Entwicklung hin zur Informationsgesellschaft kann zwar mehr und mehr implizites Wissen formalisiert und damit über weite Entfernungen transportiert werden, aber gleichzeitig wird implizites Wissen in Form der Fähigkeit, formales Wissen zu handhaben, also hauptsächlich *know-how*, immer bedeutsamer (vgl. OECD 1996:232).

Nach einer Begriffsbestimmung von Wissen muss nun ein zweiter Begriff erläutert werden: Lernen ist aus der Diskussion um regionale Innovationsverflechtungen nicht mehr ausschließbar. In der Literatur wird zunächst zwischen drei Arten des Lernens unterschieden (vgl. KOSCHATZKY 2001:51ff, COOKE 1998:12f):

- Learning by doing
- Learning by using
- Learning by interacting

Ersteres bezeichnet Lernprozesse im Sinne von Alltags-Erfahrung, die beispielsweise im Produktionsprozess zu verbesserten Verfahren führen (vgl. KOSCHATZKY 2001:51). Dagegen bezieht sich *learning by using* einerseits auf die Produktnutzung durch den Verbraucher. Andererseits bezieht es sich auch auf das Lernen oder die mehr "lernende Anwendung" von z.B. schon praktizierten Produktionsverfahren eines Unternehmens durch ein anderes (vgl. COOKE 1998:12). Dieses Lernen greift daher weiter als *learning by doing*, es bezieht den Forschungs- und Entwicklungsaspekt mit ein, allerdings nur im Hinblick auf inkrementelle Innovationen (vgl. KOSCHATZKY 2001:51f). Während diese beiden Lernprozesse auf den Produktionsprozess direkt bezogen sind, ist *learning by interacting* eine Beschreibung des Lernprozesses zwischen Nutzern und Produzenten, wobei gegenseitiges Vertrauen wichtig ist (vgl. KOSCHATZKY 2001:52f). Diese Lernvariante bezieht auch die räumliche Dimension des evolutorischen Ansatzes mit ein, weil hier die räumliche und die kulturelle Distanz eine Rolle spielen (vgl. KOSCHATZKY 2001:53). Bei standardisierten und stabilen Technologien kann Informationsaustausch auch über weitere Distanzen erfolgen, bei komplexen, neuen und/oder dynamischen Technologien hingegen weniger. Hier erleichtert ein gemeinsamer kultureller Hintergrund verbunden mit räumlicher Nähe, d.h. persönlichen Kontakten, den Lernprozess (vgl. KOSCHATZKY 2001:53). COOKE (1995) unterscheidet von den o.g. drei Arten eine weitere, die in der Entwicklung einer *learning economy* gleichsam die Klimax darstellt:

- Learning by learning.

Diese Art zu Lernen geschieht im Rahmen von ausgereiften Netzwerken, die sich auf Wandel einstellen, also strategisches Lernen und Verbesserungen gezielt, d.h. systematisch vorantreiben. Darüber hinaus kann Lernen allerdings auch in indirektes und direktes Lernen differenziert werden (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:480), in Entsprechung zur Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen: Dabei ist das direkte Lernen der formalisierte Lernprozess, der an Schulen, Universitäten und Forschungseinrichtungen vonstatten geht. Beim indirekten steht nicht die Wissensaneignung im Vordergrund, weil dieses unbewusst vonstatten geht, als Nebenprodukt normaler ökonomischer Aktivitäten. Diese Unterscheidung ist im weiteren Verlauf der Arbeit wichtig, da indirektes Lernen sich leicht politischer Einflussnahme entzieht bzw. direktes Lernen gefördert wird, aber nicht immer zu gewünschten Ergebnissen führt, wie noch zu zeigen sein wird. Eine für vorliegende Fragestellungen sinnvolle Konzeption von Lernen nehmen PETRAKOS, TSIAPA (2001) vor: Lernen geschieht zunächst als "learning by doing" innerhalb eines Unternehmens, also in unmittelbarer Abhängigkeit vom Bildungsniveau des Humankapitals. Zweitens kann von der Umwelt gelernt werden ("learning from the environment"), welches der Nutzung von Agglomerationsvorteilen entspricht, die durch das Vorhandensein innovationsunterstützender Institutionen in einem Cluster begünstigt werden. Drittens kann "learning from networks" stattfinden, in materieller und immaterieller Form, als Zwischenform zwischen Markt und Hierarchie (vgl. PETRAKOS, TSIAPA 2001:550ff).

Aus evolutionsökonomischer Sicht agieren Unternehmen nicht rational, sie unterliegen einer eingegrenzten Rationalität (*bounded rationality*), da sie nur über einen begrenzten Pool an Informationen und eine begrenzte Verarbeitungskapazität verfügen (vgl. KOSCHATZKY 2001:54, LUNDVALL 1992:46). Daher greifen sie teilweise auf eigene Erfahrungen zurück, wodurch ihre Entwicklung pfadabhängig wird. Die Entwicklungsmöglichkeit neuer Fähigkeiten wird des weiteren durch die Absorptionsfähigkeit der Unternehmen beeinflusst (vgl. KOSCHATZKY 2001:54f, FISCHER 1999:15ff, BEISE, BELITZ 1995:224, vgl. auch Abschnitt 2.4.1): Die Fähigkeit, externes innovationsrelevantes Wissen zu bewerten und dementsprechend zu nutzen. Unternehmen können nur dann in lernenden Netzwerken erfolgreich teilnehmen, wenn ihre Absorptionskapazität ausreicht - "there is always a lot of knowledge around which is not put to use in the economy and the ability to utilize existing knowledge is a crucial aspect of the learning economy" (GREGERSEN, JOHNSON 1997:481, vgl. dazu auch KOSCHATZKY 2001:54). Tendenziell wird eher die Produktion neuen Wissens, weniger aber die Nutzbarmachung dieses Wissens, also die Absorptionsfähigkeit politisch gefördert (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:481). Letztere ist aber eine wichtige Determinante für die Interaktionsfähigkeit der Unternehmen (vgl. KOSCHATZKY 2001:55).

Die getrennte Betrachtung von Wissen und Lernen kann durch den Begriff der Kumulativität zu einer Einheit werden: "In addition to being interactive we regard learning as partially cumulative. What one learns depends on what one already knows" (GREGERSEN, JOHNSON 1997:480).

Etwas gelerntes wird selten einfach nur wiedergegeben, sondern verändert sich auch im Zeitverlauf mit der Nutzung (Pfadabhängigkeit, s.o. sowie JOHNSON 1992:28). Zusammengefasst stützt sich die Produktionsstruktur einer Volkswirtschaft nicht nur auf greifbare Produktionsfaktoren wie Gebäude, Maschinen etc., sondern darüber hinaus auch auf einer Struktur aus "intangiblen", also implizitem akkumuliertem Wissen, einem *stock of knowledge*, der mittels Erfahrung aufgebaut wird (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:480). Doch wo Lernen ist, muss auch Vergessen möglich sein: "Sometimes 'creative destruction' of knowledge is necessary before new knowledge can get a foothold" (ebd.:480). So werden Routineverhalten, d.h. *Habits* und auch Vertrauen zum Risiko, wenn die unzweckmäßigen und Entwicklung behindernden Verhaltensweisen und Routinen unter ihnen nicht vergessen werden (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:480, JOHNSON 1992:29f).

Innovation

Die hier behandelte Innovationsforschung basiert weitgehend auf dem Ansatz J.A. SCHUMPETERS (vgl. KOSCHATZKY 2001:26ff). Dieser Autor stellte den "wagemutigen Pionierunternehmer" in den Mittelpunkt, welcher radikale, weltweit neue Innovationen als Kombinationen bestehenden Wissens in die Welt setzt. Die Bedeutung des Unternehmens liegt hierbei in der Durchsetzung neuer Erfindungen auf dem Markt, nicht in deren Erfindung selber (vgl. KOSCHATZKY 2001:27). Kreative Zerstörung eingefahrener Routinen ermöglicht erst die Schaffung von Neuerungen (vgl. COOKE 2002:24).

Seit den 1950er Jahren sieht Schumpeter den Forschungsprozess großer Unternehmen im Zentrum seines Konzeptes (Schumpeter *Mark II*, Systematik nach Freeman 1982). Damit basieren Innovationen nun auf planvollem Handeln, aber auch dieses Modell bleibt in einer linearen Abfolge einzelner Innovationsphasen verhaftet (vgl. KOSCHATZKY 2001:28f) und bedurfte damit einer Weiterentwicklung um die Aspekte der Unsicherheit, Komplexität und Rückkopplung des Innovationsprozesses (vgl. weiter unten). Eine zentrale Implikation dieses Ansatzes jedoch lautet, dass mit steigender Unternehmensgröße die Möglichkeit, Innovationen monopolistisch auszunutzen ansteigen und damit große Unternehmen innovativer als kleine sind - eine seither konzeptionell wie empirisch kontrovers diskutierte These (vgl. KOSCHATZKY 2001:28).

Ein weiterer Kritikpunkt am Schumpeterschen Innovationsbegriff führt zu der Unterscheidung zwischen inkrementalen, also kleinen, alltäglichen Verbesserungen von den Schumpeterschen radikalen Innovationen (vgl. COOKE 2002:24f). Durch Pfadabhängigkeit jeglicher Entwicklung wird technischer Wandel durch inkrementale Innovationen kontinuierlich, die selten zufällig sind und ansonsten bei Erlahmung eines gängigen techno-ökonomischen Paradigmas durch radikale Neuerungen unterbrochen werden (vgl. KOSCHATZKY 2001:57). Diese Differenzierung ist nicht zu verwechseln mit derjenigen zwischen Produkt- und Prozessinnovationen.

Eine im vorliegenden Forschungszusammenhang geeignete Konzeption des Innovationsprozesses unterscheidet Produkt- und Prozessinnovationen. Der Innovationsprozess umfasst also "nicht nur Technologien, sondern auch neue Methoden oder Verfahren, etwas zu tun, die manchmal

ganz alltäglich erscheinen" (PORTER 1991:596). Innovation kann danach definiert werden als "implemented technologically new products and processes and significant technological improvements in products and processes" (OECD 1997:47), wobei der Begriff des Produktes sowohl Güter, als auch Dienstleistungen umfasst (vgl. OECD 1997:48). Aus Sicht des Unternehmens handelt es sich dann also um alle technisch neuen oder verbesserten Produkte oder Prozesse, sofern die Neuerungen ganz oder z. T. innerhalb des Unternehmens entwickelt wurden. Nicht darunter fallen also die Aneignung technischer Neuerungen durch den Einkauf von Maschinen bzw. durch Lizenznahme (Adoption) oder durch einfache Übernahme (Imitation, vgl. HERDEN 1992:25).

Innovation wird im Zusammenhang mit Netzwerken als "komplexes System, bestehend aus Information, Wissenserzeugung und kollektivem Lernen [...], das durch ein hohes Maß an Unsicherheit und Risiko gekennzeichnet ist", begriffen (FRAUNHOFER ISI et al. 2000:23). Eine Möglichkeit, diese Risiken zu reduzieren, liegt in Netzwerkteilnahme. Also können Innovationen prinzipiell besser durch Zusammenarbeit verschiedene Akteure realisiert werden, in Abhängigkeit von der Kooperationsbereitschaft/-fähigkeit dieser Akteure. In jedem Bereich der Wertekette (vgl. Abschnitt 2.3.2) können Innovationen und damit Innovationskooperation zum Tragen kommen (vgl. PORTER 1991:596f). Dabei wird in Abschnitt 2.3.2 noch über die Rolle unterschiedlich hoher potentieller Wertschöpfung in den Bereichen der Wertekette und die Rolle von Innovationen diesbezüglich zu sprechen sein. Nach OECD (1997) muss im Hinblick auch auf die vorliegende Untersuchung zwischen innovierenden und innovativen Unternehmen unterschieden werden: *Innovierend* sind Unternehmen, sobald sie in der Beobachtungsperiode mindestens eine Produkt- oder Prozessinnovation in den Markt eingeführt haben. *Innovativ* sind Unternehmen dabei allerdings nur dann, wenn in der Beobachtungsperiode auch mindestens 25% des Umsatzes von neuen oder verbesserten Produkten erzeugt wurde oder mind. 25% des Produktionsvolumens auf neue oder verbesserte Prozesse zurückzuführen ist (vgl. OECD 1997:62ff bzw. S. 76f).

Die bisherigen Ausführungen zusammenfassend, können die *stylised facts on innovation* von DOSI angeführt werden (vgl. DOSI 1988:222f, s. auch KOSCHATZKY 2001:38ff). Damit wird auf die wichtigsten Aspekte von Innovation hingewiesen, diese Liste um das interaktive Modell des Innovationsprozesses ergänzt und dann zur Bedeutung der räumlichen Nähe hin geführt, was das Kapitel über Innovationssysteme zu einem konzeptionellen Abschluss bringen wird. DOSI ging erstens davon aus, dass das (technische und vor allem kommerzielle) Ergebnis von Innovation nicht vorhersehbar ist, es also Unsicherheit unterliegt. Die o.g. *bounded rationality* eines Unternehmens trägt zu dieser Unsicherheit bei (vgl. KOSCHATZKY 2001:40). Zweitens wird eine verstärkte Wissenschaftsbindung der Wirtschaft, also ein zunehmendes Zurückgreifen auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse durch technologische Innovation postuliert. Drittens bringt es die zunehmende Komplexität des Forschungsprozesses mit sich, dass derselbe mehr und mehr verwischt, und so das lineare vom interaktiven Modell abgelöst wird (s.u.). Der vierte *stylised fact* von DOSI bezieht sich auf Wissen und Lernen, wodurch beides explizit mit Innovation ver-

bunden wird. Letztlich beschreibt der Autor, warum technologischer Wandel kumulativ ist: Permanentes Lernen und Wissenszuwachs, also ein Prozess eher inkrementeller Innovationen denn radikaler, führen zu neuen Kombinationen von Wissen, wodurch der Prozess auch pfadabhängig wird (vgl. KOSCHATZKY 2001:56, DOSI 1988:222f)

Tab. 1: Lineares und Interaktives Innovationsverständnis

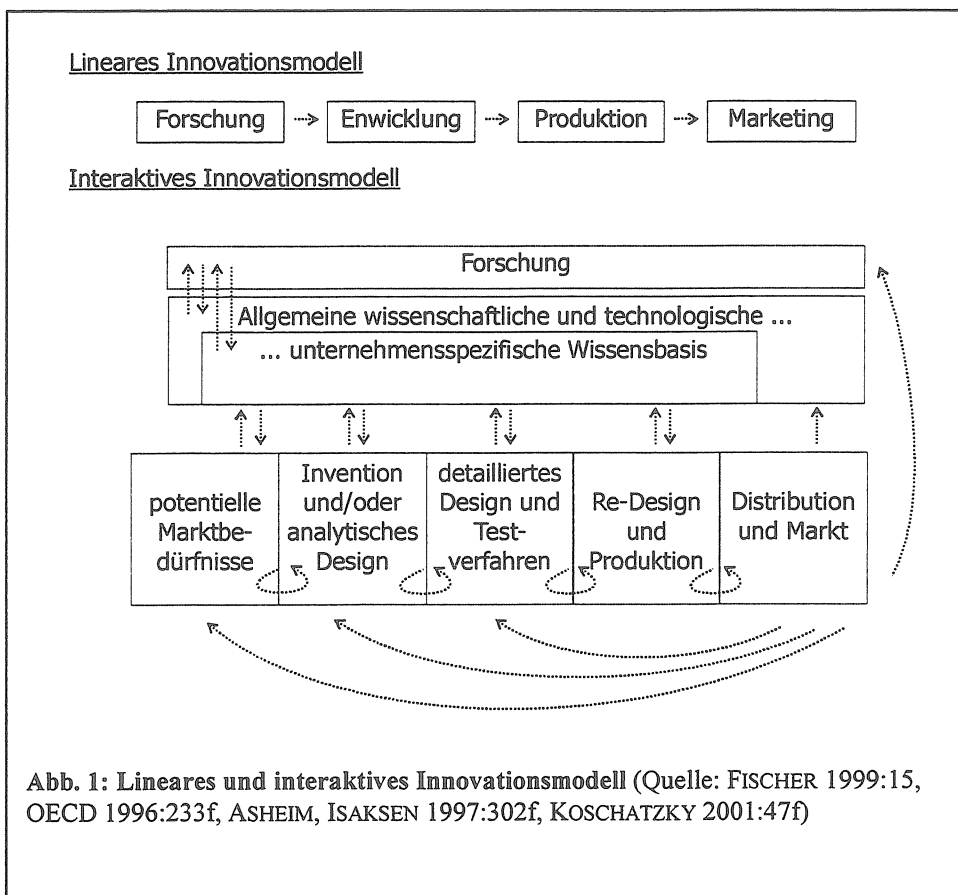
	Wichtige Akteure	Inputs	räumliche Konsequenzen	typische Sektoren
<i>lineares Modell</i>	große Firmen, FuE-Sektor	FuE	FuE hauptsächlich in Zentren	Fordistische Massenproduktion
<i>interaktives Modell</i>	auch SME, Zulieferer, Forschungseinrichtungen, öffentliche Institute etc.	FuE, Markt, technische Kompetenz, informelles Wissen	Innovation stärker verteilt, auch Peripherie	flexible industrielle Sektoren

Quelle: FISCHER 1999:15, OECD 1996:233f, ASHEIM, ISAKSEN 1997:302f

Wie in den obigen Abschnitten ausgeführt wurde, sind Lernen und Innovation eng miteinander verbunden. Eine vorläufige Eingrenzung von Innovation kann folgendermaßen lauten "We define innovation as the introduction into the economy of new knowledge or new combinations of old knowledge" (GREGERSEN, JOHNSON 1997:480). Auf diese Weise wird Innovation als ein Prozess angesehen, d.h. beispielsweise die Entstehung der Innovation (Invention) und deren Diffusion in den Markt sind Teil ein und desselben Prozesses. Daher wird es schwierig, Innovation bzw. deren Teilbereiche als ein singuläres Ereignis in Zeit und Raum zu isolieren (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:481), wie es im Fordismus, durch formale FuE großer Unternehmen noch logisch und politisch unterstützenswert erschien (vgl. ASHEIM, ISAKSEN 1997:302). Letztere Sichtweise, auch bekannt als das 'lineare Innovationsmodell', hat den Innovationsprozess als eine Sequenz von Einzelphasen, die von der Ideenfindung durch Forschung und Entwicklung über die Produktion bis hin zur Vermarktung reicht, abgrenzbare Bereiche darstellt und mit den Phasen der regionalen Variante der Produktzyklushypothese korrespondiert (vgl. KOSCHATZKY 2001:38f, SCHÄTZL 2001:210ff). Diese Sichtweise ist jedoch veraltet, gerade im Bezug auf die in der vorliegenden Arbeit zu treffenden Beobachtungen internationalen Standortsplittings des Innovationsprozesses (s. auch Abschnitt 2.3.2), wie im Folgenden zu zeigen sein wird.

Das interaktive Innovationsmodell

Der kumulative Charakter des Lernens und die implizierte Bedeutung persönlicher Kontakte für den Transfer impliziten Wissens lassen aus evolutionsökonomischer Sicht eine lineare Sichtweise des Innovationsprozesses nicht mehr zu (s.o., vgl. auch FISCHER 1999:14f, OECD 1996:233ff, MORGAN 1997:493, ASHEIM, ISAKSEN 1997:302f). Dieses Modell wurde deshalb u.a. von KLINE, ROSENBERG sowie LUNDVALL (vgl. ASHEIM, ISAKSEN 1997:302) ersetzt durch das interaktive Innovationsmodell, welches Feedback-Mechanismen zwischen den einzelnen aufwärts (Technologie) und abwärts (Markt) auf der Wertschöpfungskette gelegenen Phasen des Innovationsprozesses sowie zwischen externen Innovationspartnern betont. Als Quellen für



neues, innovationsrelevantes Wissen wird nicht mehr nur den Erfinder selbst identifiziert, sondern auch den Markt oder neue Produktionsverfahren (vgl. OECD 1996:233f, CLARK, GUY 1997:7f). Die bisher einzelnen Phasen des Innovationsprozesses werden also durch Feedback-Schleifen miteinander sowie mit der Wissensbasis verbunden (vgl.

Abb. 1). Während beispielsweise Inventionen wichtig für die Wissensproduktion sind, ist *re-design* notwendig für eine erfolgreiche Platzierung eines Produktes auf dem Markt (vgl. FISCHER 1999:14). Wenn im Bereich des Design und Testing Probleme auftreten, ist eine Feedback-Schleife zum Bereich der Wissensbasis, die sich innerhalb oder außerhalb des Unternehmens befinden kann, wichtig (vgl. FISCHER 1999:14). Diese Sichtweise bringt also "Unsicherheit", welche Wandel (*change*) und eine zunehmende Komplexität repräsentiert, ins Spiel (vgl. LUNDVALL 1992:46). Eine zentrale Implikation dieses Modells ist aber "the need for close synergy between parts of a firm's R&D system, between that system and the rest of the firm's production system, between the firm and other firms, and between the firm and other private and public institutions" (CLARK, GUY 1997:8). Auf diese Art wird deutlich, dass der Innovationsprozess nicht nur innerhalb seiner einzelnen Phasen, sondern auch außerhalb des Unternehmens

mehr oder weniger intensive Verknüpfungen zwischen an einem Projekt beteiligten Partnern erforderlich macht, beispielsweise um Unsicherheit zu reduzieren (vgl. FISCHER 1999:15) - wobei dies keine notwendige Bedingung für erfolgreiche Innovation ist. Auf die darauf aufbauende Frage der räumlichen Nähe der Kooperationspartner untereinander wird im nächsten Abschnitt einzugehen sein.

2.2.2 Bedeutung der räumlichen Nähe der Kooperationspartner für Innovationserfolg

Obwohl durch technische Neuerungen die Kodifizierbarkeit impliziten Wissens schon weit fortgeschritten ist und dieses Wissen damit immer besser transportierbar wird, kann die Diversität mehrerer unterschiedlicher ("diverser") innovationsrelevanter Akteure auf einem Ort potentiell zusätzliches Wissen mobilisierbar machen: "Durch die räumliche Ballung unterschiedlicher Akteure können positive externe Effekte entstehen, die im Innovationsbereich als Wissensspillover bezeichnet werden" (SCHÄTZL 2001:227). KMU können besonders von räumlicher Nähe profitieren: "Proximity in a cluster offers the opportunity for tacit knowledge exchange or 'treacherous learning' that may be hindered in large firms by 'group-think' and corporate culture" (COOKE 2002:3). Hier muss auf die Innovations-stimulierende Mischung aus Wettbewerb und Kooperation in einem Cluster verwiesen werden (vgl. Abschnitt 2.1.4).

Gerade in der Frühphase von Innovationsprozessen, wo der Bedarf an verlässlichen Beziehungen groß ist (vgl. KOSCHATZKY 2001:147), ist innovationsrelevantes Wissen eher nicht kodifiziert, steckt also noch in den Köpfen der beteiligten Akteure. Es ist dann besser durch persönlichen Austausch zwischen ihnen übertragbar, weshalb die räumliche Nähe zwischen den Beteiligten gerade in dieser Phase von Bedeutung ist (vgl. SCHÄTZL 2001:227). Im Umkehrschluss bedeutet es allerdings auch, dass die Kosten des Transportes von Informationen invariant gegenüber Entfernung sind, während die Kosten für den Transport impliziten Wissens mit der räumlichen Entfernung steigen können, da dieses Wissen in Personen gebunden ist (vgl. BACKHAUS, SEIDEL 1998:265, HOWELLS 1998:50ff). Dabei kann räumliche Nähe nicht nur geographisch, also in Entfernungseinheiten, sondern sinnvoll auch zeitlich, also z.B. in Flugstunden gemessen werden (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:482). Letztlich zählt daher die räumliche Erreichbarkeit zwischen Partnern als räumliche Nähe.

Doch räumliche Nähe in diesem Sinne ist noch keine allein ausreichende Bedingung. Das Konzept der regionalen bzw. sozialen Einbettung (*embeddedness*) beschreibt, in Abgrenzung zum neoklassischen, rationalen und bindungsfreien Wirtschaftssubjekt, wie Verhalten und Institutionen von sozialen Beziehungen beeinflusst werden (vgl. LAM 1998:11). Das Konzept wird dabei jeweils an unterschiedliche Zusammenhänge angepasst, so z.B. zur Erklärung der Einbettung von Zweigwerken multinationaler Unternehmen in lokale Produktionsnetzwerke in Entwicklungsländern (vgl. GROTHJAHN, STERKENBURG 1996:1ff) oder zur Erklärung des Zustandekommens von informellen Vertrauensnetzwerken in Industriedistrikten (vgl. DIECKMANN 1999:58f) oder Innovativen Milieus (vgl. BRYSON et al. 1999:211). Dabei wird der Begriff selten explizit definiert, meist hingegen nur modifiziert angewendet (vgl. OINAS, MALECKI 1999:15).

Es gilt als "commonplace in the literature on industrial purchasing that buying and selling relationships rarely approximate the spot-market model of classical theory" (GRANOVETTER 1992:66). *Embeddedness* betont aus geographischer Perspektive die Wichtigkeit lokaler Bindungen und aus wirtschaftssoziologischer Perspektive die Rolle von Vertrauen (vgl. OINAS, MALECKI 1999:15f). Der neoklassische Standpunkt beruft sich auf "explicit and implicit contracts" als Ersatz für Vertrauen, um beispielsweise Arbeitskräftemobilität und damit verbundenen Wissensabfluss einzuschränken. Der konzeptionelle Gegenpol dieses Ansatzes, ein *oversocialized approach*, geht von einer *generalized morality* aus, welche einfach vorhanden ist und eigennütziges Handeln einschränkt (vgl. GRANOVETTER 1992:60). Der *Embeddedness*-Ansatz hingegen versucht vermittelnd, Vertrauensbildung mit der Existenz von persönlichen Netzwerken zu erklären, in denen es darum geht, an der Erhaltung eines guten Rufes zu arbeiten: "The widespread preference for transacting with individuals of known reputation implies that few are actually content to rely on either generalized morality *or* institutional arrangements to guard against trouble" (ebd.:60, Hervorhebung im Original). Soziale Beziehungen sind also wichtiger als Institutionen oder *generalized morality*, um Vertrauen zu schaffen, wenn auch dadurch Misstrauen und Opportunitätsverhalten nicht ausgeschlossen werden (vgl. GRANOVETTER 1992:61f). Durch Vertrauen zwischen Netzwerkteilnehmern, begünstigt durch wiederholte persönliche Interaktion und so durch räumliche Nähe zwischen ihnen, wird die Grundlage für langfristige Kooperationsbeziehungen gelegt, nicht zuletzt weil es Zeitvorteile (*economies of time*) bei der Informationsbeschaffung bringt - dabei profitieren KMU am meisten (vgl. DIECKMANN 1999:59, OINAS, MALECKI 1999:15, PARK 2003:226f). *Embeddedness* erleichtert darüber hinaus auch Risikoprüfung und Innovation, weil in einem solchen Netzwerk Misserfolge nicht sanktioniert werden, sondern solche Erfahrungen an anderen Stellen im Netzwerk weiterverwendet werden können. Von einzelnen Erfolgen profitiert so das Netzwerk als Ganzes (vgl. DIECKMANN 1999:58f). Vertrauen ist allerdings nicht notwendigerweise mit räumlicher Nähe verknüpft: Auch auf der internationalen Ebene lassen sich Netzwerke mit Vertrauen bilden (vgl. ebd.:59).

Embeddedness kann dann zur Gefahr werden, wenn die Beteiligten zu wenig *diverse*, also voneinander verschieden sind, und dadurch als Ganzes nicht mehr ausreichend flexibel auf externe Veränderungen reagieren können (vgl. OINAS, MALECKI 1999:15). Der Ansatz weist eine grundlegende Implikation auf: "We should expect pressures toward vertical integration in a market where transacting firms lack a network of personal relations that connects them [...] On the other hand, where a stable network of relations mediates complex transactions and generates standards of behavior between firms, such pressures should be absent" (GRANOVETTER 1992:72).

Das Konzept ist allerdings nicht ohne Kritik: Dem Argument für eine starke soziale Einbettung ("strong ties") muss ein anderes gegenübergestellt werden: GRANOVETTER selbst gibt zu bedenken, dass soziale Netzwerke nicht automatisch Vertrauen garantieren (vgl. GRANOVETTER 1992:61f). "Strong ties" können Entwicklung auch hemmen (vgl. COOKE 2002:13). *Embeddedness* allein reicht nicht aus, um stabile Netzwerke zu entwickeln: Autonomie muss als ein we-

sentliches Element hinzukommen. Vor allem Unternehmen in der Wachstumsphase brauchen externe Beziehungen, also Beziehungen außerhalb der starken lokalen Bindungen gerade dann, wenn Finanzierungsquellen und der Markt nicht innerhalb des lokalen Clusters liegen (vgl. COOKE 2002:123f). Darüber hinaus wird der alleinige Fokus auf soziale Bindungen kritisch diskutiert (vgl. SORNN-FRIESE 1998:9). Während einerseits eine Erweiterung des Begriffes auf beispielsweise technische oder institutionelle Einbettung angemahnt wird, wird andererseits die Beschränkung auf rein soziale Einbettung (neben marktlichen Beziehungen) auch als Vorteil angesehen (vgl. SORNN-FRIESE 1998:9).

Auf diese Weise wird deutlich, dass neben der räumlichen Nähe auch eine soziale bzw. kulturelle Nähe relevant sein kann für Innovationskooperation über Lernen (vgl. MALMBERG 1997:576, LUNDVALL 1992:48 GREGERSEN, JOHNSON 1997:482f). So kann die Kommunikation zwischen Personen aus unterschiedlichem kulturellem Hintergrund erschwert sein, besonders in einem so komplexen und unsicheren Prozess wie Innovation (vgl. LUNDVALL 1992:48). Generell lässt sich die Bedeutung der räumlichen Nähe für Wissenstransfer und Innovation nicht verallgemeinern: "their impact will be expected to vary by firm, industry, and nationality" (HOWELLS 1998:53). Nicht nur ist räumliche Nähe keine absolute Bedingung für erfolgreiche Innovationskooperation, die Notwendigkeit zu räumlich und sozial nahen Kontakten nimmt auch mit der Zeit ab, mit Fortschreiten des Innovationsprojektes oder in sich stabilisierenden Märkten und Technikumfeldern (zitiert in KOSCHATZKY 2001:147). Darüber hinaus kann auch die Nicht-Partizipation an einem lokalen Cluster von Vorteil sein, wenn beispielsweise die Einführung neuer Produkte geheim gehalten werden soll (vgl. ECHEVERRI-CAROLL, BRENNAN 1999:32). Diese Punkte machen deutlich, dass die Bedeutung der räumlichen Nähe differenziert zu betrachten ist und an die jeweiligen lokalen Begleitumstände und das zu übertragende Wissen angepasst werden muss (vgl. auch KOSCHATZKY 2001:146f).

2.2.3 Differenzierung nach Typen: Regionale und Sektorale, lokal, interaktiv und global orientierte Innovationssysteme

Die Idee, die Innovationssystemen zugrunde liegt, ist schlicht: Es kommt nicht nur darauf an, wie bestimmte Organisationen und Institutionen (wie z.B. Unternehmen, Forschungseinrichtungen etc.) *für sich genommen* effektiv arbeiten, sondern auch und schwerpunktmäßig, wie diese Akteure mit anderen Akteuren interagieren und dabei eine kollektive Wissensbasis aufbauen (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:482, FISCHER et al. 2000:8). Eine erste entsprechende Definition kann deshalb folgendermaßen lauten: Ein Innovationssystem ist ein System "which creates and distributes knowledge, utilizes this knowledge by introducing it into the economy in the form of innovations, diffuses it and transforms it into something valuable, for example international competitiveness and economic growth" (GREGERSEN, JOHNSON 1997:482). Es können dabei verschiedene Begriffe zugrunde gelegt werden, wobei die häufigste Abgrenzung zwischen Systemen innerhalb von Branchen und solchen innerhalb von regionalen Einheiten getroffen

wird (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:482). Dabei waren nationale Innovationssysteme der Ausgangspunkt der Argumentation, worauf regionale Innovationssysteme durch das Voranschreiten der Entwicklung von Globalisierung und Regionalisierung bald sinnvoller erscheinen (vgl. COOKE 2001:949ff). Weiterhin existiert die sektorale oder technologische Argumentation, durch die auf der Grundlage des Innovationssystem-Begriffs die Rolle technologischer Infrastruktur und Kompetenz betont wird (vgl. LIM 1997:69ff). Diese beiden Argumentationslinien sollten jedoch nicht als Gegensätze, sondern als Ergänzungen angesehen werden (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:482, FISCHER et al. 2000:12). Als wichtige Vorbemerkung muss weiterhin erwähnt werden, dass das Konzept der Innovationssysteme nicht den Anspruch erhebt, eine formale Theorie darzustellen. Es ist stattdessen ein 'konzeptioneller Rahmen' (FISCHER et al. 2000:8) bzw. ein "systemarerer Ansatz" (KOSCHATZKY 2001:157), der als Analyserahmen dienen soll, um die Schwächen isolierter Fallstudien zu überwinden und einen systematischen Vergleich von Innovationsaktivitäten in verschiedenen Regionen zu ermöglichen (vgl. COOKE 1998:12). Dabei wurden die sich seit den 1980er Jahren herausbildenden regionalen Ansätze wie Industriedistrikte, Milieus und Cluster "im Konzept regionaler Innovationssysteme aufgegriffen und deren gemeinsame Merkmale mit explizitem Bezug zu den Arbeiten über nationale Innovationssysteme zusammengetragen" (FRAUNHOFER ISI et al. 2000:25). Die Grundaussage des Konzeptes ist folglich, dass die Region bzw. das räumliche Umfeld eine erhebliche Rolle für Innovation und Entwicklung aller beteiligten Akteure spielt. Dabei können sich territoriale, sektorale und andere Innovationssysteme auch überschneiden und treten unterschiedlich stark ausgeprägt auf. "All these systems exist and the context of analysis determines the relevant concept" (GREGERSEN, JOHNSON 1997:483).

Definition Innovationssystem

Wie im vorigen Abschnitt schon angedeutet wurde, sind die Kernelemente eines Innovationssystems die Produktions- sowie die Institutionelle Struktur (vgl. ASHEIM, ISAKSEN 1997:304f). Auf der Mikro-Ebene beeinflusst die Produktionsstruktur "sets of user-producer relationships" (LUNDVALL 1992a:10), welche wiederum die Bandbreite und Richtung des (Produkt-) Innovationsprozesses bestimmen. Die institutionelle Form, also die spezifischen Verhaltensweisen, Normen, Routinen (vgl. MORGAN 1997:493, FISCHER et al. 2000:10) bestimmen dabei die Interaktion und die Bedeutung von räumlicher und kultureller Nähe (vgl. LUNDVALL 1992a:10f). Dabei betont der u.a. von LUNDVALL (1992) vertretene Ansatz die institutionellen Eigenheiten eines Staates und deren Auswirkungen auf betriebliche Innovationsprozesse, wohingegen die Arbeiten PORTERS umgekehrt auf das Unternehmen schauen und den Staat als wettbewerbsbeeinflussendes Umfeld betrachten (vgl. KOSCHATZKY 2001:158). Ersterer Ansatz ist deshalb für die vorliegende Arbeit als theoretische Grundlage geeignet. Auf dieser Basis sollen im Folgenden zunächst nationale Innovationssysteme (NIS) definiert, dann aber weitere Spielarten des Ansatzes erläutert und zueinander in Beziehung gebracht werden.

Nationales Innovationssystem (NIS)

Die Basis eines Innovationssystems ist das Zusammenspiel von *diversity* und *proximity*, wenn Akteure mit unterschiedlicher Wissensausstattung in gegenseitigem Interesse räumlich nah in Beziehung zueinander stehen und dadurch zum Voneinander-Lernen angeregt werden (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:482). Die Kommunikation kann dabei aus simplen Transaktionen bestehen, oder auch auf langzeitigen, stabilen Beziehungen basieren, wobei letztere ein stabiles Cluster erst ausmachen.

Akteure in einem NIS sind vier Gruppen zuordenbar (vgl. CHUNG 1999:4):

- Industrien (*industries*)
- öffentliche Forschungseinrichtungen
- Universitäten (*academia*)
- Administration/Politik (*government*)

Die ersten drei sind dabei Wissensproduzenten, während die Rolle der Politik in der Koordination zwischen den anderen Akteuren liegt (vgl. CHUNG 1999:4). Die wichtigsten Akteure sind dabei jedoch die Unternehmen selbst, da von ihnen die nationale Wettbewerbsfähigkeit abhängt (vgl. 756:4). Nach LUNDVALL (1992) kann ein NIS breit oder eng definiert werden: Die enge Definition schließt nur Organisationen und Institutionen ein, die mit Lernen, welches über Routineaktivitäten hinaus die Ressourcen an technischem Wissen erweitert, in Unternehmen (*searching*) bzw. Forschungseinrichtungen (*exploring*) beschäftigt sind (vgl. LUNDVALL 1992a:11). Dies sind private und öffentliche Forschungseinrichtungen, aber auch Forschungsabteilungen von Unternehmen. Die breite Definition hingegen schließt alle "parts and aspects of the economic structure and the institutional set-up affecting learning as well as searching and exploring - the production system, the marketing system and the system of finance present themselves as sub-systems in which learning takes place" (LUNDVALL 1992a:12) ein. Während die enge Definition mit dem linearen Innovationsmodell korrespondiert, passt die weite Definition auf das interaktive. Als regionale Abgrenzung wird hier die Nation bzw. ein Staat, also ein kulturell und national homogenes Gebilde, herangezogen, auch wenn diese Grenzen sich selten überdecken (vgl. LUNDVALL 1992a:2f). Auch in Zeiten zunehmender Globalisierung und Regionalisierung, also trotz Abschwächung nationaler Einflussnahme, spielt das NIS noch eine Rolle, wie empirische Untersuchungen über regionale, nationale Grenzen überschneidende Innovationssysteme zeigen (vgl. u.a. KOSCHATZKY 1998:277ff). Darüber hinaus, so wird argumentiert, haben Staaten bzw. nationale Politiken nach wie vor einen starken Einfluss auf interaktives Lernen und Innovation, da sie den institutionellen Wandel, eine wesentliche Voraussetzung für technischen Wandel, regulieren, z. B. im Bereich des Rechtssystems, Industriestandards u.a., also der Marktorganisation (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:483, LUNDVALL 1992:46). Auch spielt der Staat eine wichtige Rolle im Bereich der Infrastrukturbereitstellung (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:483). Nicht alle Staaten sind NIS,

sondern mehr oder weniger geeignet bzw. abgrenzbar hinsichtlich ihrer Rolle als NIS (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:483).

Nach NELSON, ROSENBERG (1993:517) können vier Elemente von NIS ausgemacht werden:

- Die institutionellen Strukturen und
- das Anreizsystem eines Landes,
- die Fähigkeiten und die Kreativität der Innovations- und Wirtschaftsakteure sowie
- die kulturellen Besonderheiten eines Landes (zitiert in KOSCHATZKY 2001:162).

Auch wenn das Konzept nationaler Innovationssysteme als *path-breaking work* eingeordnet werden kann, wird "the relative generality of their concepts of national innovation systems and their blind spot about regions" (COOKE 2001:952) kritisiert. Darüber hinaus wird die Rolle und relative Bedeutung der genannten Institutionen im Konzept nicht klar herausgestellt:

"The NSI approach mentions groups of related institutions all intermingled without any way of distinguishing their relative importance. [...] The descriptive empirical approach using NSI framework might fall into the trap of functionalism which justifies everything seemingly important, as if it were actually important. If country A becomes successful in its economic performance, the institutions in country A could be regarded as having functions necessary for successful performance. A few years later, if country A does not achieve a good economic performance, the same institutions could be regarded as having reverse functions for economic performance" (LIM 1997:67f).

Daher wird im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit auf das NSI-Konzept zwar zurückgegriffen, da die dem nationalen Innovationssystem eigene soziokulturelle Dimension sich als weitgehend übertragungsresistent erweist (vgl. BASS 2001:3). Nationale wirtschaftspolitische Einflüsse sind nach wie vor relevant (vgl. OINAS, MALECKI 1999:8), die Weiterentwicklungen des Konzeptes in Richtung der regionalen (RIS) und sektoralen (SIS) Betrachtungsweise werden aber ebenfalls als nötige Ausdifferenzierungen des zunächst rein nationalen Konzeptes herangezogen.

Regionales Innovationssystem (RIS)

Die zunehmende Globalisierung von Faktor- und Gütermärkten (s. Abschnitt 3.3.1) und die gleichzeitig stattfindende Regionalisierung von Wissensproduktion und Lernen sprechen gegen ein rein nationales Konzept (vgl. BASS 2001:3). Auch im Sinne von OHMAE spielt die nationale Grenze eine abnehmend, hingegen die subnationale, dabei auch grenzüberschreitende Region als identitätsstiftende Wirtschaftseinheit eine zunehmend wichtige Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit (vgl. OHMAE 1995:71ff). Aber auch betriebsstrukturell und sektoral unterschiedliche Strukturen treten auf der regionalen Ebene auf, die mit einer nationalen Brille allein nicht erfasst werden können (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:2f). Nicht zuletzt können sich "unterhalb der von einer regionalisierten Makrostatistik verwendeten Branchen und Regionsklassifizierungen Innovationsinseln verbergen [...], deren Identifikation und Analyse wichtige theoretische, methodische und politische Erkenntnisse vermitteln kann" (FRAUNHOFER ISI et al. 2000:42).

"Region" kann in diesem Zusammenhang als subnationale administrative, kulturell, sprachlich oder auch wirtschaftlich bzw. sektoral homogene Einheit eingegrenzt werden, die dabei aber

auch nationale Grenzen überschreiten oder ganze Kontinente abbilden kann (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:483, COOKE 1998:15). COOKE definiert Region als "System of collective order, [...]. The order comes from mutual understanding, trust and reciprocity among the collective economic community, and the 'systemness', where it exists, derives from the relatively stable and regular flows of information among the members of the regional innovation community" (COOKE 1998:16). Bei dieser Definition, die der eines RIS nahe kommt, wird deutlich, dass Elemente eines NIS auch auf der regionalen Ebene eine Rolle spielen. Dabei spricht aber das regional unterschiedliche Qualifikationsniveau des Humankapitals, der auf der regionalen Ebene besser abgrenzbare Wissensaustausch über Humankapitalbewegungen sowie die Rolle persönlicher Kontakte, die Rolle von Vertrauen und Gegenseitigkeit für das regionale Konzept (vgl. TÖDTLING, KAUFMANN 1999:701ff, FISCHER et al. 2000:13). Hier wird die räumliche Nähe relevant, die für die regionale Arbeitsteilung im Rahmen innovativer Netzwerke förderlich ist, und deshalb kommt "dem regionalen Innovationssystem eine wesentliche Bedeutung für die Innovationsfähigkeit" (FRITSCH et al. 1998:245) zu. So spielt der Staat zwar bezüglich der politischen und soziokulturellen Ausprägung der Umwelt eine Rolle, einen entscheidenden Einfluss auf die Innovationskooperation haben allerdings die "*regionalen* Governancestrukturen, die langfristige Evolution der *regionalen* industriellen Spezialisierung und die *Kern-Peripherieunterschiede* in der industriellen Infrastruktur und innovativen Performance" (ZELLER 1999:6, eigene Hervorhebungen).

Cooke definiert ein RIS auf der Basis eines 'regional enterprise support system for innovation', also unter Berücksichtigung vor allem der Organisationen, die von der politischen Seite her Innovation im privaten Sektor unterstützen (vgl. COOKE 1998:17ff). Dazu zählen u.a. Unterstützungsinstitutionen von KMU und Vermittler ausländischer Direktinvestitionen, Handels- und Wirtschaftskammern, sowie die lokale Regierung, aber auch Dienstleister wie Risikokapital-Firmen, Technologieberatungen und Forschungseinrichtungen. Darüber hinaus findet Innovationskooperation auch zwischen Unternehmen selbst statt, zwischen Abnehmern und Zulieferern, zwischen Unternehmen innerhalb und außerhalb der Region, und letztlich auch zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen sowie wissensintensiven Dienstleistern (vgl. COOKE 1998:18f).

Nun können in Anlehnung an COOKE drei Typen von RIS unterschieden werden, welche drei grundsätzlich verschiedene Arten von innovativen Milieus repräsentieren (Unterscheidung nach Art der Innovationsunterstützung): Basis-Innovationssysteme (*grassroots*), netzwerkgestützte (*network*) sowie zentral organisierte Innovationssysteme (*dirigiste*, vgl. auch FRAUNHOFER ISI et al. 2000:486):

- *Grassroots RIS*: Die treibende Kraft, d.h. der Technologietransfer, ist lokal organisiert, die Forschungskompetenz marktnah bzw. angewandt, die technologische Spezialisierung eher niedrig. Es ist tendenziell keine supra-lokale Koordination vorhanden.
- *Network RIS*: Technologietransfer wird von der lokalen bis zur supranationalen Ebene aus initiiert, die Finanzierung ist koordinierter als beim 'grassroots'-Typ, wird also öfter

im Verbund aus Banken, öffentlicher Hand und Unternehmen organisiert. Die Forschungskompetenz ist gemischt, besteht also aus Grundlagen- und angewandter Forschung, die Koordination des RIS ist hoch, da viele Beteiligte und viele Organisationen vorhanden sind. Eine Spezialisierung ist hingegen weniger ausgeprägt.

- *Dirigiste RIS*: Der Technologietransfer in ein solches RIS hinein wird eher von außen gesteuert, auch die Initiation rührt von der zentralen Regierung her. Auch die Finanzierung ist extern dominiert. Forschungsaktivitäten sind eher grundlagenorientiert, auf große Unternehmen beschränkt. Spezialisierung sowie Koordinationsbedarf sind hoch, da staatlich stark beeinflusst.

Der Autor unternimmt eine weitere Klassifizierung in Abhängigkeit von der jeweilig typischen *business innovation dimension*, d.h. der Haltung der lokal vorhandenen Unternehmen zu ihrer Region und nach außen bezüglich der Eigentumsstruktur und Forschungsaktivitäten sowie des lokalen Zusammenhaltes in Assoziationen oder Clubs (Unterscheidung nach Art der unternehmerischen Innovation, vgl. COOKE 1998:21ff, FRAUNHOFER ISI et al. 2000:486f). Dabei werden als Beispiele für ein *Localist RIS*, also ein lokal orientiertes RIS solche Regionen angeführt, die von wenig bis keinen großen, multinationalen Unternehmen (MNU, vgl. Definition Abschnitt 2.3) dominiert sind. Die Reichweite der Forschung der lokalen Firmen ist deshalb auch gering, es gibt wenig öffentliche Forschungseinrichtungen. Dagegen ist der Zusammenhalt der lokalen Unternehmen in Assoziationen etc. relativ groß. Das *Interactive RIS* ist bezüglich der Unternehmensgrößenstruktur, -Kontrolle und Forschungsintensität ausgewogener, die lokale Regierung versucht hier, eine Innovationsbasis zu schaffen, und auch hier ist der Zusammenhalt der Unternehmer überdurchschnittlich hoch. Letztlich das *Globalized RIS*: hier dominieren MNU, welche die lokalen KMU stark in ihre Wertschöpfungsketten eingebunden und die Forschung dabei stark internalisiert haben. So ist wenig öffentliche Forschung vorhanden. Die Struktur der lokalen KMU wird an die Ansprüche und Bedürfnisse der MNU angepasst.

Sektorales und technologisches Innovationssystem (SIS, TIS)

Wie weiter oben schon angedeutet, kann eine grundsätzliche Unterscheidung getroffen werden zwischen "systems which take a specific sector or a specific technology as their point of departure and systems which build on some kind of geographical proximity" (GREGERSEN, JOHNSON 1997:482). Ein NIS kann diesbezüglich also als ein "complex of sub-systems [verstanden werden], which can be classified according to individual industry, region, or major technology" (CHUNG 1999:4). Das zentrale Argument gegen die alleinig regionale Sichtweise ist dabei folgendes: Wirtschaftssektoren bzw. Branchen haben ihre eigenen, spezifischen Innovationsbedingungen. Diese sind möglicherweise nicht sehr stark durch nationale Politiken beeinflusst, sondern mehr oder weniger gleich überall auf der Welt (vgl. GREGERSEN, JOHNSON 1997:482): "The institutions involved with different industrial sectors within a nation are more different from each other than similar institutions in the same industrial sector would be in different countries" (LIM 1997:68).

Das regionale Konzept wird in der Literatur vom sektoralen abgegrenzt. In der Realität zeigt sich aber eine Überschneidung beider Konzepte, worauf im weiteren Verlauf der Arbeit noch eingegangen wird. Ein sektorales oder technologisches Innovationssystem bedient sich also der innovationssystemaren Begriffe von Institution und Innovation, betont dabei aber die Rolle technologischer Kompetenz und Infrastruktur, die sich durch nationale oder regionale Grenzen nicht ausgrenzen lässt (vgl. LIM 1997:70ff). Ein sektorales Innovationssystem kann nach BRESCHI, MALERBA definiert werden als "that system (group) of firms active in developing and making a sector's products and in generating and utilizing a sector's technologies [. Es besteht also aus] those firms that are active in the innovative activities of a sector" (BRESCHI, MALERBA 1997:131). Dabei sind Interaktions- und Kooperationsprozesse in Technologieentwicklung, andererseits aber auch Wettbewerb und Selektion bei Innovations- und Marketingaktivitäten vorhanden. Ein sektorales Innovationssystem betont die Rolle von privaten Unternehmen. Es wird dabei am ehesten von MNU einer Branche gebildet, welche grenzüberschreitend vernetzt sind und im Rahmen mehrerer RIS wichtige Teile ihrer Forschungsaktivitäten bündeln (vgl. CHUNG 1999:4f). Das Konzept sieht Unternehmen und vertikal und horizontal an FuE beteiligte andere Unternehmen, Institutionen und Organisationen als zentral an, wie es dem Konzept der Technologischen Systeme (TS) entspricht (vgl. BRESCHI, MALERBA 1997:131). Darüber hinaus betont das SIS aber zentrale Schumpetersche Argumente bezüglich Wettbewerb und Selektion, die auf Diversität beruhen. Es betont also Wettbewerb und Kooperation als gleichbedeutend (vgl. MARCEAU, DODGSON 1999:7f).

Das sektorale und technologische Konzept verbindet die geographische mit der sektoralen Ebene (vgl. CHUNG 1999:4f, LIM 1997:69ff). Es sieht die geographischen Grenzen seines Systems dabei endogen, d.h. als durch Wettbewerbs- und Interaktionsbeziehungen definiert. So kann ein Unternehmen global konkurrieren, aber lokal organisiert sein, oder umgekehrt. Hier ist also der jeweilige spezifische Kontext der betrachteten Branche entscheidend (vgl. BRESCHI, MALERBA 1997:131). Ein SIS ist wesentlich durch das es bestimmende sog. *technological regime* (TR) charakterisiert (vgl. BRESCHI, MALERBA 1997:133ff). Ein solches TR besteht aus vier Elementen: 1. Möglichkeiten (*opportunity conditions*, also die relative Innovationswahrscheinlichkeit pro investiertem Kapital), 2. Wissenschutzmechanismen (*appropriability conditions*, also die möglichen Schutzmechanismen für neues Wissen), 3. die Kumulativität technischen Wissens ('cumulativeness of technical knowledge', Grad an serieller Korrelation zwischen Innovationen, dem Prinzip der Pfadabhängigkeit nahe) und 4. die Art der Wissensbasis (*nature of the knowledge base*, also allgemeines vs. spezifisches Wissen, implizites vs. kodifiziertes, Grad der Komplexität, Grad der Unabhängigkeit des Wissens). Wenn das in einem Sektor vorherrschende Wissen beispielsweise schnelllebig, eher implizit, komplex und Teil eines größeren Systems ist, so sind eher informelle persönliche Kontakte und damit auch räumliche Nähe zwischen den beteiligten Innovationskooperatoren wichtig (vgl. BRESCHI, MALERBA 1997:136). Danach lassen sich TR in zwei grundsätzlich unterschiedliche Arten abgrenzen: 1. solche die von vielen klei-

nen Unternehmen und sehr turbulenten Innovationspfaden bestimmt sind, wo starker Wettbewerb zwischen vielen Innovationsakteuren herrscht (Schumpeter Mark I), und 2. solche wo nur wenige, große Unternehmen vorherrschend sind und daher eine kumulierte Wissensbasis, die auf einzelner Erfahrung basiert, im Rahmen einer stabilen Hierarchie entstanden ist (Schumpeter Mark II, vgl. BRESCHI, MALERBA 1997:138, VERSPAGEN 1999:212).

Auf der Basis der o.g. vier Kriterien lassen sich folgende Implikationen ableiten (vgl. BRESCHI, MALERBA 1997:141): Innovateure sind geographisch hoch konzentriert, wenn die Bedingungen durch hohe *opportunity*, hohe *appropriability* und hohe Kumulativität vorrangig impliziten Wissens bestimmt sind. Dann überlagern sich sektorale und geographische Konzentration. Wenn hingegen vorrangig kodifiziertes Wissen mit niedriger *appropriability*, Kumulativität und *opportunity* gepaart sind, ist geographische Konzentration von Innovationsakteuren unwahrscheinlich (vgl. BRESCHI, MALERBA 1997:141). Der Ansatz der technologischen Innovationssysteme entbehrt allerdings einer Erklärungsmöglichkeit für die dynamische Entwicklung eines solchen sektoralen Innovationssystems (vgl. LIM 1997:72f). Er kann nicht erklären, wie noch nicht kompetente Akteure sich zu einem solchen Netzwerk entwickeln können, dieser Aspekt ist jedoch im Zusammenhang mit der nachholenden Industrialisierung von zentraler Bedeutung. Auch wenn das Konzept von MALERBA und BRESCHI den Aspekt des Wettbewerbs zwischen den an einem SIS beteiligten Akteuren anspricht, kann auch dieses Konzept nicht die "regularities of the industrial dynamics" (LIM 1997:74) eines SIS erklären und ist damit nur teilweise für vorliegende Fragestellung von Bedeutung. Der Vorteil des regionalen Ansatzes liegt in seiner im Zeitalter flexibler Spezialisierung und Globalisierung der Produktionssysteme gestiegenen Relevanz: "The rich picture of interactions in the cluster can be set on the canvas of wider, global innovation interactions" (COOKE 2001:949). Trotz allem hat die nationale Ebene nicht an Bedeutung verloren, wie gerade im Kontext nachholend industrialisierender Länder noch zu zeigen sein wird.

2.2.4 Empirische Erfassbarkeit von Innovationssystemen

In diesem Abschnitt wird die empirische Erfassbarkeit eines Innovationssystems kurz diskutiert, bevor in Abschnitt 2.5 dann ein Analyserahmen erstellt wird, in welchen die im Theorieteil der Arbeit herausgearbeiteten Implikationen auch bezüglich der technologischen Leistungsfähigkeit in einem Schwellenland eingehen werden.

Sowohl die Angebotsseite (Bestand an innovationsunterstützenden Leistungen) als auch die Nachfrageseite (Bedarf an diesen Leistungen) im Innovationssystem sind grundsätzlich empirisch erfassbar (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:116ff). Quantitative Erhebungen, also die Verwendung von primär- und sekundärstatistischem Datenmaterial sind besser für die Ermittlung von Wirtschaftsstrukturdaten sowie der Infrastrukturleistungen (Angebotsseite) und die Abfrage dieser Leistungen (Nachfrage) geeignet. Hingegen können spezifische, auch vertrauliche Daten wie spezielle Netzwerkverbindungen oder im Aufbau befindliche Strukturen sowie Probleme besser über qualitative Erhebungen wie z.B. halbstandardisierte Interviews erfasst werden. Beide Methoden ergänzen sich daher optimal, wenn auch nicht der Anspruch erhoben

werden kann, dass alle Facetten und Aspekte eines Innovationssystems erfasst werden können - schon gar nicht die mit anderen, regionsexternen Akteuren potentiell erzielten Wechselwirkungen sowie nicht messbare Effekte innerhalb der Region (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:119). Die Erfassung der regionalen Wirtschaftsstruktur eines Innovationssystems muss dabei sowohl die infrastrukturelle Ausstattung als auch betriebsstrukturelle Merkmale einbeziehen, um einen Vergleich mit anderen Innovationssystemen zu ermöglichen. Grundsätzlich gilt allerdings: "Wichtig ist, nicht alle, sondern die entscheidenden Elemente im Sinne der Kohärenz des regionalen Systems zu erfassen" (FRAUNHOFER ISI et al. 2000:119). Dabei ist in jedem Fall eine regionsspezifische Vorgehensweise erforderlich. Auf die in der vorliegenden Arbeit hinzugezogenen Indikatoren wird im den Theorieteil abschließenden Kapitel 2.5 ("Analyserahmen") noch genauer einzugehen sein.

2.3 Globalisierung und Regionalisierung: Aufspaltung von Wertschöpfungskette und Innovationsprozess durch multinationale Unternehmen

Wirtschaftliche Prozesse gehorchen teilweise heute noch ähnlichen Prinzipien wie vor einigen Jahrzehnten oder gar Jahrhunderten. Märkte vergrößern sich oder verschwinden rasch, neue Unternehmen treten auf den Markt und wirbeln die etablierte Struktur durcheinander, neue Erfindungen stellen alte Unternehmen und Wirtschaftsstrukturen vor Herausforderungen. Dennoch haben sich die Rahmenbedingungen in entscheidendem Ausmaß geändert: Produkte überleben nur noch kurze Zeiträume, Entfernungen werden gleichzeitig größer (räumlich entfernter) und doch geringer (weil zeitlich näher). Unternehmen müssen sich aufgrund immer härteren Wettbewerbs auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren (vgl. u.a. REDDY 2000:7ff). Diese hier angerissenen und im Folgenden näher auszuführenden Elemente der wirtschaftlichen Globalisierung können vor allem durch Netzworkebildung zwischen Unternehmen erleichtert oder gar kompensiert werden, wie im vorigen Abschnitt schon auf theoretischer Ebene diskutiert wurde.

Dieser Abschnitt des Theorieteils der Arbeit wird jedoch von der abstrakten Einteilung in lokal-regional-national auf konkrete, greifbare Ebenen gehen, wenn auch immer noch mit theoretischem Fokus: Die Implikationen der wirtschaftlichen Globalisierung für die Innovativität der Unternehmen im Rahmen lokaler/regionaler Verflechtungen. Dabei wird auch in Industrie-, Entwicklungs- und Schwellenländer zu unterscheiden sein, um entsprechend der Zielsetzung der Arbeit auf den Kontext des Schwellenlandes Malaysia vorzubereiten. Zunächst wird auf die Folgen der wirtschaftlichen Globalisierung und Anforderungen an flexible Spezialisierung von Unternehmen hingewiesen, dann aber vor allem auf den Aspekt der globalen Vernetzung von Standorten auf der regionalen Ebene sowie darauf aufbauend auf der Aufspaltung von sowohl Wertschöpfungskette, als auch Innovationsprozess durch multinationale Unternehmen (MNU) einzugehen sein.

2.3.1 Wirtschaftliche Globalisierung, flexible Spezialisierung der Produktion und regionale Wissenszusammenarbeit

Der vielfältig genutzte Begriff der Globalisierung soll hier auf die *wirtschaftliche Globalisierung* eingegrenzt werden, also auf die zunehmende weltweite Vernetzung ökonomischer Aktivitäten insbesondere durch die wachsende Mobilität der Produktionsfaktoren Kapital und technisches Wissen (vgl. SCHÄTZL 1999:97ff, SCHÄTZL 2000:123ff). Dabei können Gütermärkte, Produktion, Produktionssysteme und Finanzmärkte als besonders "globalisierungsintensive" Bereiche der Wirtschaft herausgegriffen werden:

- *Gütermärkte* sind vor allem seit der Liberalisierung des Welthandelssystems nach dem II. Weltkrieg erneut globalisiert, seit dieser Zeit wächst der Austausch stärker als die Produktion an Gütern und Dienstleistungen (vgl. FLORIDA 2000:233).

- Die Globalisierung der Produktion wurde vor allem durch die zunehmende Auslagerung standardisierter, reifer Industriegüter in Entwicklungsländer seit den 1970er Jahren gekennzeichnet. Seit den 1980er Jahren ermöglichen es neue Technologien im Bereich der Telekommunikation und Produktion, den
- Produktionsprozess zunehmend international aufzusplitten und dabei zu vernetzen (vgl. REDDY 2000:34ff), so dass weltumspannende, hauptsächlich die Triade Europa, USA und Japan einschließende Netzwerke von Tochterunternehmen, Zweigwerken, Joint Ventures, strategischen Allianzen und anderen Kooperationsformen entstehen. Relevanter Indikator sind hier ausländische Direktinvestitionen. Dabei sind nicht, wie in der Verlagerung reifer Massengüter vorher, allein Kostengründe ausschlaggebend. Vielmehr geht es jetzt auch darum, lokale Wissenspotentiale aufzuspüren und zu nutzen.
- Seit den 1990er Jahren allerdings entwickelte sich die Mobilität des Portfoliokapitals zur dynamischsten Komponente im Globalisierungsprozess.

Die starke Dynamik im Globalisierungsprozess, die im Unterschied zum Phänomen der internationalen Handelsverflechtungen neu ist, wird vor allem durch technischen Fortschritt im Transport- und Kommunikationswesen und damit stetig abnehmende Raumüberwindungskosten beschleunigt (vgl. CANTWELL, MUDAMBI 2000:130, REDDY 2000:8). Transporte über große Distanzen können sogar relativ zu den vorher proportional zur Distanz steigenden, jetzt aber abnehmenden Frachttarifen billiger werden (vgl. DICKEN, LLOYD 1999:109f). Aber auch die kontinuierlich vorangetriebene Handelsliberalisierung begünstigte zunehmenden Handel, schließlich sorgte das Hinzutreten vieler neuer Wettbewerber in die internationale Arbeitsteilung durch eine Hinwendung vieler Entwicklungsländer zur exportorientierten Industrialisierung seit den 1970er Jahren sowie das Hinzutreten vieler Transformationsländer seit dem weltweiten Zusammenbruch des kommunistischen Systems für neue Märkte und Handelspartner (vgl. SCHÄTZL 1999:98ff). Gleichzeitig erhöhen sich Fixkosten, da der Wettbewerb auf zunehmend größeren Entfernungen wirksam wird (vgl. CIMOLI, CONSTANTINO 2000:66). Ein Großteil des weltweiten Außenhandels, die aufstrebenden Schwellenländer Südostasiens eingeschlossen, geschieht dabei zwischen Ländern, die alle das jeweilige Gut herzustellen in der Lage sind, er ist also substitutiv (intra-industrieller Handel, vgl. SCHÄTZL 2000:216, SELL 1994:24, CHESNAIS 1998:503f). Eine Zunahme des Handels ist nicht nur mit tangiblen Gütern, sondern auch und gerade mit intangiblen Gütern zu verzeichnen: Unternehmen handeln nun nicht mehr ausschließlich mit "anfassbaren" Produkten, sondern in zunehmendem Maße mit intangiblen, also nicht-gegenständlichen Produkten und Dienstleistungen (vgl. CIMOLI, CONSTANTINO 2000:66ff). Dies impliziert nicht nur einen zunehmenden Wettbewerb, da diese Märkte von Natur aus offener sind, sondern auch ein größeres Risiko in Verbindung mit den Anforderungen an ein globalisiertes Unternehmen (vgl. CIMOLI, CONSTANTINO 2000:66f).

Parallel zu den hier angesprochenen Prozessen vollzog sich in der verarbeitenden Industrie ein tiefgreifender Strukturwandel, was vor allem die Organisation der Produktion betraf: Das fordistisch, d.h. durch vertikal organisierte Massenproduktion geprägte (Groß-)Unternehmen, das

auf der Realisierung von Skalenvorteilen homogener Produkte aufbaute, wurde durch die Globalisierung abgelöst durch das System der flexibel spezialisierten Produktion in eher kleineren Unternehmen. Hier sind kleine Serien in der Regel technologieintensiver Produkte typisch (vgl. u.a. PARK 2003:227). Die Unternehmen streben verstärkt *economies of scope* an, also Kostenvorteile, die auf flexibler Produktion beruhen und ein an veränderte Präferenzen jederzeit anpassbares Produkt herstellbar machen. Die Arbeitsorganisation ist nun gekennzeichnet durch schlanke Hierarchien und dezentrale Koordination. Gleichzeitig tritt die Notwendigkeit zunehmender Auslagerung einzelner Produktionsbereiche in den Vordergrund, da Unternehmen sich immer stärker auf ihre Kompetenzen konzentrieren, womit die wissensintensive Vernetzung zwischen Unternehmen und ihren nun mehr und mehr externen Dienstleistern, Zulieferbetrieben und anderen Wissensquellen wie Forschungseinrichtungen wichtig wird (vgl. SCHÄTZL 1999:99ff, FLORIDA 2000:233f). Da Produktlebenszyklen immer kürzer werden und Technologien komplexer und gleichzeitig spezifischer werden, werden mehr und mehr auch FuE-Kapazitäten globalisiert (vgl. CIMOLI, CONSTANTINO 2000:67f sowie im folgenden Abschnitt). Dabei wird im Rahmen der global-regionalen Bündelung jetzt räumlich getrennter Unternehmensteile, gleichzeitig aber auch zunehmender regionaler Kooperation, der regionale Aspekt immer wichtiger: "Somewhat paradoxically, in an increasingly global world the sustainable competitive advantage of international firms becomes intimately linked to the dynamism of local systems of innovation, tied to nations, regions or even cities" (SÖLVELL, ZANDER o.J:402). Unternehmen suchen also global auf der regionalen Ebene gebundenes Wissen (vgl. SCHÄTZL 1999:102). Dabei spielt zusätzlich eine Rolle, dass gerade in der Frühphase des Innovationsprozesses ein großer Teil des Wissens nur in impliziter/taciter Form vorliegt und gerade dann die persönliche Kommunikation im Rahmen regionaler Netzwerke besonders wichtig ist. Nicht zuletzt auch aufgrund der zunehmenden Spezialisierung von Unternehmen ergibt sich, zumindest theoretisch, eine stärkere räumliche Konzentration ihrer Aktivitäten (vgl. DUNNING 2000:15).

Durch die Anforderungen o.g. flexible Spezialisierung sind insbesondere große Unternehmen dazu übergegangen, die Fertigungstiefe zu verringern und damit im Rahmen der Auslagerung einzelner Teile der Produktion Hierarchiestufen abzubauen (vgl. HOWELLS 1998:55). Dadurch wird die Höhe der Transaktionskosten beeinflusst: Während Koordinierungskosten innerhalb des Unternehmens durch Outsourcing gesenkt werden können, steigen Marktnutzungs- und Transportkosten dadurch *ceteris paribus* an. Um diesen Kostenanstieg zu reduzieren, können Unternehmen die relevanten Tätigkeiten in Netzwerken räumlicher Nähe organisieren, was nicht nur Kostenvorteile schafft, sondern darüber hinaus auch Unsicherheiten reduzieren hilft (vgl. SCHÄTZL 1999:102f). Dies gilt für alle Standorte, speziell aber für Standorte in unsicheren Umgebungen wie z.B. Zweigwerke in Entwicklungs- oder Schwellenländern, die zwar von niedrigen Lohnkosten profitieren können, aber erhöhten Risiken bezüglich eines asymmetrischen Wissensflusses unterliegen. Gerade hier wird es nötig, in lokalen Netzwerken auf Vertrauensbasis mit Zulieferern und Dienstleistungen zusammenzuarbeiten (vgl. SALLABA 1999:236ff). Generell kommt technologieorientierter Kooperation zwischen Unternehmen der Triade im Zu-

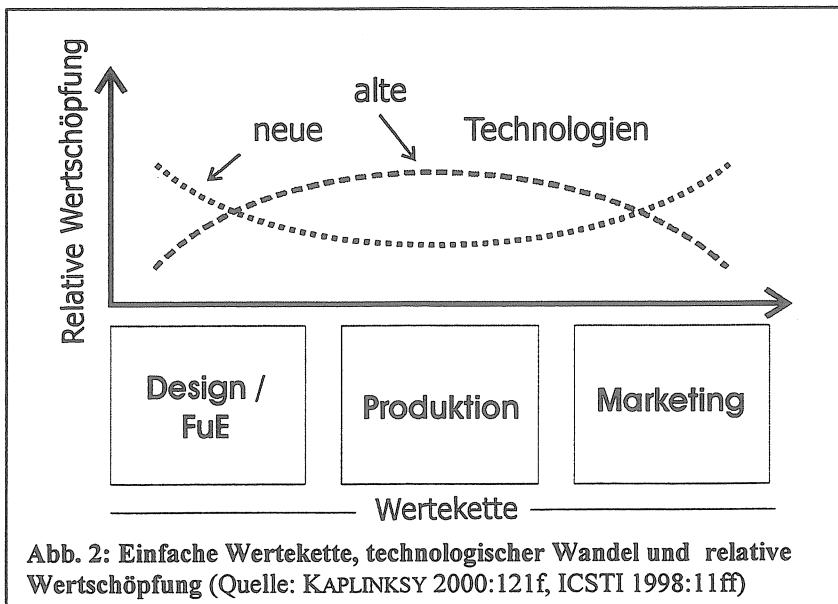
ge der wirtschaftlichen Globalisierung eine neue und wachsende Bedeutung zu (vgl. REDDY 2000:36, HOWELLS, MICHIE 1998:279ff). Der Fokus liegt hier auf der *local embeddedness* von Zweigwerken multinationaler Unternehmen in Entwicklungs- und Schwellenländern, welche zunehmend auch von lokalen Wissensnetzwerken bestimmt ist und damit das Bild vom *footloose* MNU verdrängt, das nur nach komparativ günstigeren Produktionsfaktoren sucht (vgl. GROTHJOHANN, STERKENBURG 1996:13f). Technologische Globalisierung, wie bei HOWELLS, MITCHIE, 1998 definiert, lässt sich in eine Abstufung von der *exploitation of national technological capabilities*, über die *collaboration across borders* hin zur *generation of innovations across more than one country* verfeinern. Diese Aspekte werden im folgenden Abschnitt näher erläutert.

2.3.2 Ansätze zur Erklärung der globalen Aufspaltung von Wertschöpfungskette und Innovationsprozess

Der Begriff des multinationalen Unternehmens (MNU) ist uneinheitlich definiert. Wird ein Unternehmen als transnational bezeichnet, sobald es die Produktion seiner Produkte in mehr als einem Land kontrolliert (vgl. KIELY 1998:67), wird der Begriff des multinationalen damit z.T. gleichgesetzt (vgl. DICKEN, LLOYD 1999:211, TODARO 1997:706, FROMHOLD-EISEBITH 2001:63). Die Definition eines MNU kann aber auch auf den Besitz von Vermögensgegenständen in zwei oder mehr Ländern abzielen - in Abgrenzung zum Begriff der Direktinvestition, welcher Anlagen von Wirtschaftssubjekten im Ausland beschreibt, die zum Ziel haben, unternehmerisch tätig zu werden (vgl. SELL 1994:102f, TODARO 1997:534). Ein bisher nationales Unternehmen, welches erstmalig Direktinvestitionen tätigt, wird damit zu einem MNU. Direktinvestitionen können aber auch von Privatpersonen getätigt werden, die im Inland nicht unternehmerisch tätig sind (vgl. SELL 1994:103). Auf dieser definitorischen Basis wird das multinationale zum transnationalen Unternehmen (TNU), wenn es, getrieben durch wirtschaftliche Globalisierung, sich von seiner heimatlichen Basis vollkommen löst (Stichworte: *footloose capital*, *stateless corporations*). Dann investiert, produziert und vermarktet es zumindest potentiell überall auf der Welt, und entzieht sich damit weitgehend einem staatlich-politischen Einfluss (vgl. BRYSON et al. 1999:37).

Das Engagement von MNUs im Ausland bringt für das Gastland potentiell mehr als nur Sachkapitalinvestitionen: MNUs "carry with them technologies of production, tastes and styles of living, managerial services, and diverse business practices including cooperative arrangements, marketing restrictions, advertising, and the phenomenon of 'transfer pricing' " (TODARO 1997:535).

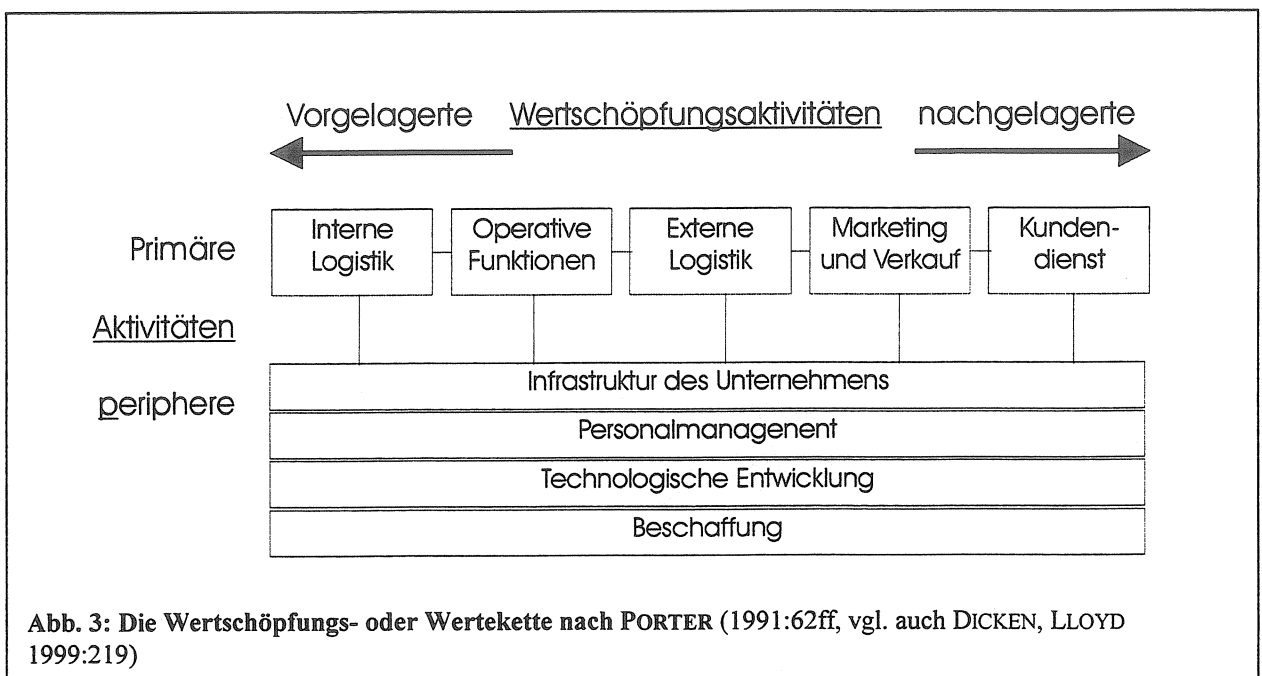
Mangels einer konkreten methodischen Unterscheidbarkeit wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit auf den Begriff des MNU, wie weiter oben definiert, zurückgegriffen. Zentrale Abgrenzungsmerkmale sind dabei 1. die Größe sowie 2. die Tatsache, dass ihre weltweiten Operationen eher zentral als dezentral kontrolliert sind (vgl. TODARO 1997:535). Ein MNU ist also "an institution which owns or controls value activities in at least two countries" (DUNNING 2000:17).



Das Unternehmen an sich aber ist keine Black-Box, also keine undurchschaubare Komponente im System der Wirtschaftstätigkeit mehr. Es hat hingegen eine Vielzahl möglicher Ziele (z.B. Gewinnmaximierung, Marktführerschaft oder Wachstum) und verfolgt damit auch eine Vielzahl möglicher Strategien, wie z. B. den Marktanteil zu ver-

größern (vgl. DICKEN, LLOYD 1999:216f). Das Konzept der Wert- oder *Wertschöpfungskette* schematisiert dabei die je nach Anforderungen typischen Aktivitäten im Produktionsprozess eines Produktes des Unternehmens: Die Hauptaktivitäten eines Unternehmens umfassen i.d. Regel die Bereiche interne und externe Logistik, Produktion, Marketing/Verkauf sowie Kundendienst (vgl. Abb. 3 sowie PORTER 1991:62ff, DICKEN, LLOYD 1999:216ff). Daneben gibt es Stützungsaktivitäten, die gekaufte Produktionsmittel, technologische Entwicklung, Arbeitskräfte oder Infrastruktur bereitstellen. Diese Wertekette kann auch auf die Bereiche Design/FuE, Produktion und Marketing reduziert werden (vgl. Abb. 2 und KAPLINKSY 2000:121ff).

Das Bild der Kette suggeriert einen linearen Ablauf der einzelnen Aktivitäten, dies ist jedoch verwirrend und sollte mit dem Hinweis auf eine Ergänzung der Interaktivität wie im interaktiven Innovationsmodell (vgl. Abschnitt 2.2.1) ergänzt werden: "Value may in fact be accumulated as



layers overlapping one another without distinct separation or clear demarcation among activities. Value-generating actions may resemble a spider web or a three-dimensional network (a cloud of relationships) rather than a chain" (ENSIGN 2001:21). Wenn jedoch alle genannten Aktivitäten innerhalb eines Unternehmens ausgeführt werden, handelt es sich um ein vertikal integriertes Unternehmen (vgl. DICKEN, LLOYD 1999:219, DUNNING 2000:19). In wieweit einzelne Aktivitäten ausgelagert werden, hängt von den spezifischen Transaktionskosten ab. Dabei ergibt sich ein Vorteil für beteiligte Unternehmen vor allem dadurch, dass Kosten aufgrund einer effizienteren Kombination von Kernkompetenzen innerhalb einer Wertekette gesenkt und Risiken gleichzeitig auf alle Partner verteilt werden können. Bedingung für erfolgreiche Kooperation innerhalb einer Wertekette ist allerdings das Vorhandensein von Vertrauen.

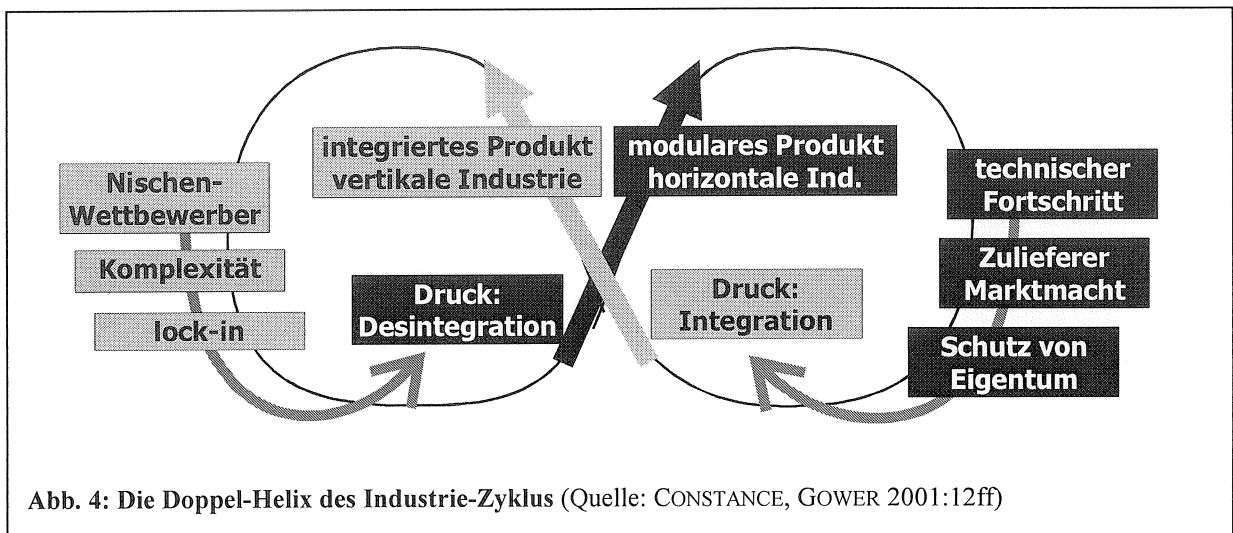
Auch wenn das Konzept der Wertekette in der Realität nicht separierbare Aktivitäten relativ willkürlich auftrennt (vgl. KLEMM 1997:83), in einer statischen Erklärung von Beziehungen verhaftet bleibt (vgl. CONSTANCE, GOWER 2001:19) und daher in dieser Form nicht zum hier favorisierten interaktiven Innovationsmodell passt, kann es doch als Zwischenschritt Argumente bereitstellen, die im weiteren Verlauf der Arbeit noch relevant sein werden.

Aufsplittung der Wertschöpfungskette durch MNU

In der Phase des Fordismus, basierend auf einem technologischen System energieintensiver Fließband-Massenproduktion, haben vertikal integrierte Wertschöpfungsketten den Unternehmen das Erzielen von Skalenvorteilen ermöglicht und so die zunehmende Komplexität der Massenproduktion zu meistern geholfen (vgl. KIELY 1998:145ff, FRANTZEN 1998:491). Obwohl ein kostenintensiver und langwieriger Aufbau nötig war, dienten die etablierten Wertschöpfungsketten von MNU nicht zuletzt einer langfristigen Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit durch Skalenvorteile. "The increasing integration of national economies, standardized manufacturing techniques and perfected systems of coordination among dispersed production units, together with a worldwide marketing system, have in fact accentuated the dominance of the MNCs" (ALI 1996:51).

Diese Basis wird den Unternehmen durch die beobachteten Phänomene der wirtschaftlichen Globalisierung, dabei vor allem die Verbesserungen bei der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur und daraus resultierende vereinfachtere und vergünstigte globale Kommunikation zunehmend entzogen (vgl. STERN 1998:1f). Denn *global sourcing* sowie *-selling* wird immer kostengünstiger und leichter möglich. Durch Deregulierung und zunehmend effektiv funktionierende Kapitalmärkte werden die Gesetze des Marktes auf alle Schritte der Wertschöpfungskette ausgedehnt. Technologischer Wandel erhöht nicht zuletzt den Kostendruck auf vertikal integrierte Unternehmen, sich horizontal zu öffnen, auch weil Nischenwettbewerber auf den Markt treten (vgl. CONSTANCE, GOWER 2001:14ff). Die vormals auf vertikal integrierte Wertschöpfungs-systeme beschränkten Informationsnetzwerke weichen zunehmend auf, da Kommunikationscodes zunehmend vereinheitlichen. In horizontalen Märkten herrscht aber ein wesentlich intensiverer Wettbewerb, Zulieferer gewinnen an Marktmacht, vormals integrierte Produkte

werden zunehmend modularer. CONSTANCE, GOWER prognostizieren aus diesen Veränderungen heraus eine erneute Zustandsveränderung: Nach ihrem "Double Helix of Industry Cycling"-Modell (vgl. Abb. 4) wird in einem horizontalen, modularisierten Markt der Druck auf den Schutz von Eigentum so groß, dass Produktinnovationen in einem Subsystem wiederum zu erneuter Integration unter dem innovierenden Unternehmen führen wird, um die neuen Produkte schützen zu können: "As adoption slows firms identify technical advantages in one subsystem and gain competitive advantage over their many competitors. This market power encourages bundling with other subsystems to increase control and add more value" (CONSTANCE, GOWER 2001:13). Während am Beginn eines technologischen Lebenszyklus noch Produktinnovationen als Ergebnis von Unsicherheit und Wettbewerb dominierten, stehen jetzt Prozessinnovationen im Vordergrund, ein dominantes Design etabliert sich am Markt (vgl. UTTERBACK, AFUAH 2000:170ff). Unternehmen sind nun auf funktionierende Schutzsysteme ("intellectual property rights") angewiesen, um den Wettbewerb gering zu halten (vgl. CONSTANCE, GOWER 2001:14). Das erneute Auftreten von radikalen Innovationen kann den Zyklus jedoch wieder von vorne starten lassen (vgl. UTTERBACK, AFUAH 2000:173). Die Implikation lautet hier, dass Unternehmen den Wettbewerbsvorteil langfristig nur sichern können, wenn sie erfolgreich zwischen vertikalen und horizontalen Märkten entlang dieser Helix wechseln können. Je stärker also ein Markt horizontal organisiert ist und je neuer und hochwertiger die Technologie, desto mehr Unsicherheit sowie Wettbewerb herrschen in diesem Segment. Aber nur Produktinnovationen können ein Unternehmen von einem zum anderen Stadium bewegen, während Prozessinnovationen als wenig wertschöpfungsintensiv es nur innerhalb eines Stadiums weiterbringen (vgl.



CONSTANCE, GOWER 2001:15f).

Aus Sicht von HOWELLS stehen dem globalisierenden MNU grundsätzlich zwei Optionen offen: Entweder horizontales oder vertikales *global switching*, wo die *Capabilities* entwickelt werden müssen, ein Produkt oder Teil desselben weltweit zu produzieren, oder auf der anderen Seite *global focusing*, wo FuE, Produktion und Marketing räumlich fokussiert werden (vgl. HOWELLS 1998:56ff). Darüber hinaus ermöglicht es der zunehmende Trend zum Outsourcing und weg von

proprietary links, also durch Eigentumsverhältnisse geprägten Geschäftsbeziehungen, dass Unternehmen große Teile einer Wertschöpfungskette kontrollieren, ohne sie zu besitzen. Dabei reicht es, wenn das Unternehmen nichtstrategische Bereiche (*nonstrategic*), die nicht im Bereich der Kernkompetenz liegen, nur kontrolliert, nicht aber besitzt. "In these cases, integration gives way to orchestration" (STERN 1998:2), d.h. das Unternehmen wird zum "Dirigenten" von ihm nur noch teilweise gehörenden Teilnehmern einer Wertschöpfungskette. Dabei werden die vormals vertikal strukturierten Produktionsnetzwerke zunehmend durch einen Mix aus verschiedenen, jeweils flexiblen und eher horizontal organisierten Koordinationsmechanismen, also unterschiedlichen Arten von Märkten, Netzwerken und Hierarchien ersetzt. Eine für sich genommene Implikation dieses Trends ist eine wachsende Bedeutung von Schichten (*layers*) der Wertschöpfungsketten, die jetzt durch horizontale Kooperation anstatt vertikaler Eigentumsbindungen geprägt sind. Ein Wettbewerbsvorteil im Rahmen einer ganzen Wertschöpfungskette ist also nicht mehr relevant - was wichtig wird, ist ein Wettbewerbsvorteil in einem jeden *Layer*, also einem Teilbereich der Wertschöpfungskette.

Globalisierung von FuE: Beobachtung der Entwicklung

Bis in die 1970er Jahre hinein haben MNU lediglich Vertriebs- und Produktionsstrukturen in verschiedenen Ländern aufgebaut (vgl. GERYBADZE 1997:17f). FuE wurde meist in ihren Heimatländern durchgeführt. Nur in Ausnahmefällen wurden im Ausland Produkte an die dortigen Märkte mittels "Vor-Ort-FuE" angepasst, dies auch nur innerhalb von Industrieländern, d. h. innerhalb der "Triade" (vgl. REDDY 2000:22f, CHESNAIS 1998:506f). Dabei spielte die Kostenreduktion noch keine Rolle. RONSTADT (1977, zitiert in REDDY 2000:22, vgl. auch SIGURDSON, LI-PING CHENG 2001:423ff) hat dabei vier unterschiedliche, jeweils charakteristische Typen von FuE-Einheiten US-basierter MNUs identifiziert:

- Technology Transfer Units (TTU): Eng mit Produktionsstätten verknüpft, verfolgten diese vor allem die Aufgabe, Produkte und Prozesse an lokale Gegebenheiten anzupassen, es handelt sich hier also um aus Kostengründen ins Ausland verlegte FuE-Einheiten.
- Indigenous Technology Units (ITU): Diese wurden eröffnet, um gezielt neue und/oder verbesserte Produkte für den lokalen Markt zu schaffen, sobald das Mutterunternehmen entsprechende Investitionschancen identifiziert hatte.
- Global Technology Units (GTU): Im Falle eines für den Weltmarkt zu entwickelnden Produktes wurden dezentralisierte, aber integriert koordinierte FuE-Einheiten geschaffen, um Ressourcen zu sparen.

Die beiden ersten Kategorien sind per Definition außerhalb des Mutterlandes angesiedelt, um global Technologien zu explorieren (vgl. SIGURDSON, LI-PING CHENG 2001:424). In den 1970er Jahren waren allerdings nur die wenigsten solchen Einrichtungen in Entwicklungsländer angesiedelt, und wenn doch, dann nur TTU's (vgl. REDDY 2000:23). GTU und CTU dagegen sind der globalen Generierung von Technologien verpflichtet, d.h. der technologischen Zusammenarbeit mit anderen, fremden Einheiten (vgl. SIGURDSON, LI-PING CHENG 2001:424f). Meist war For-

schung angewandt ('applied R&D') und dabei sehr von den spezifischen lokalen Bedingungen abhängig. Daher war auch die wichtigste Standortbedingung das Vorhandensein eines profitablen Produktionsstandortes desselben Mutterunternehmens (vgl. REDDY 2000:23).

Corporate Technology Units (CTU): Solche FuE-Einheiten fokussierten sich auf die kontinuierliche Grundlagenforschung und waren langfristig ausgelegt, um die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens zu sichern. Eine solche Auslagerung war ressourcenorientiert (Humankapital).

Abb. 5: Determinanten der Internationalisierung von FuE in der zeitlichen Entwicklung

Zeitraum	1970er Jahre	heute
Orientierung	Nachfrage	Angebot
Art	einseitig	einseitig und gegenseitig
Ziel	Markt (Anpassung)	Markt (sourcing) Technologie (Nutzen, Anpassung) Kostensenkung
Hindernisse	kein Bewusstsein, kein FuE-Personal	räumliche Immobilität von Wissen/Humankapital

Quelle: nach REDDY 2000:34ff, SIGURDSON, LI-PING CHENG 2001:418f

Seit den 1980er Jahren hat der internationale Wettbewerb in einigen Branchen stark zugenommen (vgl. REDDY 2000:7ff). Während der Gütertausch in dieser Zeit und davor noch der bestimmende Faktor für Globalisierung war, Verflechtungen zwischen Volkswirtschaften also vorwiegend auf Handel basierten, haben multinationale Unternehmen verstärkt begonnen, auch Teile ihrer Forschungs- und Entwicklungskapazitäten zu globalisieren. Grund war zunächst eine Anpassung der Produktion an spezifische Marktanforderungen am neuen ausländischen Standort, d. h. *local tastes and customer needs* (vgl. CANTWELL, MUDAMBI 2000:129ff, REDDY 2000:9ff). Die Erschließung neuer Märkte und deren Pflege standen als Motivation für ausländische Direktinvestitionen zunächst im Vordergrund (vgl. BEISE, BELITZ 1995:222f). Dabei waren Entwicklungsländer lediglich das Ziel von Produktionsverlagerungen aus Kostengründen und Anpassungsgründen (vgl. DUNNING, WYMS 1999:184). Diese Entwicklung kann mittels der Produktzyklushypothese nachvollzogen werden: Mit zunehmendem Alter eines Produktes verlagert sich sein kostenoptimaler Produktionsstandort vom Hochlohn-Industrieland in die weltwirtschaftliche Peripherie, wozu aber FuE-Kapazitäten (vor allem Prozessinnovationen) ebenfalls verlagert werden müssen, um die Produktion an die spezifischen Standortbedingungen anpassen zu können (vgl. SCHÄTZL 2001:210ff, BEISE, BELITZ 1995:222). Diese Netzwerke wurden im Rahmen einer zunächst konzernintern integrierten, internationalen Arbeitsteilung aufgebaut (vgl. BEISE, BELITZ 1995:223).

Während eine Globalisierung von FuE noch vor den 1980er Jahren auf Marktanpassung innerhalb der Triade beschränkt war (vgl. REDDY 2000:14f, CHESNAIS 1998:506f) und so nur die Produktion reifer Produkte aus Zentren auslagerte, hat sich seit den 1980er Jahren die Strategie der MNU vom Weg des klassischen Produktlebenszyklus abgelöst. Diese sind nun nicht mehr

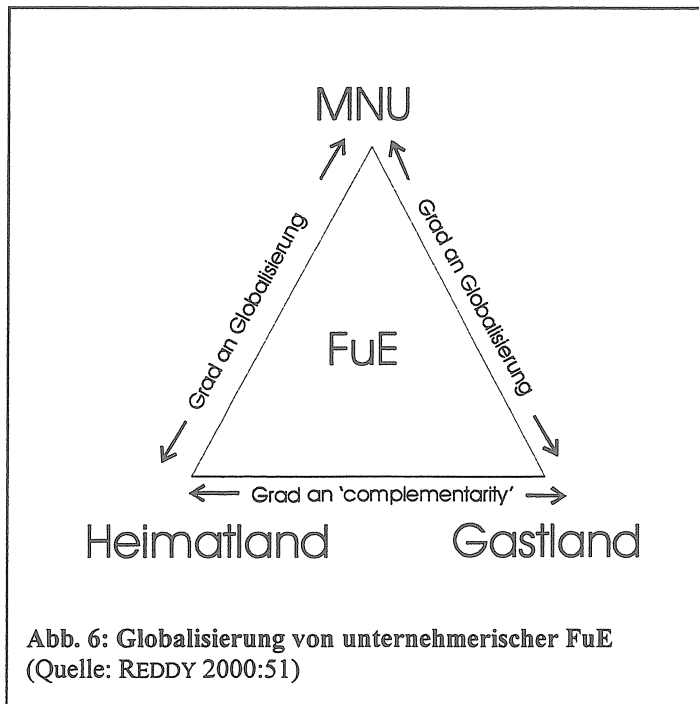
primär an einer Anpassung eigener, "zu Hause" entwickelter Technologien an fremde Märkte interessiert (vgl. PATEL, VEGA 1999:146), sondern verfolgen nun zusätzlich, unter zunehmendem Wettbewerbsdruck, den Aufbau internationaler Produktions- und Innovationsnetzwerke (vgl. GERYBADZE 1997:18ff, HOWELLS 1998:54f). Im Zuge der Globalisierung ganzer Produktionssysteme wird die Nutzung oben dargestellter lokaler Innovationsverflechtungen in anderen nationalen Innovationssystemen als den eigenen Heimatorten das Ziel (vgl. LUNDVALL 1992a:4, BEISE, BELITZ 1995:223f, CANTWELL, MUDAMBI 2000:130f, GERYBADZE 1997:17ff). Dies wird erst ermöglicht durch neue Technologien, welche die Erschließung von Ressourcen (Wissen) weltweit möglich machen (vgl. REDDY 2000:8f) und benötigt die Entwicklung lokaler Absorptionskapazität (vgl. HOWELLS 1998:55). Dabei ist aus folgenden Gründen nicht mehr nur die Auslagerung von FuE, sondern auch zunehmendes *global Sourcing* von Technologien nötig (vgl. Abb. 5 sowie REDDY 2000:28f, CHESNAIS 1998:509, GERYBADZE 1997:18), wenn auch bisher nur innerhalb der Triade voll entwickelt (vgl. CANTWELL 1999:71ff):

1. Grundlagenwissen (*basic scientific knowledge*) spielt eine zunehmend wichtige Rolle für die Wissensbasis von Unternehmen,
2. Innovationen sind zunehmend das Ergebnis von *cross-fertilization*, also gegenseitiger Befruchtung unterschiedlicher Disziplinen,
3. Technologie wird stärker systemisch, die immer rascher voranschreitenden Paradigmenwechsel setzen Unternehmen unter Anpassungsdruck, wiederum FuE zu intensivieren; Gerade über Netzwerke mit anderen Unternehmen und Forschungseinrichtungen kann dieser Druck und die damit verbundene Unsicherheit abgebaut werden.

Der Unternehmenssektor beteiligt sich dabei zunehmend an Grundlagenforschung, intern sowie extern in Universitäten (vgl. REDDY 2000:29). Darüber hinaus wird nicht mehr nur Wissen in ausländische Tochtergesellschaften transferiert, sondern der Wissensfluss zunehmend beiderseitig umgelenkt (vgl. REDDY 2000:29). Durch ein *uncoupling from production* wird FuE durch horizontales *global switching* zunehmend unabhängig vom Hauptsitz oder Produktionsstandort (vgl. HOWELLS 1998:58). Trotzdem ist Kommunikation zwischen den Wissensakteuren immer wichtiger, gerade im Bereich von FuE wird räumliche Nähe zunehmend künstlich hergestellt bzw. teilweise durch neue Technologien ersetzbar (vgl. REDDY 2000:30). Ausländische Tochtergesellschaften bekamen also eine zusehends wichtigere Rolle für die Forschungstätigkeit von MNU, indem diese spezifische Vorteile nationaler und regionaler Innovationssysteme zu nutzen begannen (vgl. CANTWELL, MUDAMBI 2000:129ff, KATTUMAN, IYER 2001:221). CANTWELL, MUDAMBI gehen davon aus, dass mit zunehmendem Alter einer Zweigstelle dort auch zunehmend mehr FuE getätigt wird (vgl. CANTWELL, MUDAMBI 2000:130). Dabei entstehen an den Standorten, wo MNU Forschungseinheiten oder forschungsintensive Produktionseinheiten ausbauen oder neu ansiedeln, potentiell lokale Spillover im Zuge der Einbindung des MNU in die regionale Forschungs- und Innovationsinfrastruktur (vgl. KATTUMAN, IYER 2001:221).

Innovation, auch vorher schon ein entscheidender Wettbewerbsfaktor, wird nun zusehends ein an globale Entwicklung anzupassender, notwendigerweise ebenfalls zu globalisierender Wett-

bewerbsfaktor (vgl. REDDY 2000:8ff). Die Globalisierung von FuE wird aus Kostengründen auch in Entwicklungs- und Schwellenländer verlegt, wobei u.a. wesentlich geringere Lohnkosten im FuE-Bereich, aber auch eine gute Infrastruktur ausschlaggebend waren (vgl. REDDY 2000:15). Darüber hinaus müssen MNU zunehmend damit rechnen, dass neue Trends oder neue Nachfrage auch in wirtschaftlich weniger entwickelten Ländern entstehen. Denn die vereinfachende Sichtweise der Produktlebenszyklus-Hypothese kann nicht mehr gültig sein, da radikale Innovationen einander nicht mehr schematisch folgen, sondern neue Produkte oft auf dem durch die Produktion vorheriger Produkte gewonnenen Wissen aufbauen und mehrere technologische Paradigmen sich parallel entwickeln und dabei Synergien zulassen - eine das interaktive Innovationsmodell empirisch bestätigende Beobachtung (vgl. REDDY 2000:10). Der internationale Wettbewerbsdruck nimmt auch deshalb zu, weil steigende FuE-Ausgaben in Verbindung mit immer kürzeren Produktlebenszyklen die Unternehmen zwingen, ihre Kosten immer schneller wieder zu amortisieren und daher geographisch die Märkte immer größer werden müssen (vgl. Abb. 6 und REDDY 2000:28). Gleichzeitig gehen Unternehmen immer stärker dazu über, in integrierten Prozessketten der Innovation im Sinne des interaktiven Innovationsmodells zu denken (vgl. GERYBADZE 1997:20), was o.g. komplexe Leistungs-, Innovations- und Lernverflechtungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette fördert. "Nicht mehr die optimierende Produktionsmaschinerie steht im Vordergrund, die sich ihre Standorte nach faktor-kostentheoretischen Überlegungen sucht, sondern die global lernende Unternehmung, die Optionen an den führenden Intelligenzzentren erkundet und diese möglichst schnell in marktfähige Produkte umsetzt (GERYBADZE 1997:21). Dadurch werden nicht das Abschöpfen von Kostenvorteilen weltweit dislozierter FuE-Einheiten, sondern wertbildende Effekte solcher Lernprozesse das zentrale Motiv für die FuE-Internationalisierung (vgl. GERYBADZE 1997:24). Die vormalig uneingeschränkt gültige Implikation der komparativen Wettbewerbsvorteile von Produktionsstandorten, wobei vor allem auf günstige Faktorkosten bei hohem Qualitätsniveau geachtet wurde, besitzt nicht mehr uneingeschränkte Gültigkeit. Es muss vom Fokus allein auf der Produktion auf andere Aktivitäten in der Wertschöpfungskette, wie etwa FuE oder Marketing, ausgedehnt werden (vgl. REDDY 2000:10). Doch dieser Paradigmenwechsel reicht nicht aus: Entwicklungs- und Schwellenländer werden zu zunehmend wissensintensiven Produktionsstandorten, deshalb ist neben reinen Faktorkosten für alle Bereiche der Wertschöpfungskette



chende Sichtweise der Produktlebenszyklus-Hypothese kann nicht mehr gültig sein, da radikale Innovationen einander nicht mehr schematisch folgen, sondern neue Produkte oft auf dem durch die Produktion vorheriger Produkte gewonnenen Wissen aufbauen und mehrere technologische Paradigmen sich parallel entwickeln und dabei Synergien zulassen - eine das interaktive Innovationsmodell empirisch bestätigende Beobachtung (vgl. REDDY 2000:10). Der internationale Wettbewerbsdruck nimmt auch deshalb zu, weil steigende FuE-Ausgaben in Verbindung mit immer kürzeren Produktlebenszyklen die Unternehmen zwingen, ihre Kosten immer schneller wieder zu amortisieren und daher geographisch die Märkte immer größer werden müssen (vgl. Abb. 6 und REDDY 2000:28). Gleichzeitig gehen Unternehmen immer stärker dazu über, in integrierten Prozessketten der Innovation im Sinne des interaktiven Innovationsmodells zu denken (vgl. GERYBADZE 1997:20), was o.g. komplexe Leistungs-, Innovations- und Lernverflechtungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette fördert. "Nicht mehr die optimierende Produktionsmaschinerie steht im Vordergrund, die sich ihre Standorte nach faktor-kostentheoretischen Überlegungen sucht, sondern die global lernende Unternehmung, die Optionen an den führenden Intelligenzzentren erkundet und diese möglichst schnell in marktfähige Produkte umsetzt (GERYBADZE 1997:21). Dadurch werden nicht das Abschöpfen von Kostenvorteilen weltweit dislozierter FuE-Einheiten, sondern wertbildende Effekte solcher Lernprozesse das zentrale Motiv für die FuE-Internationalisierung (vgl. GERYBADZE 1997:24). Die vormalig uneingeschränkt gültige Implikation der komparativen Wettbewerbsvorteile von Produktionsstandorten, wobei vor allem auf günstige Faktorkosten bei hohem Qualitätsniveau geachtet wurde, besitzt nicht mehr uneingeschränkte Gültigkeit. Es muss vom Fokus allein auf der Produktion auf andere Aktivitäten in der Wertschöpfungskette, wie etwa FuE oder Marketing, ausgedehnt werden (vgl. REDDY 2000:10). Doch dieser Paradigmenwechsel reicht nicht aus: Entwicklungs- und Schwellenländer werden zu zunehmend wissensintensiven Produktionsstandorten, deshalb ist neben reinen Faktorkosten für alle Bereiche der Wertschöpfungskette

auch die technologische Leistungsfähigkeit eines solchen Standortes (RSI, NSI) von Bedeutung. Die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft drückt sich dabei in ihrer Fähigkeit aus, technisches Wissen produktivitätssteigernd anzuwenden und darüber hinaus auch eigenständig innovativ zu sein (vgl. weitere Ausführungen der vorliegenden Arbeit). Entscheidend ist dabei aber nicht, wie hoch der Anteil des im Inland produzierten Wissens ist, sondern wie viel dort angewendet, d.h. auch absorbiert werden kann (vgl. BEISE, BELITZ 1995:222). Der Zugang der inländischen Unternehmen kann dabei nicht nur über den Weg der Kapitalbeteiligung (Erwerb von Unternehmen oder deren Anteilen, Joint-Ventures), sondern auch über den Kauf von Lizenzen und Patenten, durch strategische Allianzen oder internationale Forschungskooperation erreicht werden (vgl. BEISE, BELITZ 1995:222).

Zwei Potentiale können für die Verlagerung von FuE in Entwicklungs- und Schwellenländer identifiziert werden (vgl. REDDY 2000:16):

1. Die Erkenntnis, dass Schwellenländer (*emerging economies*) selbst ein zunehmendes Potential als Markt entwickelten und
2. die Fähigkeit dieser Volkswirtschaften, zunehmend technologieintensive Produkte eigenständig herzustellen bzw. der Herstellung angemessene Standorte zur Verfügung zu stellen.

Dabei kann Technologietransfer in ein Schwellenland hinein nicht nur positive Wirkungen entfalten: Die "Gefahr einer Zerstörung schwacher heimischer Technologiepotentiale durch den Wissenszufluss über Direktinvestitionen ausländischer Unternehmen" (BEISE, BELITZ 1995:226) ist die "andere Seite der Medaille" des Technologietransfers. Solche Investitionen können den lokalen Wettbewerb verzerren und damit die Entwicklung von *local capability* unterdrücken (vgl. CANTWELL, MUDAMBI 2000:132). Andererseits kann argumentiert werden, dass solche Aktivitäten die inländische Wissensbasis fördern und entwickeln helfen - genauere Aussagen zu diesem potentiellen Zielkonflikt werden in der vorliegenden Literatur nicht getroffen (vgl. REDDY 2000:40f). Auf der positiven Seite steht die Argumentation, dass indem Produkte und Prozesse an lokale Bedingungen angepasst werden, dadurch die Effizienz der lokalen Produktions-einrichtungen erhöht und durch Verknüpfungen mit einer lokalen Zuliefererbasis deren Fähigkeiten verbessert werden können (vgl. REDDY 2000:41). Dabei sind die Verknüpfungen mit der lokalen Zuliefererbasis bei TTU's noch am geringsten intensiv, da dieses nur mit der Muttergesellschaft Verbindungen pflegt, und am höchsten im Falle von GTU und CTU (vgl. S. 48f). Doch selbst wenn die in der Theorie deutlich betonten *technological spillovers* nicht zu einer Erweiterung der Wissensbasis der Unternehmen des Gastlandes führen, trägt die Präsenz eines MNU schon durch eine Erhöhung des Wettbewerbs zu einer Verbesserung der Effizienz lokaler einheimischer Unternehmen positiv zur Erhöhung von deren Wettbewerbsfähigkeit bei (vgl. REDDY 2000:42). Die Standortwahl eines MNU für ein FuE-Zentrum im Ausland folgt mehreren Kriterien: Nähe zu einem seiner Produktionsstätten; Vorhandensein einer lokalen Universität; Möglichkeit, lokal eine kritische Masse an Forschern auszubauen; Attraktivität von Wissensquellen technischer Art, wie Universitäten, Zulieferer, oder Kunden; Vorhandensein guter Kommunikationsinfrastruktur (vgl. REDDY 2000:33); Einstellung der jeweiligen wirtschaftspoli-

tischen Akteure zu den o.g. Prozessen (vgl. CANTWELL, MUDAMBI 2000:134); Grad an Gegensätzlichkeit der vorhandenen Wissensstrukturen (*complementarity*).

Da das FuE-globalisierende Unternehmen seine heimatliche Wissensbasis behält und im Ausland nach ergänzendem Wissen sucht (s.o.), wird es den potentiellen FuE-Standort in einem NIS suchen, welches in seiner Wissensstruktur angebotsseitig die heimatliche Basis optimal ergänzt, und die Globalisierung seiner Aktivitäten entsprechend weit treiben bzw. sich entsprechend weit lokal integrieren. Da auch NIS der pfadabhängigen Entwicklung unterliegen, können sich Volkswirtschaften durch die Prozesse der wirtschaftlichen Globalisierung bedingt technologisch sogar noch spezialisieren (vgl. HOWELLS, MICHIE 1998:288). In sofern bleibt das NSI auch in diesem Zusammenhang von Bedeutung. Doch können die teilweise hohen Erwartungen an MNU bezüglich Technologietransfer nicht immer erfüllt werden. Sie unterliegen in NICs meist der Kontrolle durch ihre Konzernzentralen und werden durch Führungspersonal aus Industriestaaten geleitet, die Schwierigkeiten haben, in lokalen informellen Netzwerken zu partizipieren (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 2001:65). Auch die Bedeutung von Entwicklungs- und Schwellenländern als potentielle FuE-Standorte darf insgesamt nicht überinterpretiert werden (vgl. GERYBADZE 1997:19ff). Seit deren Exportorientierung etwa ab den 1980er Jahren konnten sich viele südostasiatische Entwicklungsländer von ihrer Abhängigkeit von arbeitsintensiven Industrien lösen und Sach- und später humankapital-, dann technologieintensive Industrien attrahieren, die zunehmend, wenn auch bisher eher passiv, am internationalen Wissenstransfer partizipieren (vgl. KATTUMAN, IYER 2001:226, SCHÄTZL 2000:236ff). Doch einer "Internationalisierungseuphorie" von FuE in den 1980er Jahren folgten wiederum Konsolidierungsbemühungen sowohl durch MNU, als auch nationaler Politiken seit Mitte der 1990er Jahre aus Kosten- und Koordinierungsproblemen heraus (vgl. GERYBADZE 1997:19). "Globalisierung von FuE geht nicht mit einer weltweiten Gleichverteilung von Innovationsaktivitäten einher" (GERYBADZE 1997:25). Je spezialisierter die angestrebte Kompetenz und je mehr Wissensverflechtungen (wie FuE, Produktion, Anwendung) nötig sind, desto weniger Innovationszentren werden sich weltweit profilieren (vgl. GERYBADZE 1997:25). "Indeed, more appropriate than the term 'globalisation' would be technological 'regionalisation' within the triad region" (HOWELLS, MICHIE 1998:282). Als Hauptkriterien der hoch- und spitzenleistungsorientierten Standortwahl sind isolierbar (vgl. GERYBADZE 1997:25f):

- Entwicklungsstand der Forschung, Reputation, Rahmenbedingungen
- Vorhandensein von Lead-Märkten/Kundenanforderungen als Stimulation für FuE
- Generierung von Cash-Flow für Spitzenforschung, also Schaffung zahlungskräftigen Nutzens von Produktionsnetzwerken
- Positiver Einfluss auf technologische Regimes durch die Beteiligung an FuE-Verbänden mit resultierendem späterem Innovationsvorsprung
- weitergehende strategische Überlegungen, wie z.B. die Bedeutung des Ländermarktes oder die Positionierung innerhalb von Handelsblöcken

Die Herausbildung solcher Spitzenstandorte wird nicht auf Branchenebene, sondern nach unternehmensstrategischen Gesichtspunkten auf Ebene der strategischen Geschäftseinheit, wie z.B. LC-Displays, beobachtbar. Weltweit entstehen nur wenige, teilweise nur ein solches Kompetenzzentrum, in der Regel innerhalb der Triade und dort wiederum hauptsächlich innerhalb der USA (vgl. GERYBADZE 1997:26). Auf diese Weise wird deutlich, dass die Internationalisierung von FuE innerhalb einer Bandbreite zwischen inkrementellen Prozess- und radikalen Produktinnovationen auch eine Bandbreite an möglichen Standortanforderungen impliziert. In wieweit ein regionales oder sektorales Innovationssystem in einem Schwellenland wie Malaysia solchen Kriterien entsprechen kann, wird im Verlauf der vorliegenden Arbeit noch zu verifizieren sein. "Many multinational companies have globalized production, but few have shifted research and development capabilities or corporate headquarters away from their traditional home bases. An important reason for this situation is that technology, in terms of machines and blueprints, has become extremely mobile while technological competence is still much less so" (SIGURDSON, LI-PING CHENG 2001:419).

Abschließend können keine zusammenfassenden, verallgemeinernden Implikationen gewonnen werden: Denn "the situation is even more complex than first described and that trying to uncover a more systematic and predictable pattern of strategy and practice in technology transfer and location is going to be difficult" (HOWELLS 1998:64).

2.4 Im Kontext: Ein Schwellenland in Südostasien

"As the importance of innovation in developing countries increases, so does the need for research on the subject" (DA SILVEIRA 2001:767)

Bisher wurden theoretische Ansätze erläutert, die sich mit räumlichen und sektoralen Innovationsverflechtungen beschäftigen, deren Grundlagen und darüber hinaus die Rahmenbedingungen, unter denen sich solche Prozesse laufend an die aktuelle wirtschaftliche Situation anpassen. Im Folgenden soll, ergänzend zu diesen grundlegenden Fragestellungen, auf den südostasiatischen Kontext eingegangen werden, der geographisch im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht.

Die übergeordnete Fragestellung aus der Einleitung, die in diesem Kapitel theoretisch-konzeptionell beantwortet werden soll, lautet: Welche Ansätze können die wesentlichen Determinanten der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit im Schwellenland Malaysia adäquat beschreiben und welche Implikationen sind daraus ableitbar? Der Aspekt der historisch-geographischen Entstehung der Beispielregion Penang wird konzeptionell nur angeschnitten, um im empirischen Kapitel wieder aufgegriffen zu werden, steht aber nicht zuletzt aufgrund erheblicher Defizite hinsichtlich der Verfügbarkeit statistischen Datenmaterials nicht im Vordergrund der Arbeit. In den nächsten drei Unterkapiteln werden die bisherige zeitliche Entwicklung der betrachteten Phänomene, aber auch Implikationen für Gegenwart und Zukunft jeweils für sich genommen berücksichtigt. Dabei steht der Aspekt der bisherigen Entwicklung Malaysias vom Entwicklungs- zum Schwellenland und das weitere Vorankommen zum Industrieland im Hintergrund. Auf diese Weise wird konzeptionell schon auf das Kapitel 3 vorbereitet, wo diese Aspekte auch empirisch aufgearbeitet werden sollen.

Einleitend sollen zunächst Ansätze zur Erklärung räumlich-sektoraler Cluster in einem Schwellenland angerissen werden. Theoretische Grundlage der folgenden Ausführungen bilden die schon in Abschnitt 2.1.3 angesprochenen polarisationstheoretischen Ansätze, die in Kritik zu den deduktiven Gleichgewichtsmodellen u.a. der Neoklassik entstanden (vgl. MERCADO 2002:4f, SCHÄTZL 2001:158f). Als Reaktion darauf postulierten Polarisierungstheoretiker u.a. folgende Annahmen (vgl. SCHÄTZL 2001:158f):

Es existieren ...

- ... interregionale Unterschiede in der Ausstattung mit internen Wachstumsdeterminanten, deren partielle Immobilität einen automatischen Ausgleich verhindert
- ... Abhängigkeiten zwischen regionalen Wachstumsprozessen, wie z.B. Abhängigkeiten der Peripherie von Zentren aufgrund bestehender Interaktionen
- ... oligo- und monopolistische Marktstrukturen, die regionale und sektorale Ungleichgewichte noch festigen können.

Die sektorale Polarisierung geht auf F. PERROUX zurück, der in den 1950er Jahren auf dem Innovationsbegriff Schumpeters aufbauend sektorale Wachstumspole mit der Herausbildung neuer Branchen erklärte, die vom räumlich-geographischen Wachstumszentrum zu unterscheiden sind (vgl. SCHÄTZL 2001:159, DICKEN, LLOYD 1999:186, MIYOSHI 1997:6ff) und als Vorstufe der

aktuellen Clusterdiskussion gewertet werden kann (vgl. COOKE 2001:950). Perroux arbeitet dabei mit einem abstrakten, topologischen Raum (vgl. LASUÉN 1969:138). Kernprozess ist eine sektoriell ungleichgewichtig verlaufende Entwicklung, die auf der Produktion neuer Güter, dem Einsatz neuer Produktionsverfahren oder organisatorischen Neuerungen basiert. Unterstellt wird, dass solche Innovationen von Nettoinvestitionen begleitet sind und so die einmal erreichte Dominanz neuer Branchen zementiert wird, weshalb letztere auch mit dem Begriff "motorische Einheiten" beschrieben werden (vgl. SCHÄTZL 2001:159f).

Die auf G. MYRDAL zurückgehende Idee regionaler Polarisierung als explizit räumliches Modell sieht in der Änderung einer Variablen wie z.B. der Nachfrage die Änderung abhängiger Variablen wie z.B. Investitionen in gleicher Richtung als unmittelbare Folge, was über Rückkopplung wiederum eine weitere Änderung der Einflussvariablen in gleicher Richtung mit sich bringen kann - ein zirkulär verursachter Wachstums- bzw. Schrumpfungsprozess tritt in Gang (vgl. SCHÄTZL 2001:161f). Die entstehenden Zentren üben mittels mobiler Produktionsfaktoren oder Handelsbeziehungen Entzugseffekte auf die Peripherie aus (Beispiel: Landflucht), gleichzeitig aber auch zentrifugale Ausbreitungseffekte (Beispiel: Wissensdiffusion). Im Werk HIRSCHMANS entsprechen diese den *polarisation-* und *trickling-down*-Effekten (vgl. SCHÄTZL 2001:164f, MIYOSHI 1997:11). MYRDAL erwartet, dass erstere die Ausbreitungseffekte in ihrer Wirkung überkompensieren, mit steigendem Entwicklungsstand die positiven Ausbreitungseffekte aber immer stärker greifen und daher das nationale Produktionspotential insgesamt zunehmend besser ausgenutzt wird (vgl. SCHÄTZL 2001:164, DICKEN, LLOYD 1999:198). Myrdal und Hirschman können als Begründer der regionalen Polarisierungstheorien angesehen werden (vgl. SCHÄTZL 2001:165, MERCADO 2002:5), wenn auch die grundlegenden Ideen selbst nicht neu waren (vgl. Krugman, P. 1998: 26f). Ihre Ansätze werden vor allem bezüglich methodischer Schwächen kritisiert (vgl. LASUÉN 1969:140, SCHÄTZL 2001:165).

Der polarisationstheoretische Diskurs der 1950er Jahre erfuhr eine Weiterentwicklung durch J. R. LASUÉN in den 70er Jahren. Hier wird die Entstehung eines dynamischen räumlichen Systems von Wachstumspolen und -Zentren auf polarisationstheoretischer Basis und mit SCHUMPETERS Innovationsbegriff zu erklären versucht (vgl. VÁZQUEZ-BARQUERO 1990:485, SCHÄTZL 2001:185ff). Dazu wird zunächst der Wachstumspol-Begriff erweitert: "The growth pole is a regional (instead of national) sectoral cluster of establishments (instead of industries) linked to a regional export activity (instead of a leading industry), which is located in one or various of the geographical clusters of the region" (LASUÉN 1973:164). Adaptionen von Innovationen erzeugen aufgrund ihres zeitlich und räumlich diskontinuierlichen Auftretens ein bestimmtes Muster in der Entwicklung der Wirtschaft und städtischer Siedlungen bzw. Regionen. Gegenwärtige Wachstumspole werden als Ergebnis vergangener Innovationssysteme erklärt und "newer systems of poles will be brought about by newer systems of innovations" (LASUÉN 1973:164). Der Entwicklungs-/Innovationsprozess verursacht eine zeitliche und der Urbanisierungsprozess eine räumliche/geographische Sequenz von Clustern. Dieses Modell "can help us to understand the interrelations between the processes of technological change (and derived economic growth) and

geographical use of space" (LASUÉN 1973:164). Dabei werden explizite Aussagen über die zeitliche Entwicklung getroffen: Sektorale und räumliche Clusterung, d.h. Polarisierung, werden sich wie bisher weiter beschleunigen, da technologischer und organisationeller Wandel durch neue Transport- und Kommunikationstechnologien sowie durch zunehmende Integration von angewandter und Grundlagenforschung beschleunigt wurden. Dadurch wiederum wurde und wird die Netzbildung zwischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und politischen Akteuren angeregt (vgl. LASUÉN 1973:170f), und einmal bestehende *information networks* verstärken wiederum kumulativ den Polarisierungseffekt (vgl. LASUÉN 1973:184). Zwar stehen Länder vor zwei Alternativen: Einerseits besteht die Möglichkeit, durch verstärkte Adaption in Zentren international Anschluss an neue Entwicklungen zu behalten, mit der Folge verstärkter regionaler Disparitäten innerhalb des Landes, oder umgekehrt (vgl. LASUÉN 1973:181). LASUÉN sagt jedoch erstere Entwicklung mit der Folge zunehmend bevölkerungs- und einkommenspolarisierter Länder voraus.

Die hier erläuterte Weiterentwicklung des polarisationstheoretischen Ansatzes durch LASUÉN wird allgemein aufgrund seiner mangelnden Formalisierung kritisiert (vgl. SCHÄTZL 2001:188f). Im Rahmen der vorliegenden Fragestellung steht allerdings im Zentrum der Kritik, dass die Möglichkeit eigenständiger Entwicklung von Entwicklungs- und Schwellenländern mit Hilfe angepasster Technologien bzw. einer eigenständigen Innovationsfähigkeit vernachlässigt wird, statt dessen beschränkt LASUÉN das Modell auf die Frage der Fähigkeit und Bereitschaft zur Adaption von in führenden Ländern entstandenen Inventionen (vgl. SCHÄTZL 2001:188f). Der Autor geht davon aus, dass Technologie-Cluster aufgrund der Nähe zu Endverbraucher-Märkten entstanden sind und weiterhin entstehen werden (vgl. LASUÉN 1973:175ff). Diese These ist im südostasiatischen Kontext heute nicht mehr haltbar, da viele Endverbrauchermärkte von in südostasiatischen Ländern hergestellten (Zwischen-) Produkten in der Triade, also räumlich weit entfernt vom Produktionsstandort liegen. Im Zentrum der vorliegenden Arbeit steht aber die Frage, ob und wie ein Schwellenland mittels eines Innovationssystems in der Lage ist, technologisch eigenständig Innovationen selber zu generieren und am Markt durchzusetzen. Letzteres schließt der Ansatz LASUÉNS explizit aus (vgl. ebd.:178). Die für vorliegende Fragestellungen relevante Aussage des Konzeptes beschränkt sich also auf der Erklärung eines Zusammenhanges zwischen Strukturwandel und regionaler und sektoraler Clusterung in sich entwickelnden Ländern.

2.4.1 Technologietransfer und Spillover in Entwicklungs- und Schwellenländern

In diesem Abschnitt wird zunächst die Technologietransfer-Debatte angerissen. Anknüpfend an Abschnitt 2.3.2, wo es um die globale Aufspaltung von Wertschöpfungskette und Innovationsprozess in Multinationalen Unternehmen (MNU) ging, wird die Frage behandelt, was Wissens- von Technologietransfer unterscheidet, wie diese Prozesse funktionieren, und welche Implikationen sich daraus für den südostasiatischen Kontext ergeben. Dazu müssen zunächst zwei zentrale Begriffe definiert werden: Was ist Technologie und wie kann diese so aufgenommen, d.h.

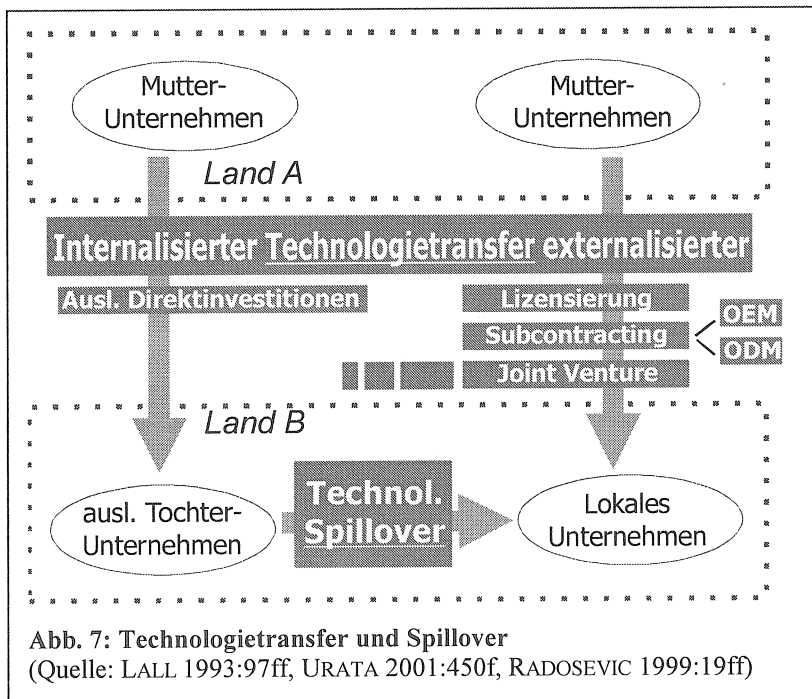
absorbiert werden, dass daraus eigenständige Innovationen und Wissen entstehen können? Denn im Unterschied zur bisherigen Erfolgsgeschichte südostasiatischer NICs (vgl. LALL 1998:189) ist in Zukunft "the generation of new knowledge embodied in new products and processes and its diffusion throughout the economy [...] the main source of economic growth" (RADOSEVIC 1999:2). Es reicht nicht mehr aus, in der Lage zu sein, erfolgreich technologieintensive Produkte herzustellen, sondern es muss erreicht werden, die Technologien auch selbst zu benutzen und zu generieren (vgl. FREEMAN 1996:167).

Der Begriff der Technologie wird in der vorliegenden Literatur unterschiedlich definiert. Universal wird der schöpferische Aspekt betont und Technologie als das Mittel definiert, dessen Zweck es ist, menschliche Fertigkeiten zu erweitern. Dabei kann das zentrale Objekt aus Materie, Energie oder Information bestehen (vgl. HERDEN 1992:25). Auf die wirtschaftliche Tätigkeit bezogen, wird Technologie im konventionellen, produktionstheoretischen Sinn als "set of blueprints describing alternative input combinations" (CIMOLI, DOSI 1995:247) definiert und im neoklassischen Modell zwar als bedeutsam, aber als nicht erklärbares Residual angesehen (vgl. FREEMAN 1996:160) - eine für vorliegende Fragestellung zu oberflächlich greifende Definition. Bei ARNOLD und THURIAUX ist hingegen die wissenschaftliche Untersuchung praktischer oder industrieller Artefakte gemeint, dies schließt unkodifiziertes Wissen und bezieht Produktion und Management ein (vgl. ARNOLD, THURIAUX 1997:2f). Eine umfassende Definition im entwicklungspolitischen Zusammenhang liefert JONETZ (1999): Danach besteht Technologie aus materiellen (Technische Hardware, Produkt) und immateriellen Bestandteilen (Wissen, Organisation). Die materiellen Bestandteile verkörpern das ihnen zugrunde liegende naturwissenschaftliche Wissen, während die immateriellen Bestandteile das Entstehen und die Nutzung der materiellen Bestandteile ermöglichen.

Eine im vorliegenden Zusammenhang brauchbare und dabei o.g. Aspekte zusammenfassende Definition bedient sich schon bekannter, innovationssystemarerer Begriffe: Technologie "primarily concerns problem-solving activities involving - to varying degrees - also tacit forms of knowledge embodied in individuals and organizational procedures" (CIMOLI, DOSI 1995:246). Damit wird der Begriff der Technologie mit dem des *technologischen Paradigmas* erklärt: Ein Paradigma beschreibt einerseits das technische Wissen, welches für einen Innovationsprozess wichtig ist, und schließt andererseits die ebenfalls dazu nötigen "organizational procedures for the search and exploitation of the innovators" (DOSI, NELSON 1994:161) ein, was auch als "body of knowledge" (CIMOLI, DOSI 1995:246) bezeichnet werden kann und ein *technological trajectory*, also einen zeitlichen Pfad andauernder Verbesserungen beschreibt. Das jeweilige *Regime* besteht also aus beteiligten Unternehmen, Berufsdisziplinen, Gesellschaften, Bildungs- und Forschungseinrichtungen und -programmen, sowie Rechts- und Verwaltungsstrukturen, die jeweils regional differenziert Entwicklung fördern oder behindern können (vgl. DOSI, NELSON 1994:161, FAGERBERG 1995:274). Unter Bezug auf den Begriff vom räumlich gebundenen und kumulativen Lernen, wird technischer Wandel (als die Bestandsveränderung technischen Wissens, vgl. SCHÄTZL 2001:115) in diesem Sinne regional und technologisch pfadabhängig, d.h.

"at any point in time the agents involved in a particular production activity will face little scope for substitution among techniques" (CIMOLI, DOSI 1995:246, vgl. auch BRYSON et al. 1999:212, RADOSEVIC 1999:14ff). Technologie als Produktionsfaktor ist also entgegen neoklassischer Aussagen nicht vollkommen mobil (vgl. DICKEN, LLOYD 1999:141f), sondern wird sich auch in Entwicklungs- und Schwellenländern nur dort konzentrieren, wo schon eine entsprechende Basis vorhanden ist (vgl. LALL 1993:99). Obige Begriffsdiskussion zusammenfassend kann ein technologisches System definiert werden als "a network of agents interacting in a specific economic/industrial area under a particular institutional infrastructure or set of infrastructures and involved in the generation, diffusion, and utilization of technology" (SIGURDSON, LI-PING CHENG 2001:427). Diese Begriffsdefinition kann als Grundlage für die folgenden Ausführungen dienen. Zu Beginn der Debatte um nachholende Industrialisierung (vgl. nächster Abschnitt) herrschte die unrealistische Vorstellung vor, dass es einen automatischen Wissenstransfer von den reichen zu den ärmeren Ländern gibt (vgl. VERSPAGEN 1993:270f). Diese These bringt den Begriff der Absorptionskapazität ein, der aus einer anderen Wissenschaftsdisziplin entlehnt ist: Dann ist die Kapazität eines Ökosystems, potentielle *Pollutants*, also Verunreiniger zu assimilieren, gemeint (vgl. TODARO 1997:361). Generell wird damit im vorliegenden Zusammenhang aber die Fähigkeit einer Volkswirtschaft umschrieben, auf zunächst fremde Inhalte einzugehen und diese produktiv umzusetzen (vgl. LANKHUIZEN 1998). In Abschnitt 2.2.1 wurde schon ausgeführt, dass Unternehmen nur dann erfolgreich an "lernenden Netzwerken" teilhaben können, wenn ihre Absorptionskapazität ausreicht, das sie umgebende Wissen zu erkennen und zu nutzen. Diese Fähigkeit baut vor allem auf Humankapital, jedoch ebenso auf einer effizienten Organisation der betrieblichen Forschung und Entwicklung auf (vgl. ebd.:1ff). Das bedeutet, dass nicht nur qualifiziertes Humankapital vor allem im Bereich Wissenschaft, Technologie und Engineering vorhanden sein muss, sondern auch komplementäre Wissensquellen wie öffentliche und private Forschungseinrichtungen, welche interdisziplinär miteinander verknüpft sind (vgl. ebd.:2ff). Der Begriff "FuE-Personal" impliziert dabei, dass Forschungseinrichtungen vor allem Personal für firmeninterne Forschung ausbilden müssen, denn "the innovation must be adapted to firms' specific organisational structure and production processes" (ebd.:4). Unternehmen müssen also Forschung auch selbst durchführen können und sollten FuE-Personal auch in der Produktion selber beschäftigen. Dabei ist nicht die Adaptabilität einer Technologie entscheidend, sondern die aktuelle Adaption, die eine Funktion der "appropriateness" (DICKEN 1998:249), also Angemessenheit der jeweiligen Technologie ist, d.h. der Chancen, die eine Technologie hat, in einem Entwicklungs- oder Schwellenland auch aufgenommen und verstanden zu werden (vgl. ebd.:249).

In der vorliegenden Arbeit ist von zentraler Frage, wie ein Schwellenland wie Malaysia zu neuen Technologien und damit zu wirtschaftlichem Wachstum außerhalb der langjährig prägenden Rohstoffexploration und späteren Funktion als verlängerte Werkbank kommen kann. Hier spielt die Frage des Technologietransfers in dieses Land hinein eine wesentliche Rolle, welcher eine von mehreren Quellen für neues technisches Wissen sein kann. Dieser Begriff soll im Folgenden



erläutert werden, bevor die Frage technologisch eigenständiger Entwicklung, also zunehmend inhärenter Innovativität malaysischer Unternehmen, im weiteren Verlauf der Arbeit einer Lösung näher gebracht werden kann. Zunächst muss dabei Technologietransfer (TT) von Technologiediffusion (TD) abgegrenzt werden: Technologietransfer beschreibt die Verbreitung von Wissen zwischen Ländern, Diffusion die Ver-

breitung innerhalb der Länder, letzteres wird auch als Spillover bezeichnet (vgl. Abb. 7 und SAGGI 2000:3, URATA 2001:450). Andere Autoren setzen ausländische Direktinvestitionen (*direct foreign investment*, DFI) mit Technologietransfer gleich (vgl. u.a. LALL 1993:95ff). URATA trennt beispielsweise in *intrafirm* TT und *technology spillover* TT, also einmal von Mutter zu Tochter und in einem weiteren Schritt von Tochter zu lokalem Unternehmen (vgl. URATA 2001:450, URATA 2001:449f).

Technologietransfer kann auch nach internalisiertem und externalisiertem TT unterschieden werden (vgl. Abb. 7 sowie LALL 1993:97ff). Ersterem entsprechen traditionelle ausländische Direktinvestitionen, also grenzüberschreitende Investitionen in Form der Gründung ausländischer Tochterunternehmen oder Zweigniederlassungen oder sonstiger Beteiligungserwerb mit dem Ziel der dauerhaften Einflussnahme auf ein Unternehmen im anderen Land (vgl. SCHÄTZL 2000:190). Externalisiertem TT entspricht dagegen Lizenzierung, Subcontracting oder Joint-Ventures mit (anteiliger) lokaler Kontrolle. Bei internalisiertem TT hat der Investor einen signifikanten finanziellen Anteil, vergibt seinen Markennamen und erlaubt Zugang zu seinen globalen Technologie- und Marketingnetzwerken, wobei er dabei die Investitionen der Zweigstelle kontrolliert. Externalisierte Formen des TT ermangeln eines oder aller dieser Merkmale (vgl. LALL 1993:97). Einen Überschneidungsbereich stellen Joint-Ventures dar. Die Entscheidung für ein Unternehmen, TT zu internalisieren, hängt vor allem von vier Faktoren ab: Seiner Strategie und Unternehmensgröße, der Art bzw. Komplexität der Technologie, der *Capabilities* des Empfängers sowie der Eingriffsintensität der Gastlandpolitik (vgl. LALL 1993:97ff). Dabei ist davon auszugehen, dass MNU bei neuen, profitablen Technologien eher internalisieren (vgl. BLOMSTRÖM, KOKKO 2001:440).

RADOSEVIC unterscheidet acht verschiedene Arten von Technologietransfer:

- Ausländische Direktinvestitionen (DFI, s.o.), Joint-ventures: Die Kontrolle über die Niederlassung bleibt beim Investor. In den 1980er Jahren noch die Standardform, wurden DFI zunehmend ergänzt durch "diversified types of relationships and arrangements" (RADOSEVIC 1999:22) wie der Kooperation mit universitären Forschungseinrichtungen, private Forschungsk Kooperationen zwischen Unternehmen oder Marketingkooperationen (vgl. CHESNAIS 1998:510ff)
- Disembodied technology, messbar in Form von Gebühren und Gewinnbeteiligungen: hauptsächlich innerhalb von MNU, zwischen Mutter- und Tochterunternehmen. Hier geht es aber meist um Rückführung von Gewinnen und Transfer Pricing.
- Außenhandel: Schwer zu messen ist der Beitrag von Technologietransfer über Güterhandel bzw. Sachkapital-Importe
- Strategische und kooperative Allianzen: meist zwischen Unternehmen innerhalb der Triade (USA, Europa, Japan) stattfindende Form der Zusammenarbeit. Hier geht es nicht immer um Produktion, sondern auch um FuE und Marketing.
- Subcontracting: Formal unabhängig, stehen Subunternehmen häufig trotzdem in einem quasi-integrativen Verhältnis zum Auftraggeber. Varianten dazu sind *Original Equipment Manufacturing* (OEM) und *Original Design Manufacturing* (ODM, vgl. Abschnitt 2.4). Diese wichtige Art des Technologietransfers wird statistisch als Handelsbeziehung geführt und deshalb selten erkannt.
- Persönlicher Technologietransfer: Unter dem Stichwort Brain Drain und -Gain und "learning by visiting" methodisch kaum messbarer Transfer über Humankapital, hauptsächlich für organisatorische Innovationen.
- Technische Hilfe und Entwicklungszusammenarbeit: Ähnlich persönlichem Transfer, jedoch unter anderen finanziellen und institutionellen Bedingungen.

Andererseits können *Spillover-Channels* folgendermaßen eingegrenzt werden (vgl. SAGGI 2000:17ff, BLOMSTRÖM, KOKKO 2001:442ff):

- Demonstration Effects: Lokale Unternehmen adoptieren Technologien durch Imitation oder *reverse engineering*, unter der Bedingung des Vorhandenseins räumlicher Nähe zwischen Beteiligten gerade in Entwicklungsländern, wo alternative *Channels* oft fehlen.
- Labor Turnover: Über Humankapitaltransfer von lokalen MNU -Zweigstellen zu lokalen KMU oder die Gründung von eigenen Unternehmen durch ehemalige Beschäftigte ausländischer MNU.
- Vertical Linkages: MNU können auch Technologie an ihre Zulieferer transferieren und über diesen Weg den Wettbewerb und damit Wirtschaftswachstum stimulieren.

Der zentrale Charakter von Spillovers ist der eines öffentlichen Gutes, d.h. frei verfügbaren Wissens (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:7f). Dabei gibt es grundsätzlich zwei Arten dieser Externalitäten: Zum Einen Wissensspillover zwischen Unternehmen derselben Branche und zum Anderen als Vorteil einer heterogenen Wissensbasis (Innovationsspillover, vgl. KOSCHATZKY

2001:107). Daraus ergeben sich grundsätzlich verschiedene Implikationen. Während Innovationsdiffusion auch über große Entfernungen stattfinden kann, sind Wissensspillover konzeptionell eher räumlich begrenzt, da persönliche Kontakte hier eine große Rolle spielen (vgl. FRAUNHOFER ISI et al. 2000:7). KOSCHATZKY zieht aus der Literatur vor allem zwei wesentliche Implikationen: 1. interindustrieller Wissensspillover, d.h. aus Diversität heraus entstehend, ist wachstumsfördernder als solcher innerhalb von Branchen, und 2. Spillover-Effekte finden insbesondere innerhalb von Agglomerationsräumen über den Austausch von Humankapital statt (vgl. KOSCHATZKY 2001:107ff).

Während die Diffusionsgeschwindigkeit kaum messbar ist, kann das Diffusionsmuster theoretisch konzipiert werden: Es folgt einer S-Kurve, beschreibt die Adoption einer Invention also kumulativ: Wenn eine Innovation erscheint, werden zunächst nur wenige Pioniere oder *early adopters* diese aufnehmen, dann folgen viele *early followers*, später nimmt die Zahl wieder ab, es folgen die *late adopters* (vgl. DA SILVEIRA 2001:769). Während im neoklassischen Diskurs DFI als Substitut für Außenhandel galten und damit als grundsätzlich wohlfahrtssteigernd bewertet wurden, galten im Zuge der dependenztheoretischen Debatte bis in die 1980er Jahre hinein MNU und deren DFI umgekehrt als schädlich für das Gastland, weil es potentiell den Kapitalmarkt verzerre. Erst mit dem Scheitern der Importsubstitutions-Strategien vieler Entwicklungsländer (vgl. nächster Abschnitt) gewannen positive Effekte von DFI wieder an Bedeutung. Fortan wurde ein positiver Zusammenhang zwischen Technologietransfer bzw. -spillover und DFI unterstellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass direkte Effekte von DFI (wie z.B. gross fixed capital formation oder Beschäftigungseffekte) grundsätzlich positive Auswirkungen auf die Wirtschaftsstruktur und Wettbewerbsfähigkeit von Entwicklungs-Gastländern hat, mit der potentiellen Gefahr eines *Crowding-out* von Investitionen lokalen Ursprungs und einem Abziehen der besten Arbeitskräfte und Ideen vom lokalen Arbeitsmarkt (vgl. BLOMSTRÖM, KOKKO 2001:437f, FROMHOLD-EISEBITH 2001:67f). Kurzfristig können positive Effekte aus gesteigertem Außenhandel, gestiegenen Löhnen und höherem Steueraufkommen resultieren (vgl. BLOMSTRÖM, KOKKO 2001:438). Doch nur, wenn in einem solchem Fall auch Spillover z.B. in Form von Humankapitalstransfer stattfinden und die Absorptionskapazität in Form des Bildungsniveaus im Gastland dabei relativ nicht zu niedrig ist, kann Technologietransfer wirksam und damit nachhaltig stattfinden (vgl. DICKEN 1998:248, LALL 1993:95f, URATA 2001:451). Die Standardform des TT, also mittels Blaupausen, Sachkapital oder *turnkey transfer* ganzer Werke reicht an sich nicht aus, um in einem Gastland nachhaltiges, d.h. technologisch eigenständiges Wachstum zu erzeugen (vgl. DICKEN 1998:248). Denn Produktionsfunktionen sind in gleichen Branchen und unterschiedlichen Ländern nicht identisch, wie die Neoklassik annimmt (vgl. OZAWA 2000:209f), sondern schon entwickelte Länder haben Vorteile vor allem durch *intangible Assets* (vgl. HIKINO, AMSDEN 1994:288). Auch das klassische DFI kann nicht eindeutig empirisch nachweisbar mit der Entwicklung eigenständiger technologischer Leistungsfähigkeit im Zielland verbunden werden (vgl. LALL 1993:96), auch wenn DFI ein bedeutender Beitrag zu nachhaltigem Wirtschaftswachstum nachgesagt wird, da - wenn MNU sich nicht selbst isolieren

- DFI den Wettbewerb erhöhen und damit die technologische Effizienz der einheimischen Unternehmen potentiell verbessern kann (vgl. URATA 2001:450, UNCTAD, 2001:15, BLOMSTRÖM, KOKKO 2001:439ff). Die Übertragung von Lizenzen oder der Import von Investitionsgütern kann hingegen potentiell eher Lerneffekte erzeugen (vgl. SCHÄTZL 2000:210). Der Fragenkomplex der Begrenzung von DFI durch Gastlandpolitik spielt hier eine Rolle; das Taiwanesische Modell zeugt vom Erfolg dieser Strategie der temporären Abgrenzung, um endogene Potentiale zu entwickeln (vgl. SCHÄTZL 2000:210). Aber der kritische Faktor bleibt, in wie weit die Technologie lokalen Akteuren (Unternehmen, Forschungseinrichtungen) zur Verfügung gestellt wird (vgl. DICKEN 1998:248). Im Rahmen des in Abschnitt 2.2.1 erarbeiteten Wissensbegriffs muss dabei zwischen dem Wissen, wie am besten produziert wird (*know-what*), und der Fähigkeit, mittels FuE neue Technologien zu generieren (*know-why* und *know-how*) unterschieden werden. Für erfolgreichen TT mittels DFI können neben kritischer Marktgröße und niedrigen Lohnkosten folgende *locational factors* identifiziert werden (vgl. LALL 1993:99): Die Anforderungen an die technologische Infrastruktur, also Industriestandards, Qualitätssicherung, Forschungseinrichtungen etc., steigen mit der Fortgeschrittenheit der involvierten Technologie. Hier sind KMU in Schwellenländern strukturell benachteiligt, da sie nicht wie in Industrieländern auf gesicherte politische Unterstützung zurückgreifen können. Außerdem brauchen gerade *engineering*-Industrien ein flexibles Zulieferersystem, welches in Verbindung mit einem dynamischen Finanzierungssystem wirksamen Technologietransfer ermöglichen kann (vgl. LALL 1993:93).

Die in Abschnitt 2.3.1 herausgearbeiteten Aspekte der Globalisierung haben seit den 1960er Jahren erhebliche Auswirkungen auf die Art des Technologietransfers. Finanzielle und Handelsliberalisierung (*shallow integration*, also räumliche Erweiterung) und Produktions- und Technologieintegration (*deep integration*, also Vertiefung der Kontakte, vgl. RADOSEVIC 1999:9) ermöglichen neue Wege der Vernetzung von Unternehmen, gleichzeitig entzieht sich die Steuerung der Finanzierungs-, Handels- und Produktionsstrukturen zunehmend dem wirtschaftspolitischen Einfluss von Entwicklungsländern, da Unternehmen immer weniger mit ihrem nationalen Innovationssystem verbunden sind (vgl. RADOSEVIC 1999:6ff). Technologietransfer findet jetzt über mehrere Kanäle simultan statt und wird gleichzeitig durch verbesserte Schutzmöglichkeiten erschwert (vgl. RADOSEVIC 1999:7f). Auch diese Entwicklung lenkt die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung einer zunehmenden Eigenständigkeit von Unternehmen in Entwicklungs- und Schwellenländern bezüglich ihrer technologischen Leistungsfähigkeit, zusätzlich stimuliert durch wachsenden internationalen Wettbewerbsdruck und ausgedrückt über die relative Bedeutung von Produktionsfaktoren im Verlauf des technischen Fortschritts (vgl. RADOSEVIC 1999:7). Dabei gewinnt auch in Schwellenländern die regionale Verflechtung im Rahmen postfordistisch geprägter Netzwerke zwischen heimischen und ausländischen Unternehmen an Bedeutung (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 2001:66). Technologietransfer benötigt zunehmende Parallelinvestitionen in Lernen, da sich Information und Wissen immer weniger trennen lassen. Daher "the efficient transfer of technology means the transfer not only of technological information, but also of the capability to master that technology" (RADOSEVIC 1999:18), weil die lange Abhängigkeit von

DFI potentiell zu einem *lock-in* in Aktivitäten im wertschöpfungsextensiven Bereich der Wertekette führen kann (vgl. RADOSEVIC 1999:11). Da Zweigwerke in technologieintensiven Branchen in südostasiatischen Schwellenländern immer noch vorrangig exportorientiert arbeiten, sind nur dann Technologie-Spillover zu erwarten, wenn die Zweigwerke nicht durch mangelnde technologische Kompetenz der lokalen Zulieferfirmen in die Importabhängigkeit ausweichen müssen - der Gedanke der Kumulativität greift also auch diesbezüglich (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 2001:65ff). Eine weitere Determinante für das Transferverhalten von MNU ist deren Herkunftsland (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 2001:67). Japanische Unternehmen weisen ein anderes, restriktiveres Transferverhalten auf als US-amerikanische. "Tendenziell zeigen sich Filialen westlicher MNU Kontakten gegenüber aufgeschlossener als östliche" (FROMHOLD-EISEBITH 2001:67, vgl. auch DRIFFIELD, NOOR 1999:21).

Im Zuge der wirtschaftlichen Globalisierung mit ihren Implikationen für Entwicklungs- und Schwellenländer hat der Technologietransfer in Form z.B. ausländischer Direktinvestitionen seine dominante Bedeutung für die Entwicklung verloren, ist aber nach wie vor von Wichtigkeit (vgl. RADOSEVIC 1999:29, URATA 2001:448ff). "Effective technology transfer is not a matter of identifying one or two best channels but it is the result of a combination of appropriate modes which are highly dependant on industry, technology, and the level of a country's development" (RADOSEVIC 1999:29). Die jeweilige Handels- und Industriepolitik, aber auch Investitionen in "skills, information flows, infrastructure and supporting institutions" (LALL 1993:96) spielen eine zunehmend wesentliche Rolle. Diese Aspekte werden nach dem Themenkomplex der nachholenden Industrialisierung in den übernächsten beiden Abschnitten abgehandelt, so dass im Analyserahmen (Abschnitt 2.5) ein umfassendes Konzept der technologisch eigenständigen Entwicklung in einem Schwellenland auf dem Übergang von der nachholenden Industrialisierung zum Industrieland entstehen kann. Auf die Messbarkeit des Einflusses von Technologietransfer auf die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes wird im Rahmen des empirischen Kapitels, und dort über Malaysia, eingegangen (vgl. auch URATA 2001:448ff).

2.4.2 Nachholende Industrialisierung und Industrialisierungsstrategien von Entwicklungs- und Schwellenländern

Einer Definition von "nachholender Industrialisierung" muss zunächst eine Begriffsbestimmung von Entwicklung und Entwicklungsland einerseits und Industrialisierung andererseits zugrunde gelegt werden. Entwicklung muss nicht auf rein wirtschaftliche Messgrößen beschränkt sein: Mehr-Indikatoren-Indizes wie der HDI (Human Development Index) oder der PQLI (Physical Quality of Life Index) versuchen, "menschliche Entwicklung" (vgl. SCHÄTZL 2000:85) über elementare Faktoren der Lebenssicherheit wie Lebenserwartung, Kindersterblichkeit oder Bildung in die Betrachtung des Lebensstandards zu integrieren (vgl. TODARO 1997:62, KIELY 1998:3f, SCHÄTZL 2000:85ff). Kritisiert werden solche komplexen Indikatorensets zumeist rein methodisch, während ihnen andererseits in Verbindung mit traditionellen Methoden eine gesteigerte Aussagekraft über den Entwicklungsstand eines Landes zugesprochen wird (vgl.

SCHÄTZL 2000:92f, TODARO 1997:68, KIELY 1998:4f). Im Zentrum der vorliegenden Arbeit steht allerdings nicht der Problemkomplex sozialer und politischer Entwicklungsfortschritte von Entwicklungsländern, welcher in Anbetracht der zentralen Fragestellung zu breit und damit wenig akzentuiert greifen würde, sondern allein deren technologische Leistungsfähigkeit. Technischer Fortschritt bzw. Wandel (in Verbindung mit einer Politik der Marktöffnung) wird als wichtige und nachhaltige Grundlage zu umfassender, auch soziale und politische Ebenen einbeziehender Entwicklung gehandelt (vgl. DICKEN 1998:145ff, SCHÄTZL 2000:182, LIM Y. 2001:41, NARAYANAN et al. 1989:1, UNDP, 2001:27ff). O.g. Mehr-Indikatoren-Sets ermangeln aber der Beurteilungsfähigkeit der technologischen Entwicklung eines Landes. Deshalb ist hier ein anderer Ansatz nötig.

Wirtschaftliche Entwicklung wird meist auf die Kapazität einer Volkswirtschaft, ihr Sozialprodukt respektive Pro-Kopf-Einkommen nachhaltig zu steigern, reduziert (vgl. TODARO 1997:13, KIELY 1998:3). Im Rahmen dieser rein volkswirtschaftlichen Messgröße kann Unterentwicklung auch mit mangelnder Effektivität von Märkten und Institutionen erklärt werden (vgl. LALL 2000:6). Traditionell wird der Entwicklungsländerstatus lediglich am Einkommen festgemacht. Die Klassifizierung der International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) hat sich diesbezüglich international, vor den Alternativen von OECD und UNDP, durchgesetzt (vgl. TODARO, SMITH 2003:34ff). Dabei werden 208 Länder mit einer Bevölkerungszahl von mehr als 300.000 Einwohnern nach ihrem Bruttonationaleinkommen pro Kopf in vier Gruppen eingestuft. Die Grenzen lagen im Jahr 2000 für

- "low income" bei 755 US\$ oder weniger,
- "lower middle" 756 bis 2995 US\$,
- "upper middle income" 2996 bis 9265 US\$ und
- "high income" mehr als 9266 US\$ Pro-Kopf-Einkommen.

Dabei werden die ersten drei Gruppen von der Weltbank als Entwicklungsländer eingestuft, während beispielsweise die UN auch solche aus der *high income*-Klasse teilweise als Entwicklungsländer einstuft, die einige hoch entwickelte exportorientierte Branchen haben, ansonsten aber einen breiten Teil der Bevölkerung in Armut belassen, wie z.B. einige arabische OPEC- Länder. Die Abgrenzung der *developing world* als die Subsahara-Länder, Nordafrika, Asien außer Japan, Lateinamerika und Karibik sowie die Transformationsländer Ostmitteleuropas und Asiens hat sich als sinnvoll erwiesen (vgl. TODARO, SMITH 2003:34). Eine weitere Abgrenzung unterscheidet innerhalb der Gruppe der *Upper Middle Income*-Länder sog. *Newly Industrializing Countries* (NIC's) als "a small group of countries at a relatively advanced level of economic *development* with a substantial and dynamic industrial sector and with close links to the international trade, finance, and investment system" (TODARO, SMITH 2003:803, Hervorhebung im Original).

Der Entwicklungsbegriff kann mit dem der Innovation verbunden werden: "Nations may develop to a greater or lesser extent relatively to others by the more or less rapid adoption of innovations brought forward internationally" (LASUÉN 1973:165). Dabei geht der Autor davon aus,

dass wirtschaftliche Entwicklung gleichzeitig soziale und kulturelle Entwicklung mit sich bringt. Die Problemdiskussion kann um den Begriff der Industrialisierung ergänzt werden, der ebenfalls eng mit dem der Entwicklung verknüpft ist (vgl. KIELY 1998:3ff sowie S. 136ff): Industrialisierung kann danach als "the process of building up a country's capacity to process raw materials and to manufacture goods for consumption or further production" definiert werden (TODARO 1997:698).

Beide Begriffsbestimmungen für sich genommen genügen aber nicht. Eine für die vorliegende Arbeit geeignete Definition von wirtschaftlicher Entwicklung muss sich vom Einkommen als alleinigem Indikator lösen und Struktur- und technologischen Wandel einbeziehen (vgl. DICKEN, LLOYD 1999:193f, BASS 2001:2f). Denn "Economic development is a process of moving from a set of assets based on primary products, exploited by unskilled labor, to a set of assets based on knowledge, exploited by skilled labor" (AMSDEN 2001:2). Hier wird also auf den für Entwicklung nötigen Strukturwandel von der landwirtschaftlich geprägten über die Industrie- zu einer Wissensökonomie hingewiesen. "It is the manufacturing sector that knowledge-based assets have been nurtured and most intensively used" (AMSDEN 2001:3). Auch wenn technischer Fortschritt primär als interne Wachstumsdeterminante von schon weit entwickelten Volkswirtschaften gilt (vgl. SCHÄTZL 2000:182), schaffen Innovationen "die Voraussetzung für den Strukturwandel ebenso wie für Produktivitätsfortschritte und wirtschaftliches Wachstum" (BASS 2001:1f) zunehmend in globaler Konkurrenz stehender Volkswirtschaften.

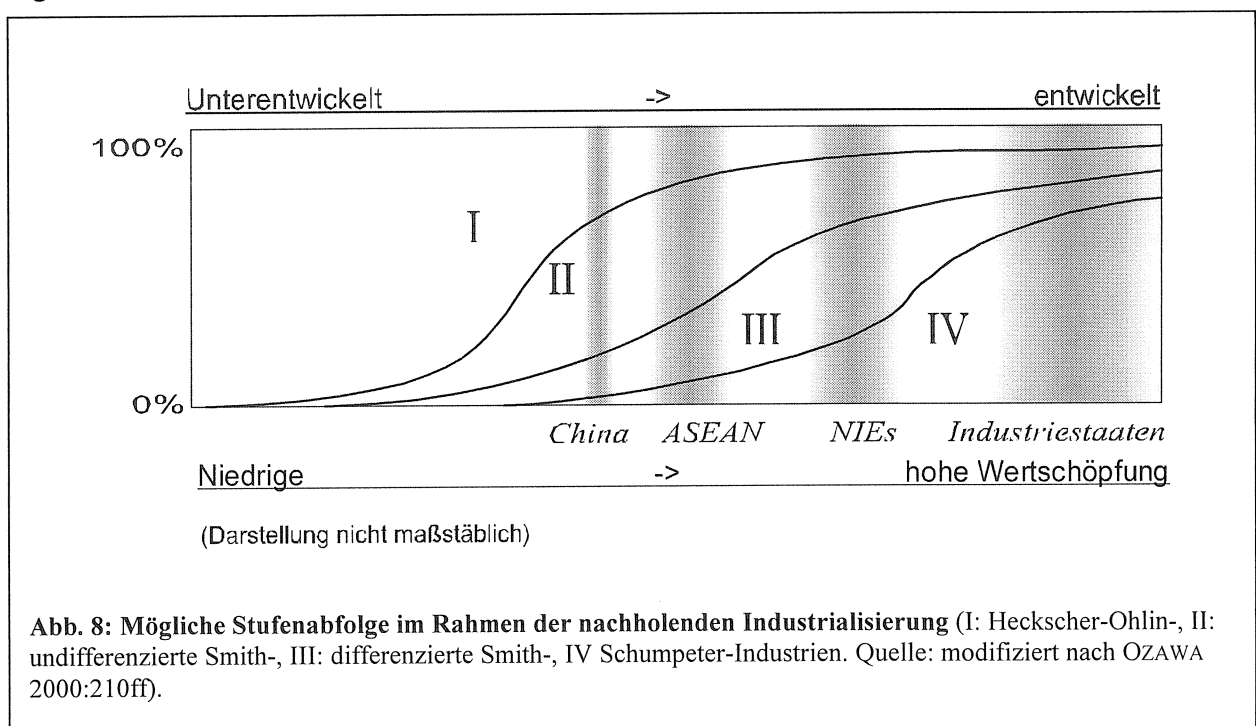
Ein historisch-deskriptiver Blick auf die Entwicklung sowie auf den derzeitigen Entwicklungsstatus Malaysias wird noch in Kapitel 3 zu werfen sein. An dieser Stelle sollen zunächst allgemeingültige Erkenntnisse bezüglich nachholender Industrialisierung von Entwicklungs- und Schwellenländern zusammengefasst dargestellt werden, bevor auf Ansätze der Entwicklung von technologisch eigenständiger Kompetenz (Innovativität) zurückgegriffen wird, um verschiedene Strategien des Technological Capability Development (TCD) von asiatischen Unternehmen für den Analyserahmen dieser Arbeit erfassbar zu machen. Letztere Ansätze erklären, welche Wege zur Erlangung technologischer Kompetenz einheimische Unternehmen eingeschlagen haben und welche Strategien für die kurz- bis mittelfristige Zukunft entscheidend sein können. Dabei wird ein Zusammenhang zwischen TCD und der existierenden Wissensbasis sowie Anstrengungen, diese zu erweitern, unterstellt (vgl. LEE, LIM 2001:461).

Der Begriff der nachholenden Industrialisierung beschreibt den Aufholprozess von bisher rückständigen Entwicklungsländern zu Schwellen- oder Industrieländern, wie beispielsweise schon das Auf- und Überholen deutscher und amerikanischer von britischen Firmen im 19. Jahrhundert (vgl. HIKINO, AMSDEN 1994:289). Auch die Entwicklung der heutigen asiatischen NICs seit den 1960er Jahren, als die meisten mit arbeitsintensiven Produkten begannen, in den 1970ern mit einfachen Elektronik-Konsumartikeln ein neues technologisches System aufgriffen und schon bald in höhere, sach- und später humankapitalintensive Techniken einsteigen, wird mit diesem Begriff umschrieben (vgl. u.a. REDDY 2000:48f). *Late* bzw. nachholend deutet dabei

auf den Aspekt der einzig auf Lernen basierenden Industrialisierung, ohne den Wettbewerbsvorteil eigenständig erzeugter neuer Produkte und Prozesse (vgl. AMSDEN 2001:2). Stattdessen "they have had to industrialize by borrowing and improving technology already developed by experienced firms from more advanced economies" (HIKINO, AMSDEN 1994:285). Das Grundmodell sieht eine Industrialisierung entlang der folgenden Entwicklungsstufen (vgl. Abb. 8 sowie OZAWA 2000:212): Am Anfang der nachholenden Industrialisierung stehen sog. *Heckscher-Ohlin-Industries*, also rohstoff- und arbeitsintensive Branchen wie z.B. Textilien. Darauf folgen *undifferentiated Smithian-Industries*, womit in diesem Zusammenhang Schwerindustrien wie Stahl, Schiffbau, Petrochemicals gemeint sind. *Differentiated Smithian-Industries* dagegen sind komponentenintensiv, *assembly-driven* wie Fahrzeugbau, Elektronik und Elektrik. Als Zwischenschritt zur letzten Stufe können hier wertschöpfungsintensive Produktion von High-Tech-Komponenten eingefügt werden. Als letzte, weit entwickelte Stufe schließlich folgen *Schumpeterian Industries*, also hochtechnologie- und innovationsintensive Branchen. Dabei wurde zunächst das Paradigma der in einer Formation hintereinander her fliegenden Gänse populär: Japan als technologisch fortgeschrittenes Land fliegt als "Leitgans" voran und verliert dabei durch steigende Kosten Produktionsstandorte an lohngünstigere Länder, die auf dem selben Pfad entlang einer vertikalen Arbeitsteilung folgen (*flying-geese*-Hypothese, vgl. OZAWA 2000:209ff, HARADA 2000:247, HOBDA 1997:20f, KULKE 1998:196). Als eine Implikation dieses Modells, welches den Anspruch erhebt, die Industrialisierung über die regionale Verteilung der jeweiligen Wettbewerbsvorteile auch der heute führenden westlichen Industrienationen empirisch plausibel zu erklären (vgl. OZAWA 2000:212, HART-LANDSBERG, BURKETT 1998:90), ergibt sich der wirtschaftspolitische Imperativ, dafür zu sorgen, dass "inward DFI and other types of MNC activities match the stage-compatible potential of local industry so that the host economy can fully exploit the existing pattern of comparative advantage" (OZAWA 2000:213). Darüber hinaus wird klar, dass ein nachholend industrialisierendes Land sich nicht kontinuierlich auf den Niedriglohn-Wettbewerbsvorteil verlassen kann.

So ist dieser Ansatz aufgrund seiner statischen Ausprägung nicht geeignet, das heute komplexe Bild vieler unterschiedlicher Industrialisierungsstrategien zu beschreiben, zusätzlich den Einfluß europäischer Länder sowie der USA und nicht zuletzt chinesischer Überseeetzwerke als Quellen für DFI außer acht lassend (vgl. HOBDA 1997:221ff, LIM Y. 2001:193). Weil die einzelnen Wettbewerbspositionen nicht statisch voneinander abgelöst werden, sondern durch den Unsicherheitsfaktor "Innovation" unabhängig voneinander entwicklungsfähig geworden sind, ist das einfache Bild zunehmend aufgeweicht (vgl. HARADA 2000:248). Darüber hinaus können mehrere verschiedene Wege der nachholenden Industrialisierung und der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit identifiziert werden (vgl. WONG 1999a:4ff sowie nächster Abschnitt).

Den heutigen Newly Industrializing Countries (NIC's) gemeinsam ist dabei eine relativ zu den Industrieländern vergleichsweise späte Industrialisierung, welche Vor- wie Nachteile in sich birgt. Aus theoretischer Sicht nachteilig ist, das Imitationen eher in räumlicher Nähe zu ihrem Innovationsort erzeugt werden, da Innovation von einer "vorhandenen Basis hoher technologischer Kompetenz abhängt bzw. neue Techniken meist nahe den Quellen der alten entstehen, also in etablierten Industriestaaten" (FROMHOLD-EISEBITH 2001:79). Ebenso sind Zielmärkte und die dortigen *user-producer*-Interaktionen als wesentliche Innovationsinputs räumlich entfernt (vgl. HOBDA 2001:18, WONG 1999a:5, HARADA 2000:254). Wie bereits dargestellt, ist das für Innovationen wichtige, implizite Wissen räumlich an seine Quellen gebunden und daher nicht leicht in Entwicklungsländer transferierbar (vgl. LALL 2001:200). Andererseits zeigt die Theorie der langen Wellen auf, dass neue Basisinnovationen sich immer wieder neue räumliche Standorte gesucht haben (vgl. SCHÄTZL 2001:217ff), weil sich junge Industrien potentiell räumlich abseits von alten, verhärteten Strukturen etablieren (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 2001:79). Auf dieselbe Art bietet sich jungen, aufstrebenden Nachholern die Möglichkeit, auf bestehendem, schon kodifiziertem und damit mobilem Wissen aufzubauen und so FuE-Kosten zu sparen (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 2001:80). So ist theoretisch sogar ein *leapfrogging* möglich, d.h. ein Aufspringen auf eine Entwicklung und darauf folgendes Vorbeiziehen an den bisher führenden Ländern oder Unternehmen, möglicherweise unter Wahl eines anderen, völlig eigenen Weges (vgl. LEE, LIM 2001:460ff, FROMHOLD-EISEBITH 1999:240). Die Diskussion um den Begriff steht im elementaren Gegensatz zur Pfadabhängigkeit-Hypothese und beschäftigt sich mit dem für Entwicklungs- und Schwellenländer attraktiven Überspringen von technologischen Entwicklungsstufen oder der Wahl anderer Wege des technologischen Aufholens als die Industrieländer-Vorbilder (vgl. REDDY 2000:46ff, LEE, LIM



2001:460ff). Das Überspringen wird danach durch neue Technologien bzw. techno-ökonomische Paradigmenwechsel ermöglicht, die Ländern eine Chance geben, die nicht in Industriestrukturen vorheriger Paradigmen eingeschlossen sind (*lock in*). Begründet wird dieser Standpunkt mit einer langsameren Diffusion neuer Technologien in Ländern, die in alten techno-ökonomischen Paradigmen noch führend sind und sich auf Forschung, Kosten und Qualifikation in diesen Paradigmen konzentrieren (vgl. REDDY 2000:46, PEREZ, SOETE 1988:462f). Dabei wird es u. U. sogar nötig, dass nachholend industrialisierende Unternehmen das nötige Wissen an ihren Quellen "abholen": "Whereas the multinationals of advanced countries have gone overseas to exploit their own technologies, late-industrializing enterprises have gone overseas to acquire more advanced technology than they are capable of developing at home" (HIKINO, AMSDEN 1994:308, vgl. auch REDDY 2000:49).

Late-movers können darüber hinaus bei abrupten Geschmacksänderungen im Zielmarkt potentiell im Vorteil sein, da sie dann flexibler als die schon etablierten Produzenten reagieren können, weil sie keine *switching-* und *sunk-costs* haben, die sie schützen müssten (vgl. WONG 1999a:5f). Dasselbe gilt für signifikante technologische Neuerungen, die nicht aus den im jeweiligen Segment führenden Ländern entstammen. Dieser Ansatz wird bezüglich seiner rein technologischen Orientierung kritisiert: Institutioneller und sozialer Wandel, die Rolle des Staates oder von FuE werden ausschließlich in ihrem Bezug zum jeweiligen technologischen Paradigma erfasst (vgl. KIELY 1998:151f). Der empirische Befund spricht dafür, dass der Abstand zwischen Anführer und Nachfolger nicht zu groß sein darf, entgegen der zentralen Aussage der Konvergenzhypothese der Neuen Wachstumstheorie (vgl. LANKHUIZEN 1998:2f) und begründbar mit der Kumulativität technischen Wandels und der Erforderlichkeit eines Minimums an technologischer Infrastruktur und Bildung (vgl. VERSPAGEN 1993:271, ALI 1996:50, KIELY 1998:152, FROMHOLD-EISEBITH 1999:240). Ein "starker Staat", der Kapital- und Arbeitsmärkte "diszipliniert", ist zusätzliche Bedingung (vgl. KIELY 1998:170, OZAWA 2000:213). Hier wird die These aufgestellt: "The later the industrialization, the greater the need for strong state intervention in the economy" (KIELY 1998:169). Beispielhaft kann mit dem für nachholend industrialisierende Länder relativ einfachen Einstieg asiatischer Schwellenländer in das techno-ökonomische Paradigma der Mikroelektronik argumentiert werden, welches sich auf bereits weit entwickeltem Niveau als *window of opportunity* mit also niedrigen Einstiegsbarrieren geöffnet hatte (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 1999:240). Durch wirtschaftliche Globalisierung bezog der Wettbewerbsdruck auch NICs in den zunehmend globalen Standortwettbewerb ein und durch erhöhten Wettbewerbsdruck werden auch dort neue Technologien verbreitet. Durch arbeitseinsparende und damit potentiell abschreckende Wirkungen (*deskilling effects*) können neue Technologien außerdem potentiell eine schnellere Verbreitung in industriell noch nicht hoch entwickelten Staaten erfahren (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 1999:240f, REDDY 2000:46, LEE, LIM 2001:460). Dabei konnten die heutigen NICs aber nur im Bereich der "Mid-Tech"-Industrien (wie z.B. Elektrik, Chemikalien, Kraftfahrzeuge, Konsumelektronik) profitieren, da hier schon kodifizierte Technologien vorhanden waren, während High-Tech-

Wissen nicht in solche Länder transportiert wurde, sondern in Japan, den USA und Europa verhaftet blieb (vgl. HIKINO, AMSDEN 1994:291). Erfolgreiche nachholende Industrialisierung setzt Absorptionskapazität in Form qualifizierten FuE-Personals und Kommunikation und Interaktion zwischen verschiedenen Wissensproduzenten voraus. Um technischen Fortschritt der eigenen Produktion zu erreichen, "relatively more scientists and engineers must be engaged in research directly integrated in production of goods and services as opposed to the university and research sector" (LANKHUIZEN 1998:3). Technisches Wissen kann so an die firmenspezifischen Organisationsstrukturen und Produktionsprozesse angepasst, also adaptiert werden (vgl. LANKHUIZEN 1998:3). Unter der Hypothese, dass neue technologische Systeme (als Teile neuer Paradigmen) nicht in großen, sondern in kleinen, dynamischen Unternehmen mit hochqualifizierten und -spezialisierten Absolventen entstehen, wird bei PEREZ, SOETE postuliert, dass solches Wissen den Charakter eines öffentlichen Gutes hat. Erst wenn es auf konkrete Fälle angewendet wird, wird es um spezifische tacite Elemente ergänzt, also adaptiert, um später wieder öffentlich zugänglich zu werden, wenn das zugehörige Produkt im Produktlebenszyklus seine Reife erlangt hat. Eine wesentliche Implikation lautet hier, dass *windows of opportunity* sich vor allem dann öffnen, wenn öffentliche Forschungseinrichtungen mit hochqualifiziertem Personal ausgestattet sind, entsprechende Finanzmittel vorausgesetzt (vgl. PEREZ, SOETE 1988:476).

Neue Technologien eröffnen aber nicht nur Möglichkeiten, sondern bergen auch Risiken für nachholende Industrialisierer: Dazu gehören beispielsweise eine erhöhte Komplexität der Produktionsschritte sowie hohe Eintrittskosten. Design und Marketing sowie Wissenszufluss aus anderen als firmeninternen Wissensquellen werden zu untrennbaren Elementen neuer Technologie und damit entstehen potentielle Rückstände gegenüber technologisch reifen Ländern. Die parallel zur Globalisierung zunehmende Komplexität neuer Technologien, die aus einem Zusammenspiel vieler spezialisierter Akteure entstanden ist, erschwert eine Adoption für Nachholer (vgl. REDDY 2000:47, FROMHOLD-EISEBITH 2001:81). Es ist andererseits nicht mehr grundsätzlich nötig, in allen Bereichen einer neuen Technologie wettbewerbsfähig innovativ zu sein, "the experience of the NIEs shows that application and effective utilization of new technologies can help firms to compete successfully in the global markets" (REDDY 2000:47). Die Beobachtung zeigt verschiedene mögliche Wege der nachholenden Industrialisierung für Branchen und Länder auf. Unterschiede werden dabei an unterschiedlichen technologischen Regimes festgemacht (vgl. LEE, LIM 2001:460).

Nachholende Industrialisierung kann auch empirisch erfasst werden. Die empirische Untersuchung beschränkt sich häufig auf die Messung der Konvergenz des Pro-Kopf-Einkommens, da das Modell deskriptiv-historisch ausgelegt ist und weiterer Indikatoren ermangelt (vgl. HIKINO, AMSDEN 1994:287ff, FAGERBERG 1995:273 und 179f). Feiner differenziert können auch Weltmarktanteile in bestimmten Produktgruppen (market catch-up) oder technological capabilities (technologisches catch-up) gemessen werden (vgl. LEE, LIM 2001:461ff). Eine empirische Untersuchung der Konvergenz zwischen schon weit entwickelten Staaten mittels Totalfaktorproduktivität liefert ABRAMOWITZ (1994). Dieser Indikator wird aber auch kritisch

diskutiert (vgl. u.a. LALL 2001:289f). Da die Mesung der nachholenden Industrialisierung mittels Pro-Kopf-Einkommen allein nicht ausreicht (vgl. FAGERBERG 1995:274), muss ein Indikatorenset erarbeitet werden, welches nicht nur den Grad des Nachholens bisher ermitteln, sondern im Zusammenhang mit den Fragestellungen nach technologischer Kompetenz auch die technologische Eigenständigkeit erfassen kann. Dieser Schritt wird in Abschnitt 2.5 (Analyserahmen) vorbereitet.

Entwicklungs- und Schwellenländer stehen vor dem o.g. Problem der räumlichen und technologischen Abkopplung von den Industrieländern als Wissensquellen sowie deren Märkten (vgl. WONG 1999a:5). Eine konzeptionelle Lücke füllt diesbezüglich die Regionalisierungsthese (vgl. SCHÄTZL 2001:226ff): Im Rahmen des Paradigmenwechsels von der industriellen Massenfertigung des mittleren 20. Jahrhunderts ("Fordismus") zur flexiblen Spezialisierung und zur Wissensgesellschaft ("Postfordismus") wird die Bedeutung der räumlichen Nähe zwischen Fertigung, betriebsinternen und -externen Dienstleistungen sowie Zulieferern und Abnehmern diskutiert (vgl. Abschnitt 2.2.2). Die Herstellung und Weiterentwicklung technologieintensiver Produkte erfordert danach einen intensiven und persönlichen Informations- und Erfahrungsaustausch zwischen verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette und betriebsexternen Zugang zu neuem technischen Wissen öffentlicher und privater Forschungseinrichtungen und anderer Unternehmen. Zusätzlich bauen große Unternehmen Hierarchiestufen ab und lagern wichtige Dienstleistungen aus, wodurch wiederum die räumliche Nähe zu solchen Dienstleistungen wichtig wird (vgl. SCHÄTZL 2001:227). Flexible Spezialisierung im Rahmen der Globalisierung forciert demnach die Herausbildung von regionalen und lokalen Clustern durch die gestiegene Bedeutung persönlicher Kontakte für den Wissensaustausch (vgl. KIELY 1998:147ff, NONAKA, NISHIGUCHI 2001:287, DUNNING 2000:15f, FROMHOLD-EISEBITH 1999:234). Aus diesem Grund ist auch in Schwellenländern, die eine technologisch eigenständige Kompetenz anstreben, die Herausbildung von regionalen Agglomerationen von Innovationsakteuren ein zunehmend bedeutender Prozess, der auf das oben angesprochene Problem bezüglich der Entwicklung technologischer Kompetenzen von/in Schwellenländern eine konzeptionelle Antwort geben kann (vgl. dazu auch den nächsten Abschnitt). Trotzdem dürfen die Implikationen der Regionalisierungsthese nicht un-differenziert auf Schwellenländer übertragen werden, weil Innovationen in Hochtechnologiebereichen häufig mit hohen Kosten verbunden sind, die von kleinen Firmen in Schwellenländern nicht immer tragbar sind, und darüber hinaus vertikale Desintegration großer Firmen nicht mit flexibler Spezialisierung verwechselt werden darf (vgl. KIELY 1998:149). Um den Begriff der nachholenden Industrialisierung zu vervollständigen, soll hier jedoch am Beispiel südostasiatischer Entwicklungs- und Schwellenländer auf mögliche Industrialisierungsstrategien eingegangen werden, welche die Rahmenbedingungen für nachholende Industrialisierung und TCD maßgeblich beeinflusst haben.

Es können drei dominierende Industrialisierungsstrategien identifiziert werden (vgl. u.a. TODARO 1997:458ff, DICKEN 1998:126ff, SCHÄTZL 2000:234ff, KIELY 1998:83ff): 1. Export von

eigenen Rohstoffen 2. importsubstituierende Industrialisierung (ISI) und 3. exportorientierte Industrialisierung (EOI).

Die Wahl der Strategie hängt nicht nur von den verfügbaren Rohstoffen, der Größe der Volkswirtschaft und der Wirtschaftspolitik eines Landes ab, sondern auch von den externen Faktoren Welthandelsregime und Einflußnahme multinationaler Großunternehmen (vgl. DICKEN 1998:126f). Dabei werden kulturelle Einflüsse (beispielsweise Konfuzianismus oder sog. *Asian Values* als Erklärung des asiatischen Erfolgsmodells) als nicht hilfreich, da nicht empirisch abgesichert angesehen (vgl. u.a. KIELY 1998:117f). Das typische Industrialisierungsmuster war, nach der Phase der Rohstoffexport-Abhängigkeit durch einseitige koloniale Ausbeutung, zunächst ein Versuchszeitraum der ISI, gefolgt von einer wirtschaftlichen Öffnung durch EOI. Keine Strategie allerdings kam in "Reinform" vor, letztlich war die Wahl einer Strategie eine Frage der Gewichtung (vgl. KIELY 1998:83f).

Das Ziel der ISI war dabei, sich von den relativ billigeren und qualitativ hochwertigeren Produkten aus den weiter entwickelten Industrienationen beispielsweise mittels hoher Einfuhrzölle oder Quoten abzuschotten und so die einheimische Industrie vor dem Niedergang in Form zu hoher Produktionskosten zu bewahren (*infant-industries*-Argument, vgl. TODARO 1997:456f, DICKEN 1998:126ff, LALL 2000:11). Eine Strategie der ISI birgt jedoch die Gefahr in sich, den Aufbau ineffizienter, weil teurer Produktion zu fördern (vgl. KIELY 1998:95). Die geplante Route von Konsumgütern über Zwischen- zu Kapitalgütern konnte darüber hinaus von den wenigsten Entwicklungsländern erreicht werden, weil häufig die Binnenmärkte nicht weit genug entwickelt waren, um die nötigen Multiplikator- und Skaleneffekte auszulösen bzw. zu ermöglichen (vgl. DICKEN 1998:127f). Auch aus diesen Gründen fingen zunächst kleinere unter den ISI-Volkswirtschaften an, sich zu öffnen, gleichzeitig vom zunehmend liberalisierten Welthandelsregime profitierend (vgl. auch Abschnitt 2.3.1). Aber auch der technologische Wandel mit seinen Implikationen für den weltweiten Informations- und Gütertausch spielte hierbei eine Rolle (vgl. DICKEN 1998:129). Dabei konnten sich die nun beschleunigt strukturell wandelnden Volkswirtschaften vor allem auf genügend verfügbares Humankapital als Ressource stützen (vgl. DICKEN 1998:129). EOI führt theoretisch zu effizienten weil im internationalen Wettbewerb stehenden Industrien. Volkswirtschaften geraten dadurch in der Lage, ihren komparativen Kostenvorteil im internationalen Wettbewerb auszuspielen (vgl. KIELY 1998:98). Die angewendeten Strategien lassen sich dabei in charakteristische Muster einordnen: Während lateinamerikanische Länder wie z.B. Brasilien oder Mexiko nach der ersten auch eine zweite ISI-Strategie entwickelten, und erst seit den 1970er Jahren Teile ihrer Volkswirtschaften dem Weltmarkt öffneten, haben einige südostasiatische Länder schon früh versucht, eine Öffnung auf Basis ihrer eigenen Rohstoffe zu erreichen. Diese wurde in späteren Jahren in sachkapitalintensive Bereiche ausgebaut und dann wieder abgeschottet (z.B. Schwerindustrie in Korea), während gleichzeitig eine Öffnung im Bereich technologisch höherwertiger und humankapitalintensiverer Produkte erreicht wurde (vgl. SCHÄTZL 2000:238f, DICKEN 1998:129f). In beiden Strategien spielte die Attrahierung ausländischer Direktinvestitionen

(ADI) eine erhebliche Rolle (vgl. DICKEN 1998:130f). Südostasiatische Entwicklungsländer waren dabei generell aktiver und offener als lateinamerikanische, vor allem *Original Equipment Manufacturing* (OEM, vgl. Abschnitt 2.4) war eine erfolgreiche Strategie vieler südostasiatischer Unternehmen zur Erlangung von Weltmarktanteilen (vgl. HOBDA 2001:18f). Ein wesentliches wirtschaftspolitisches Instrument, um ADI zu attrahieren, waren sog. *Export Processing Zones* (EPZ), in denen ausländische Unternehmen weitgehend zollfrei Waren im- und nach Bearbeitung wieder exportieren dürften (vgl. DICKEN 1998:130, HARADA 2000:252, HIKINO, AMSDEN 1994:21, ALI 1996:50).

Beide Strategien lassen sich empirisch untermauern. Keine der beiden Seiten hat allerdings grundsätzlich recht, vielmehr scheint ein Erfolg einer jeden Strategie in erster Linie von der weltwirtschaftlichen Lage und weniger von der jeweiligen nationalen Politik abhängig zu sein: Während zwischen 1960 und 1973 die Weltwirtschaft schnell wuchs, hatten die exportorientierten Länder klare Vorteile. Während beider Ölkrisen allerdings waren die Vorteile auf Seiten der sich abblockenden Länder zu finden, während die exportorientierten (mit Ausnahme der asiatischen NIC's) mit Schwierigkeiten zu kämpfen hatten (vgl. TODARO 1997:480). Auch in dieser Beziehung jedoch sind Verallgemeinerungen empirisch nicht haltbar. Nur Einzelfallbetrachtungen werden der unterschiedlichen Situation vieler Entwicklungs- und Schwellenländer gerecht (vgl. TODARO 1997:480ff).

Doch Unternehmen in Schwellenländern müssen nicht mehr nur lernen, Technologien zu adoptieren, sondern auch in der Lage sein, eigenständig Innovationen zu erzeugen, um langfristig wettbewerbsfähige Innovationssysteme zu entwickeln: "The endogenous generation of innovation when coupled with the active adoption of imported technologies is essential for long-term growth" (RADOSEVIC 1999:2). Im nächsten Abschnitt wird auf die eigenständige Entwicklung technologischer Kompetenz von Unternehmen in Schwellenländern eingegangen, um den Analyserahmen der vorliegenden Arbeit argumentativ abzurunden.

2.4.3 "Technological Capability Development"

Konventionelle außenhandelstheoretische Ansätze gehen im Sinne des neoklassischen Faktorproportionentheorems davon aus, dass Produktionsfunktionen überall identisch sind und technologische Aktivitäten daher keine Rolle für die relative Wettbewerbsfähigkeit eines Landes spielen (vgl. LALL 2000a:3, SAGGI 2000:6). Entwicklungsländer werden daher prinzipiell als *technological followers* (LALL 2000a:4) eingestuft, welche wenn überhaupt Innovationen importieren und diese passiv imitieren (vgl. SAGGI 2000:9). "There is no difference, in other words, between *capacity* (physical plant, equipment or blueprints) and *capability* (the ability to use these efficiently)" (LALL 2000a:4, Hervorhebungen im Original). Dieses Begriffspaar deutet auf ein wesentliches Argument in diesem Abschnitt hin: Dass nämlich nicht, wie die Implikation aus obigem Ansatz lauten würde, der Wettbewerbsvorteil einzig aus der Faktorausstattung hervorgeht und daher Entwicklungsländer nur nach dem *getting prices right*-Imperativ der Weltbank handeln müssten, damit die Unternehmen die zu ihrem Faktorpreisniveau passenden Technolo-

gien auswählen (vgl. LALL 2000a:4, WONG 1999a:2, SHULIN 1999:39). Statt dessen zeigt der Ansatz der technologischen Leistungsfähigkeit auf, dass Unternehmen in Entwicklungs- und Schwellenländern einer teilweise großen Disparität zwischen *Capability* und *Capacity* unterliegen. Sie haben mit Informationsasymmetrien bezüglich technologischer Alternativen zu kämpfen und müssen relativ unsichere und teure Lernprozesse finanzieren. Daher spielt das nationale Innovationssystem in nachholend industrialisierenden Volkswirtschaften auch trotz Globalisierung eine immer noch bedeutende Rolle (vgl. LALL 2000a:4), wie weiter unten noch auszuführen sein wird. Viele MNU haben zwar ihre Produktion globalisiert, wenige aber gleichzeitig die FuE-*Capabilities* von ihren traditionellen Heimatbasen entfernt. "An important reason for this situation is that technology, in terms of machines and blueprints, has become extremely mobile while technological competence is still much less so" (SIGURDSON, LI-PING CHENG 2001:419). Die Entwicklung der technologischen Leistungsfähigkeit spielt eine wesentliche Rolle bei der weiteren Entwicklung eines Schwellenlandes wie Malaysia hin zum Industrieland.

Der Begriff der technologischen Leistungsfähigkeit (*Technological Capability*) kann auf nationaler und auf Unternehmensebene definiert werden. LALL definiert technologische Leistungsfähigkeit, in Abgrenzung zum neoklassischen Modell perfekten Wettbewerbs, von der nationalen Ebene ausgehend als "the complex of skills, experience and effort that enables a country's enterprises to efficiently buy, use, adapt, improve and create technologies" (LALL 2001:261). Damit ist allerdings mehr als nur die Summe aller Unternehmens-*Capabilities* gemeint, denn technologische Leistungsfähigkeit auf der nationalen Ebene muss das nicht-marktliche Beziehungs- und Unterstützungssystem und die landesspezifischen "ways of doing business" (LALL 2001:261) berücksichtigen. So ist der Bezug zum nationalen Innovationssystem hergestellt: "The national boundary defines a common set of incentives and factor markets, attitudes and business systems within which firms learn. It makes analytical sense to think of national capabilities as long as these learning systems differ" (LALL 2001:261). Gerade in sich entwickelnden Volkswirtschaften sind neben der Stimulation durch Wettbewerbszunahme auch außermärkliche und politische Einflussfaktoren entscheidend, da technologischer Wandel und wirtschaftliche Globalisierung sich beschleunigen und die Rahmenbedingungen des NIS damit in ihrer Bedeutung nicht ab-, sondern sogar noch zunehmen (vgl. LALL 2001:261, LALL 1992:171). Auch auf der Unternehmensebene spielen nicht nur die Technologie selbst, sondern Anreizsysteme und Institutionen auf nationaler Ebene eine Rolle. Identische Technologien werden oft unterschiedlich effektiv eingesetzt: "The same steel mill costs three times as much to put up in Nigeria as in South Korea, and, once it operates, is only half as productive" (LALL 1993:100).

Um *Capabilities* zu entwickeln (*Technological Capability Development*, kurz TCD), müssen Sachkapitalinvestitionen von solchen in Humankapital und technologischer "Anstrengung" (*Effort*, wie z.B. Bildungsinvestitionen) begleitet bzw. ergänzt werden, ansonsten wird TCD nicht im erwünschten Ausmaß stattfinden (vgl. LALL 1992:170f, FAGERBERG 1995:279). Die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit ist dabei nur eine Alternative zu Marketinginvestitio-

nen, Ausweitung der Produktionskapazität oder Produktdiversifikation (vgl. WONG 1999a:6f). Doch bei TCD geht es nicht nur um die "produktivitätssteigernde Anwendung technischen Wissens, das entweder im Inland produziert oder aus dem Ausland bezogen wurde" (BEISE, BELITZ 1995:222), sondern darüber hinaus auch um die gezielte Entwicklung der Fähigkeit, selbständig Innovationen zu erzeugen und diese auch auf den Markt zu bringen und dort durchzusetzen (vgl. WONG 1999b:54ff).

Entwicklungsländer müssen ebenso wie einzelne Unternehmen andauernd lernen und sind dabei durch Pfadabhängigkeit und Kumulativität eingeschränkt (vgl. letzter Abschnitt). Sie versuchen, sich von einfachen zu komplexen Technologien, von *know-how* zu *know-why* zu bewegen (vgl. LALL 2001:19). Pfadabhängigkeit heißt aber nicht, dass dieser Vorgang automatisch geschieht. Der Weg ist begleitet von Risiken, Kosten, Verzögerungen und Marktversagen gerade im Bereich des Lernens (vgl. LALL 2001:20). Lernen geschieht nicht in Isolation (vgl. Abschnitt 2.2.1), sondern kann durch Netzwerkbildung wirtschaftspolitisch stimuliert werden; in Entwicklungs- und Schwellenländern scheidet oftmals die Einführung einer neuen Technologie schon an Basisfertigkeiten wie beispielsweise Gebäudebau, Qualitätssicherung oder Wartungsdienstleistungen (vgl. LALL 1993:100). Grundsätzlich wurde mit einer Politik der Abschottung von Märkten weniger gute Erfahrung gemacht als mit einer Politik der Marktöffnung, während internationaler Wettbewerb TCD stimuliert. Diese These gilt allerdings nicht uneingeschränkt, der Grad der "gesunden" Marktöffnung hängt vom Vorhandensein technologiespezifischer Fähigkeiten ab und braucht u.U. eine institutionelle Unterstützung der Adoptionskapazität (vgl. LALL 1993:100f, KANG 2000:3). Die rasche nachholende Industrialisierung einiger asiatischer NIEs seit den 1970er Jahren konnte zeigen, dass ein sensibles Begleiten durch wirtschaftspolitische Maßnahmen einer totalen und bedingungslosen Weltmarktkonfrontation der heimischen Industrien vorzuziehen ist (vgl. LALL 1993:101).

TCD auf Unternehmensebene

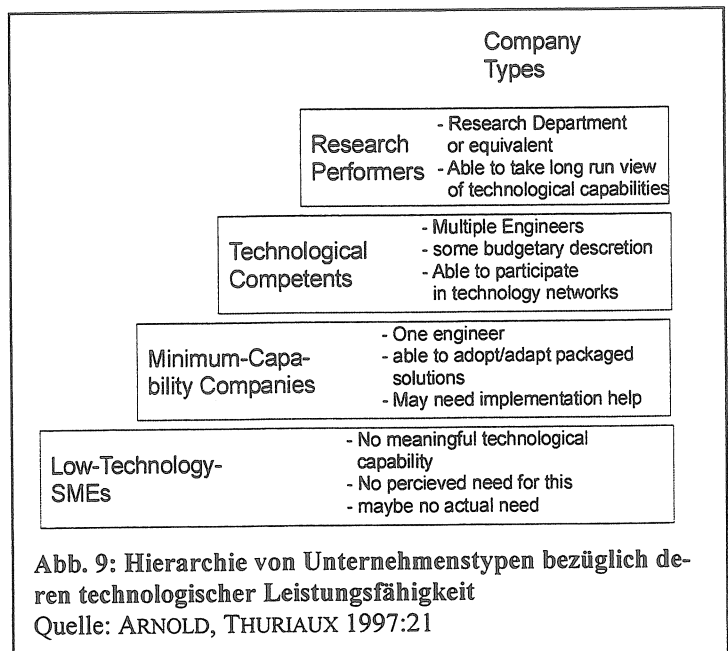
Unternehmen operieren nicht nur nach einer branchenspezifischen Produktionsfunktion, sondern unterliegen auch Unsicherheiten bezüglich technischen Wissens, welches als tacites Wissen nicht formalisiert zu erhalten ist und somit größtenteils selbst erlernt werden muss (vgl. LALL 1992:166, LALL 1993:100, ARNOLD, THURIAUX 1997:5ff). Ihr technischer Fortschritt, aufbauend auf eigenen Anstrengungen, Erfahrungen und Fähigkeiten, ist statt dessen um einen Punkt auf einer Entwicklungsachse herum angesiedelt (vgl. LALL 1992:166f). TCD kann konzeptualisiert werden als "the allocation and leveraging of resources to use and create technologies to enhance the firm's overall competitive capabilities" (WONG 1999a:6). Die *Capabilities* bestehen also nicht nur aus der Fähigkeit, bestehende Technologien anzuwenden, sondern auch neue Produkte und Prozesse zu entwickeln, erfolgreich zu kommerzialisieren bzw. die dazugehörigen Prozesse andauernd zu beherrschen, womit eine Zeitkomponente enthalten ist (vgl. WONG 1999a:7). Ein umfassendes Konzept entwickeln ARNOLD, THURIAUX, wo zwischen internen, externen und

strategischen *Capabilities* unterschieden wird: *Intern* muss ein Unternehmen in der Lage sein, seine tangible technologische Basis, d.h. Produkte und FuE-Ausrüstung zu erhalten, dabei aber seine intangiblen Ressourcen, d.h. intellektuelles Kapital wie die Qualifikation der Mitarbeiter, und damit seine Technologiemanagement-Fähigkeiten ständig weiter zu entwickeln (vgl. ARNOLD, THURIAUX 1997:16f). Externe *Capabilities* bestehen aus der Vernetzung mit Wissensquellen aus Wirtschaft und Wissenschaft, darüber hinaus aber auch sonstigen Quellen für tacites Wissen, inklusive Beziehungen mit Zulieferern und Kunden. Strategische *Capabilities* befinden sich auf einer übergeordneten Meta-Ebene, wo außerhalb der alltäglichen wirtschaftlichen Beziehungen die Entwicklungsmöglichkeiten für das Unternehmen erforscht und auf die Bedürfnisse des Marktes abgestimmt werden (vgl. ARNOLD, THURIAUX 1997:17f). Wenn die bisher ausgeführten *Capabilities* tatsächlich realisiert sind, bewegt sich das Unternehmen in Richtung des neoklassischen Ideals: Es ist in der Lage, seine Entscheidungen rational zu begründen und optimal an die jeweilige Situation anzupassen, es herrscht Entscheidungsfreiheit, die Nutzung von Wissen anderer Unternehmen wird möglich (vgl. ARNOLD, THURIAUX 1997:18).

Eingegrenzt auf FuE, können vier hierarchische Stufen ausgemacht werden, auf denen sich die *Capabilities* von Unternehmen abtragen lassen (vgl. Abb. 9): Auf unterstem Niveau besteht keine technologische *Capability*, darauf folgt eine *minimum-capability*-Stufe, wo mindestens eine Person im Unternehmen in der Lage ist, die *language of technology* zu verstehen, das Unternehmen aber noch externe Hilfe zur Umsetzung braucht. Auf der dritten Stufe befinden sich Unternehmen, die mehrere Ingenieure und ein Forschungsbudget haben, während die *research performers* der vierten und höchsten Stufe eine Forschungsabteilung besitzen, die langfristig Forschungs-*Capabilities* entwickelt. Größere Unternehmen in OECD-Ländern werden zur dritten Stufe gezählt und haben noch Schwierigkeiten, mit Universitäten zu kommunizieren, auf der vierten Stufe bewegen sich entweder sehr große Unternehmen mit entsprechenden *deep pockets* oder kleine, innovative *Spin-offs* von Spitzen-Universitäten, die routinemäßig auf Wissen aus der öffentlichen Forschung zurückgreifen (vgl. ARNOLD, THURIAUX 1997:22).

Doch auch betriebsgrößenspezifische Probleme lassen sich konzeptionell abgrenzen. KMU unterliegen bezüglich TCD größenspezifischen, strukturellen Engpässen: Aufgrund ihrer "shaky economies" (ARNOLD, THURIAUX 1997:8) müssen sie eher kurzfristig planen, haben bezüglich des Managements weniger Möglichkeiten zur Arbeitsteilung und decken daher seltener alle nötigen *Capabilities* gleichmäßig ab. Häufig sind z.B. in kleinen Hightech-Unternehmen keine Marketing-Kenntnisse vorhanden, da sie von Ingenieuren begründet wurden (vgl. ARNOLD, THURIAUX 1997:8). Auch die Ressourcen und Bereitschaft, auf äußere Hilfestellung z.B. durch Berater zurückzugreifen, ist bei KMU generell geringer oder durch ein Autoritätsstreben von Eigentümern bewusst verhindert (vgl. ARNOLD, THURIAUX 1997:9). Da KMU aufgrund mangelnder Ressourcen eher in persönlichen Kontaktnetzwerken mit kleinem geographischen Radius involviert sind, häufig in Kombination mit einem Fokus auf kleine Spezialgebiete ihrer Branche, ist es für politische Maßnahmen zur Unterstützung von Netzwerken schwierig, in diese persönlichen KMU-Netzwerke einzudringen (vgl. ARNOLD, THURIAUX 1997:10).

Warum überhaupt sollte ein Unternehmen aus einem Entwicklungsland versuchen, TCD voranzutreiben, und wovon hängt die Fähigkeit dazu ab? Dazu kann nachfrageseitig vor allem die Wettbewerbskonfrontation angeführt werden, die bei technischem Wandel und gleichzeitiger Marktöffnung Unternehmen aus Entwicklungsländern stimulieren kann, sich technologisch weiter zu entwickeln. Angebotsseitig hängt die Fähigkeit zum TCD ab von Firmengröße und verfügbarem Kapital (*deep pocket*, vgl. WONG 1999a:14), Zugang zu geschultem Humankapital sowie externen Wissensquellen und Technologien (vgl. LALL 1992:169). Doch der empirische Befund zeigt, dass ein wichtiger Input vor allem vom Markt selber kommt, von kontinuierlichem Bedarf an Verbesserungen. Und da "large but also demanding markets are usually not available domestically" (vgl. RADOSEVIC 1999), stellen Exportmärkte einen historisch erwiesenen Ersatz dafür dar. Denn durch den Import von Sachkapital und die Interaktion mit nicht-einheimischen Abnehmern kann wertvolles Wissen importiert werden (vgl. RADOSEVIC 1999:3). Deshalb kann auf Länderebene die Exportintensität als robuster Indikator dienen, doch die Zusammensetzung der Exporte gibt Aufschluss über deren Technologieintensität und damit die technologische Leistungsfähigkeit der Exporteure (vgl. LALL 2001:274ff). So werden arbeitsintensive Produkte wie Teppiche, Schuhe oder Spielzeug als am unteren Ende der technologischen Leiter befindlich eingeschätzt, während skalenintensive Produkte wie Chemische Produkte oder Maschinen höhere Anforderungen an Lernen und Kooperation haben (vgl. LALL 2001:274f). Am oberen Ende schließlich finden



sich die "differenzierten Industrieprodukte" sowie die wissenschaftsbasierten Produktgruppen, wie z.B. Elektrotechnische Geräte oder Arzneimittel, die ein potentiell hohes Niveau an technologischer Leistungsfähigkeit indizieren. Die Zusammensetzung der malaysischen Exporte im Zeitverlauf der wirtschaftlichen Entwicklung wird in Kapitel 3 näher erläutert.

Auf Unternehmensebene wäre ein sinnvoller Indikator, die bei ANDERSEN, CANTWELL (1999) als "tacit capability or technological competence" von Unternehmen bezeichnete technologische Leistungsfähigkeit mit einer Analyse der vom Unternehmen beantragten und genehmigten Patente zu erfassen. Aufgrund der unbefriedigenden Datenlage für Schwellenländer wie Malaysia kann dieser Indikator nicht alleine dastehen. Eine weitere Möglichkeit, die Anstrengungen von Unternehmen bezüglich einer Entwicklung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit zu messen, besteht neben der Erfassung des Bildungsniveaus der Beschäftigten in einer Erfassung der Ausgaben für Training (vgl. LALL 2001:150ff). Andere Messmethoden orientieren sich notwendi-

gerweise an indirekten, qualitativen Indikatoren (vgl. LALL 2001:261). Hier ist das Konzept des *Technological Capability Development* zu nennen, welches maßgeblich durch die Autoren WONG und LALL entwickelt wurde. Auf Unternehmensebene können verschiedene Strategien des TCD in nachholend-industrialisierenden Ländern unterschieden werden, die aber hier aufgrund der ermangelnden empirischen Überprüfbarkeit nicht im Einzelnen erläutert werden sollen (vgl. stattdessen WONG 1999a:7).

Zusammenfassend können vier Elemente technologischer Leistungsfähigkeit von Unternehmen in nachholend industrialisierenden Ländern identifiziert werden, die Unternehmen auf o.g. Wegen zu erreichen suchen (vgl. WONG 1999b:54f):

- *Technology application/operation capabilities*: Die Fähigkeit, eine gegebene Technologie zu benutzen und anzupassen, um kosten- und qualitätsorientiert zu produzieren
- *Process-Technology Innovation Capabilities*: Die Fähigkeit, die Überbringung von Produkten und Dienstleistungen qualitätsverbessernd und kostensenkend anzupassen
- *Product-Technology Innovation Capabilities*: Die Fähigkeit, Produkte eigenständig und andauernd zu verbessern
- *Technology Marketing Capabilities*: Die Fähigkeit, eigene Produkte zu Marken zu machen, diese wettbewerbsfähig zu positionieren und durch *Intellectual Property Rights* (IPR) zu schützen, um Marktanteile zu halten.

Damit wird nicht nur die Fähigkeit andauernder, eigenständiger Innovativität, sondern auch der Aspekt des *Marketings* eigener Produkte in die technologische Leistungsfähigkeit einbezogen. Somit ist das Konzept um den Bereich des Marketing auch im Hinblick auf eine zukunftsfähige Entwicklung asiatischer NICs erweitert und damit vollständig.

Nachdem im nächsten Abschnitt auf die Übertragbarkeit des Innovationssystem-Ansatzes auf den Kontext eines Schwellenlandes eingegangen wird, soll dann ein Analyserahmen aufgestellt werden, der zwischen erkenntnisleitenden Fragestellungen und empirischen Überprüfungen derselben den theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit methodisch abrunden soll.

2.4.4 Zur Übertragbarkeit des Innovationssystem-Ansatzes auf Schwellenländer

Konventionelle entwicklungsökonomische Ansätze neoklassischer Art betonen im Rahmen ihrer *Backwardness*-Hypothese die Möglichkeit für nachholend industrialisierende Volkswirtschaften, sich über die Akquisition von Sachkapital zu entwickeln und dabei den Abstand zu führenden Industrieländern zu verringern (vgl. SHULIN 1999:35f). Aber Entwicklungsländer sind nicht nur bezüglich ihrer Kapital- zu Arbeitskosten-Verhältnisse, also im neoklassischen Sinne unterentwickelt, sondern vor allem weil historisch die technologischen und institutionellen Attribute modernen Wirtschaftswachstums außerhalb ihrer Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme entwickelt wurden (vgl. SHULIN 1999:43). Aus den bisherigen Ausarbeitungen ergeben sich daher mit Elementen eines nationalen und regionalen Innovationssystems andere Implikationen. Dabei ist

schon das theoretische Fundament des Innovationssystem-Ansatzes, die evolutionsökonomische Schule, potentiell besser geeignet, "technological asymmetries between countries as a crucial aspect to explain trade, specialization, forging ahead, catching-up and falling behind" (CIMOLI 1998:1) zu untersuchen. Diese Übertragbarkeit wird allerdings auch kontrovers diskutiert (vgl. u.a. KATZ 1994:243ff).

Hier spielt die Bedeutung von Institutionen im zweideutigen Sinne eine Rolle. "Technologies are to a fair extent incorporated in particular institutions, the firms, whose characteristics, decision rules, capabilities, and behaviours are fundamental in shaping the rates and directions of technological advance" (CIMOLI 1998:1). Darüber hinaus ist auch "social capability" (ebd.:4) als Teil der Kompetenz eines Innovationssystems von Bedeutung, welche in direktem Zusammenhang mit technologischer Leistungsfähigkeit und damit Wachstum in nachholend industrialisierenden Ländern steht (vgl. ebd.). Auch wenn der Autor dieser Argumentation sich auf die weiter oben kritisierte, einseitige Indikation nachholender Industrialisierung mit Pro-Kopf-Einkommen, Wachstum des Einkommens oder Produktivitätswachstum beschränkt, kann dieser Ansatz als Rechtfertigung für die Übertragbarkeit des Innovationssystem-Ansatzes auf den Kontext nachholender Industrialisierung herangezogen werden, da er die Rolle technologischer Capability mit Institutionen eines Innovationssystems verknüpft.

Die breite Definition eines NIS (vgl. Abschnitt 2.2.3) ist für eine Übertragung auf den Schwellenländer-Kontext geeignet, weil die enge Definition allein mit der Bedeutung formaler FuE argumentiert und daher nicht ausreicht (vgl. SHULIN 1999:44). Ein wesentlicher Teil der nachholenden Industrialisierung baute auf Adaptionen- und Diffusionsprozessen von vormals systemexternem Wissen, meist in Form von importiertem Sachkapital, auf und unterliegt auch diesbezüglich der Pfadabhängigkeit (vgl. SHULIN 1999:46ff). So lässt sich eine Abstufung von Entwicklungsschritten nachholend industrialisierender Länder herleiten: Auf der ersten Stufe steht die Fähigkeit zur passiven Nutzung von Technologietransfer, welcher in der Frühphase der nachholenden Industrialisierung asiatischer NICs bis in die 1980er Jahre hinein von wesentlicher Bedeutung war, um als "verlängerte Werkbank" dienen zu können. Dazu waren vor allem *routine production capabilities* nötig, also die Fähigkeit, Produkte unter bestehenden Input- und Effizienzkriterien herzustellen (vgl. ARIFFIN, BELL 1999:155f, LALL 1992:168f). Doch ein nachhaltiges Wachstum kann allein auf dem Wettbewerbsvorteil niedrigen Lohnniveaus nicht gehalten werden (vgl. SHULIN 1999:55). Deshalb ist es von zunehmender Bedeutung für o.g. NICs, auch *innovative technological capabilities* zu entwickeln, d. h. in der Lage zu sein, "to create, change or improve products and processes" (ARIFFIN, BELL 1999:157), treffend auch als *change-generating capability* bezeichnet, zu erlangen. Aus diesen Gründen wurde der Ansatz des TCD vorgestellt, der sich des innovationssystemaren Begriffes von Institutionen bedient, um auf die zunehmende Bedeutung von Verflechtungen in der wissensbasierten Wirtschaft und die Rolle nicht-marktlicher Institutionen bzw. innovationsrelevanter Verflechtungen, aber auch der Absorptionsfähigkeit (vgl. Abschnitt 2.4.1) hinzuweisen. (vgl. SHULIN 1999:55f). Daher ist *Technical Intellectual Capital*, also Fähigkeiten und Wissen von Wissenschaftlern, Ingenieuren und

Technikern, hier von zentraler Bedeutung (vgl. RITCHIE 2000:3ff). Das Vorhandensein dieser Fähigkeiten hängt in entscheidendem Maße von der Zusammensetzung einzelner Elemente des jeweiligen Nationalen Innovationssystems ab (vgl. RITCHIE 2000:6). Dazu müssen die Institutionen und Elemente der Wirtschaftspolitiken folgende Eigenschaften aufweisen. Sie sollten "mature, internally coherent, and characterized by frequent and dense linkages, both formal and informal, between the state and economic actors (including business and labor), between the state and academia (including public research institutes), and between academia and economic actors" sein (RITCHIE 2000:10). So wird beispielsweise in asiatischen Schwellenländern die Unterentwicklung solcher informellen Netzwerke (vgl. RITCHIE 2000:10), aber auch eine potentielle Unterentwicklung sozialer *Embeddedness* konstatiert (vgl. FROMHOLD-EISEBITH 2001:45f).

Die Beschränkung auf Indikatoren der konventionellen Analyse nachholender Industrialisierung, beispielsweise Pro-Kopf-Einkommens- oder Produktivitätskonvergenz, muss also ergänzt werden um qualitative Indikatoren wie die Ausprägung struktureller und institutioneller Faktoren. Hierzu zählen die Rolle des Staates, die Ausstattung mit innovationsunterstützenden Institutionen sowie die Vernetzung von Akteuren eines Innovationssystems und die resultierende Absorptionsfähigkeit in einem nachholend industrialisierendem Land (vgl. SHULIN 1999:44ff). Darüber hinaus ergibt sich die Implikation, dass nachholend industrialisierende Volkswirtschaften nicht miteinander vergleichbar sind, selbst wenn sie sich gemessen anhand herkömmlicher Indikatoren (s.o.) auf gleichem Niveau befinden, denn "NIS are not only development level specific, but also *country-specific*" (SHULIN 1999:45, Hervorhebung im Original). Länderspezifische Muster implizieren also, dass ein Entwicklungspfad unmittelbar von der Zusammensetzung und Ausprägung von Elementen eines jeweiligen NIS abhängt (vgl. SHULIN 1999:45). Wie in Abschnitt 2.2.2 schon herausgearbeitet wurde, spielt räumliche Nähe zwischen Wissensquellen und -nutzern eine wesentliche Rolle für die Innovationserfolge lokaler Unternehmen. Informelle Kanäle des Wissensaustausches und -transfers müssen neben den formalen (im vorliegenden Kontext nachholender Industrialisierung vor allem in- und externalisierter Technologietransfer sowie *Spillover*) Berücksichtigung finden (vgl. SHULIN 1999:52). Auch diese institutionellen Aspekte eines Innovationssystems sind im Kontext nachholender Industrialisierung also von Bedeutung und rechtfertigen die Übertragbarkeit des Konzeptes.

Die Rolle wirtschaftspolitischer Eingriffe in einen potentiell unterentwickelten Marktmechanismus sind besonders im Zusammenhang nachholend industrialisierender Länder zu berücksichtigen (vgl. SHULIN 1999:46ff). Dabei können an dieser Stelle, vorbereitend auf die Analyse wirtschaftspolitischer Eingriffe der malaysischen Regierung, vorab folgende Implikationen festgehalten werden: Analog zur Pfadabhängigkeit wirtschaftlicher Entwicklung muss auch Wirtschaftspolitik flexibel und vor allem länderspezifisch agieren, politische Einflussnahme lässt sich nicht sinnvoll zeitlich und länderübergreifend verallgemeinern. Auch "it is impossible for a reform programme to be decided perfectly, or even roughly properly in advance. Hence it is an adaptive, learning process that grants the possibility in which a profound change of a system is able to proceed successfully" (SHULIN 1999:61). Wirtschaftspolitik wird im Analyserahmen ei-

nes Innovationssysteme also selber zum lernenden Teilhaber der Entwicklung. "To a larger extent, it is the responsive capacity of policy making that is among the most critical factors for the fate of historical transition of NIS as well as of a developing economy" (SHULIN 1999:62).

Obwohl die Konzepte regionaler und sektoraler Innovationssysteme Adaptions- und Diffusionsprozesse zwar erklären können (vgl. OINAS, MALECKI 1999:22f), nicht aber in Bezug auf die besondere Situation von Schwellenländern, werden sie in den Analyserahmen eingehen, um die Entwicklung der regionalen technologischen Leistungsfähigkeit überprüfbar zu machen. Ergänzend dazu werden Ansätze herangezogen, die Technologietransfer und damit Adaptions- und Diffusionsprozesse im konventionellen Sinne erklärbar machen. Dabei ist der Ansatz WONGS potentiell besser für vorliegende Fragestellungen geeignet als derjenige LALLS, da sich letzterer in seinen Implikationen wiederum nur auf Adaption und Diffusion von Wissen, nicht aber auf die technologisch eigenständige Kompetenz konzentriert.

2.5 Analyserahmen: Technologische Leistungsfähigkeit und regionale Innovationsverflechtungen in einem südostasiatischen Schwellenland

In diesem Abschnitt sollen die für vorliegende Arbeit relevanten Aspekte der erläuterten Ansätze zusammengefasst und in einen Analyserahmen eingebettet zur Aufstellung von Arbeitshypothesen verwendet werden, mit denen im weiteren Verlauf der Arbeit auf primär- und sekundärstatistischer Basis theoretisch argumentiert und empirisch analysiert werden kann. Dabei orientiert sich die Vorgehensweise am Aufbau des Theorieteils. Zunächst wird als Rahmen der konventionelle Begriff der Wettbewerbsfähigkeit erläutert, der für vorliegende Arbeit jedoch wesentlicher Erweiterungen bedarf. Dies geschieht mit Hilfe einer Zusammenfassung der einzelnen Kapitel, aus der dann der Begriff der technologischen Leistungsfähigkeit der theoretischen Argumentation und empirischen Untersuchung dieser Arbeit zugrunde gelegt werden kann.

In der Volkswirtschaftslehre wird wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit beispielsweise über Wechselkursschwankungen der jeweiligen Landeswährung definiert. Die rein makroökonomische Wettbewerbsfähigkeit definiert sich also über den komparativen Kostenvorteil, d.h. die relative Preiswettbewerbsfähigkeit der Güter im Verhältnis zu denen anderer Länder, (abzugrenzen vom Produktivitätsschwankungen, vgl. SAMUELSON, NORDHAUS 1998:727f, LALL 2001:10f). Weiterhin werden Außenhandelsanteile als Indikator der nationalen Wettbewerbsfähigkeit herangezogen (vgl. CLARK, GUY 1997:5). Darunter fallen allerdings auch kurzfristige, auf arbeitsintensiven Produkten aufbauende Exportsteigerungen als zunehmende Wettbewerbsfähigkeit - ein Mangel dieses Indikators (vgl. LALL 2001:4). PORTER bestimmt die nationale Wettbewerbsfähigkeit aus vier Faktoren, dem sog. "Diamanten", heraus (vgl. auch Abschnitt 2.1.4, S. 17) PORTER 1991:95ff). PORTERS zentrales Anliegen ist die Produktivität, woraus diese bestimmt ist und optimiert werden kann. Dabei steht das Unternehmen in seinem Umfeld im Mittelpunkt des Konzeptes (vgl. MESSNER, MEYER-STAMER o.J.:3). Aber auch dieser Begriff muss daher um andere Faktoren erweitert werden, da die rein preisliche oder Handels-Argumentation und auch die Betrachtung der Produktivitätsentwicklung für die Argumentation der vorliegenden Arbeit zu kurz greift. Es bedarf zusätzlich zu makroökonomischen, also eher kurzfristigen, auch struktureller, also langfristig orientierter Wettbewerbsindikatoren (vgl. LALL 2001:11).

Wettbewerbsfähigkeit ist von Globalisierung und Pfadabhängigkeit nicht trennbar (vgl. CLARK, GUY 1997:6). Globalisierung erweitert Wettbewerb auf Unternehmensebene global und trotzdem sind Unternehmen von "idiosyncratic features of national economies" (CLARK, GUY 1997:6) abhängig bzw. in diese und in regionale Strukturen eingebunden, ihre Entwicklung ist also pfadabhängig. Gerade im Entwicklungsländerzusammenhang bietet es sich an, nationale Wettbewerbsfähigkeit in den Rahmen des nationalen Innovationssystems zu stellen, besser noch des *National Learning Systems*, da diese Länder nicht wie technologisch fortgeschrittene Industrieländer ihren Wettbewerbsvorteil ausschließlich auf eigenständiger Innovationsfähigkeit auf-

bauen können, sondern auf der Nutzung von Innovationsdiffusion und der Adoption neuer Technologien aufbauen mussten und dies noch immer müssen. Doch wie weiter oben schon ausgeführt, wird die eigenständige Innovationsfähigkeit, also die technologische Leistungsfähigkeit, für ein Schwellenland wie Malaysia als zukünftige Wettbewerbsbasis immer wichtiger. LALL (2000) schlägt den Bogen zurück zur volkswirtschaftlichen Argumentation, die aber sowohl Globalisierung und freie Märkte, als auch technologische Wettbewerbsfähigkeit berücksichtigt: " 'Competitiveness' is taken here to mean the ability of economies to sustain income growth in an open setting. In a globalised world, growth can be sustained only if countries can create new, higher value-added activities that hold their own in free (domestic or export) markets" (LALL 2000:3). Empirisch kommt dieser Argumentation das komplexe Indikatorenset des IMD, das jährlich aktualisierte *World Competitiveness Yearbook* nahe. Welche Werte Malaysia im internationalen Vergleich hier erreichen kann, wird in Abschnitt 3.2 noch zu zeigen sein.

Auf Unternehmensebene kann Wettbewerbsfähigkeit zwar ebenfalls über Preise, Markt- oder Absatzanteile definiert werden (vgl. LALL 2001:4), aber auch hier ist mehr gefordert als nur die Güterpreiswettbewerbsfähigkeit eines Produktes. Nicht-preisliche Faktoren wie Humankapital-Ausstattung, technologische Faktoren wie FuE-Kompetenz und "managerial/organisational factors" sowie Netzwerkfähigkeiten, bestimmen insgesamt die Fähigkeit des Unternehmens, auf Märkten zu bestehen - vor dem Hintergrund sich ständig verändernder weltwirtschaftlicher Rahmenbedingungen (vgl. CLARK, GUY 1997:4). Diesbezüglich kann der *Technology Achievement Index* des UNDP einen Einblick in die technologische Leistungs- bzw. Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaftssubjekte eines Landes geben. Eine Diskussion beider Indikatorensets sowie Einordnung der jeweiligen Ergebnisse erfolgt in Kapitel 3.

NARULA, WAKELIN setzen die technologische Wettbewerbsfähigkeit eines Landes mit dessen nationalem Innovationssystem (NIS) gleich. Die Ausstattung des NIS wiederum beeinflusst das sektorale Exportverhalten und das Verhalten von multinationalen Unternehmen und deren Wettbewerbsvorteil (vgl. NARULA WAKELIN 1998:2f). Die Autoren argumentieren weiterhin, dass der Weltmarktanteil der Exporte sowie die DFI-Tätigkeit der inländischen Unternehmen zu zentralen Bestimmungsfaktoren der technologischen Wettbewerbsfähigkeit eines Landes zu zählen sind. Diese Indikatoren müssen danach vor dem Hintergrund des nationalen Innovationssystems gesehen werden (vgl. ebd.:2f). Wettbewerbsfähigkeit sollte letztlich also als dynamisches, sogar evolutionäres Konzept verstanden werden, das Konzept ist "thus more a *process* than an absolute state" (LALL 2001:6, Hervorhebung im Original, vgl. auch CLARK, GUY 1997:6). Mit diesem ersten Hinweis auf die Notwendigkeit einer Erweiterung des konventionellen Wettbewerbsfähigkeits-Begriffs sollen nun die im theoretischen Teil gemachten Erläuterungen zusammengefasst und schließlich im Analyserahmen zu einem neuen, erweiterten Begriff technologischer Leistungsfähigkeit verschmolzen werden.

Zur Fragestellung 1, Kapitel 2.1 und 2.2:

Konzept der Innovationssysteme und Bedeutung der räumlichen Nähe:

1.a Was ist ein Innovationssystem, was sind seine Kernelemente und welche Typen gibt es?

1.b Wie ist speziell die Bedeutung der räumlichen Nähe für Innovationsverflechtungen in diesem Rahmen einzuschätzen?

1.c Auf welche Weise ist die empirische Messbarkeit eines Innovationssystems gegeben?

1.d Wie ist das Konzept auf Schwellenländer übertragbar?

In Abgrenzung zum statischen, gleichgewichtsorientierten neoklassischen Konzept wirtschaftlicher Entwicklung betont das dynamische, ungleichgewichtsorientierte evolutionäre Konzept unter Berücksichtigung polarisationstheoretischer Argumente eine pfadabhängige, von Unsicherheit geprägte Entwicklung, die nicht automatisch auf den Ausgleich regionaler und sektoraler Disparitäten hinausläuft und im Rahmen eines wachsenden Bedarfes an *Wissensakquisition* als Ressource *Wissenskooperation* zwischen innovationsrelevanten Akteuren betont. Zum Wissenschaftssystem kommen die Nachfrageseite sowie technologische Wettbewerber als Wissensquelle für innovationskooperierende Unternehmen hinzu. Technischer Wandel verläuft mittels flexiblem und kollektivem Lernen als Selektionsprozess im Rahmen regionaler sozialer Einbettung der lernenden Akteure. Dabei können regional gebundene Synergieeffekte routiniert auftreten, von denen nur die am Netzwerk teilhabenden Akteure profitieren können, da Wissen teilweise implizit vorliegt und damit nur kontaktselektiv ausgetauscht wird. Die Fähigkeit zu lernen und zu vergessen sowie die Fähigkeit, alte Wissensteile neu zu kombinieren, sind dabei die wesentlichen Merkmale einer sog. *learning economy* oder *learning region*. Die räumliche Nähe zueinander spielen für die Ermöglichung solcher Lernprozesse und hier besonders in der Frühphase des jeweiligen Innovationsprozesses eine herausragende Rolle, da dann große Teile des relevanten Wissens noch implizit vorliegen und noch nicht kodifiziert sind (Interaktives Innovationsverständnis). Soziale Nähe kann über Vertrauen beschrieben werden. Innovationssysteme können sowohl regional, als auch sektoral abgegrenzt werden, oder beide Kategorien sich überschneiden. Wie beim regionalen Konzept sind Institutionen und Innovation zentrale Aspekte, spielen aber technologische Kompetenz der Akteure und infrastrukturelle Ausstattung eine zentrale Rolle für die Systembildung. Solche SIS sind meist von MNU geführt, die innerhalb einer Branche global mehrere RIS als Basis nutzen und dort ihre Kräfte bündeln. Die Grenzen solcher SIS bestimmen sich daher endogen entlang von Wettbewerbsbeziehungen und Interaktionslinien. Akteure eines Innovationssystems, also Unternehmen, unternehmensorientierte Dienstleistungen, lokale private und öffentliche Forschungseinrichtungen, wirtschaftspolitische Entscheidungs- bzw. Funktionsträger, und sonstige regionale und lokale Akteure spielen dabei durch ihre Diversität als potentielle Wissensquellen im Rahmen von formalen und informellen Kooperationsverflechtungen eine stimulierende Rolle für die Innovationsfähigkeit der beteiligten Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Das nationale Innovationssystem in Form von national einheitlichen Regelwerken, sozialen und kulturellen Systemen und institutionellen Routinen/Standards übt einen Einfluss auf die regionalwirtschaftliche Performance und den dortigen

institutionellen Wandel aus, da es wesentlich das Kooperations- und Selektionsverhalten der beteiligten Akteure beeinflusst. Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen, die einer begrenzten Rationalität und "Sichtweite" unterliegen, können von einer Partizipation an diesen formalen und informellen Netzwerken profitieren, da sie auf diese Weise technologische Unsicherheit reduzieren bzw. Risiken und Misserfolge kollektivieren sowie ihre Absorptionskapazität erhöhen können. Jedoch ist auch ein gewisses Maß an Autonomie nötig, da bei zu starker Netzwerkeinbindung und so mangelnder Diversität die Gefahr eines "Festfahrens", sog. *lock-in* groß wird. Druck zur Vertikalisierung ist ein Indikator mangelnder Netzwerkbildung oder mangelnder Voraussetzungen dazu. Durch Wettbewerb zwischen unternehmerischen Netzwerkteilnehmern wird eine dynamische Entwicklung andererseits noch stimuliert. Die empirische Erfassbarkeit eines Innovationssystems kann auf betriebs- und regionsstrukturelle Indikatoren zurückgreifen. Dabei muss aufgrund einer meist ungenügenden Datenbasis regionspezifisch vorgegangen werden. Betriebsstrukturelle und regionspezifische infrastrukturelle Daten sind über schriftliche Befragungen ermittelbar, während Indikatoren zu Verflechtungsbeziehungen, Einflüsse wie räumliche, soziale und technologische Nähe sowie sonstige sensible Daten eher über mündliche, qualitativ ausgerichtete Untersuchungen ermittelt werden können. Auf die methodisch-empirische Vorgehensweise wird in den entsprechenden Abschnitten noch einzugehen sein. Eine Übertragbarkeit des Konzeptes ist sinnvoll nicht ohne die nun folgenden Ergänzungen möglich, die den spezifischen regionalen Bedingungen in einem nachholend industrialisierenden Land gerecht werden.

Zur Fragestellung 2, Kapitel 2.3:

2. Welche Implikationen ergeben sich für Technologietransfer zu einheimischen Unternehmen und der Entwicklung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit aus Ansätzen zur Erklärung der zunehmend globalen Aufspaltung von Wertschöpfungskette und Innovationsprozess von Multinationalen Unternehmen (MNU)?

Im Verlauf der flexiblen Spezialisierung der Wirtschaft und der Globalisierung der Produktionssysteme bekommt die regionale oder lokale Ebene im Rahmen einer gestiegenen Kooperationsnotwendigkeit eine wachsende Bedeutung. Dabei spielen einerseits die Notwendigkeit der Verschlinkung von Hierarchien durch Auslagerung von Teilen der Wertschöpfungskette großer Unternehmen, andererseits die lokale *embeddedness* von Beziehungssystemen im Rahmen zunehmend wissensintensiver Verflechtungsbeziehungen eine Rolle. Multinationale Unternehmen globalisieren nicht mehr nur ihre Produktion, sondern zunehmend auch andere Teile der Wertekette. Sie können dabei in der Produktion abnehmend, in anderen Teilen der Wertekette relativ zunehmend und insgesamt höhere Wertschöpfung realisieren. Dabei allerdings geht es nicht mehr um den Besitz dieser Teile der Wertekette, sondern vorrangig um deren Kontrolle. Obwohl Entwicklungs- und Schwellenländer bisher weitgehend aus Kostengründen als Produktionsstandorte von MNU ausgewählt wurden, wird im Rahmen von *Global Technology Units* teilweise auch FuE dorthin verlagert. Im Rahmen der Globalisierung von FuE ist die Fähigkeit,

global switching unter Einbeziehung von Produktionsstandorten in Entwicklungs- und Schwellenländern zu praktizieren, von inzwischen entscheidender Bedeutung. Hier spielt allerdings das Vorhandensein lokaler Absorptionskapazität in Form der Fähigkeit, externes innovationsrelevantes Wissen zu erkennen, zu bewerten und entsprechend produktiv umzusetzen eine Rolle. Dazu gehört also auch, Wissen aus Technologietransfer im Rahmen von Innovationsverflechtungen zu internalisieren, was als Zwischenschritt zur selbständigen Innovationsfähigkeit gilt. Unternehmen können nur dann erfolgreich, d.h. innovationsproduktiv an lernenden Netzwerken teilnehmen, wenn ihre Absorptionskapazität ausreicht. Letztere kann approximativ über das Bildungsniveau der Beschäftigten sowie über die Bereitschaft des Unternehmens, extern innovationsrelevant zu kooperieren, erfasst werden. Dann erst kann *global sourcing* und so ein beiderseitiger Wissensfluss entstehen. Wenn diese Bedingungen zutreffen, kann räumliche Nähe zwischen Kooperationspartnern auch künstlich hergestellt werden. Lokale Unternehmen in Entwicklungs- und Schwellenländern können von diesem Wissensfluss im Rahmen von *Spillover*, aber an sich auch schon durch eine Erhöhung des Wettbewerbs und damit einer potentiell steigenden lokalen Effizienz im Rahmen einer Entwicklung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit profitieren. FuE oder forschungsintensive Produktion durch MNU in Entwicklungs- und Schwellenländern kann jedoch im Rahmen eines *crowding out* lokaler Kapazitäten auch negative Implikationen haben, weil solche Investitionen den lokalen Wettbewerb verzerren können. MNU-seitige Hemmnisse für Technologietransfer in Entwicklungs- und Schwellenländerstandorte können in einer zu großen Kontrolle durch Konzernzentralen, aber auch in einem Ausschluss ausländischen Managementpersonals von lokalen, sozial eingebetteten Netzwerken liegen. Bedingungen zur Auswahl eines FuE-Standortes in Entwicklungs- und Schwellenländern sind denn auch das Vorhandensein lokaler komplementärer Akteure wie z.B. einer Universität, eines qualifizierten Forscherpools oder ausbaufähigen Humankapitals, einer entsprechenden offenen wirtschaftspolitischen Einstellung sowie einer hervorragenden Kommunikationsinfrastruktur. Es ist zu erwarten, dass MNU japanischer Zugehörigkeit potentiell geringere Kooperationsneigung als solche US-amerikanischen und europäischen Ursprungs zeigen. Hinsichtlich der Rolle inländischer MNU in Schwellenländern für die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit konnten keine Implikationen aus der Literaturanalyse erhoben werden. Es soll aber die Hypothese überprüft werden, ob dieser Unternehmenstyp schon über ein mit ausländischen MNU vergleichbares Niveau an TLF verfügt und eine erhöhte Kooperationsneigung mit lokalen einheimischen Unternehmen aufweist, da er aus dem selben Milieu stammt und daher keinen sozialen Kontakthemmnissen unterliegt.

Zur Fragestellung 3, Kapitel 2.4:

3. *Welchen Beitrag leisten Ansätze der "Nachholenden Industrialisierung" und des "Technological Capability Development" zur Erklärung der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit in einer Innovationsagglomeration in einem Schwellenland?*

Im Verlauf der exportorientierten nachholenden Industrialisierung wird ein Entwicklungsland versuchen, ausländische Direktinvestitionen zu attrahieren und damit Technologietransfer zu induzieren. Dabei wird es sich technologisch von anfangs rohstoff- und arbeitsintensiven über Sachkapital- hin zu humankapital- und technologieintensiven Branchen zu entwickeln trachten oder sogar versuchen, einzelne Schritte zu überspringen. Nach dem polarisationstheoretischen Argument werden sich diese Investitionen auf wenige Standorte und möglicherweise wenige oder eine Branche konzentrieren, so dass motorische Einheiten identifizierbar werden, die für das schnelle wirtschaftliche Wachstum und die rasche Entwicklung verantwortlich sind. Dabei wäre, bedingt durch den schnellen technologischen Wandel, eine zunehmende Polarisierung im Zeitverlauf zu erwarten. Eine empirische Überprüfbarkeit ist aber aufgrund mangelnden Datenmaterials nicht möglich, weshalb dieser Aspekt konzeptionell weiter keine Beachtung findet.

Nur in der Frühphase des Innovationsprozesses, wenn das Wissen noch den Charakter eines öffentlichen Gutes hat, kann es (zwischen hochspezialisierten und -qualifizierten Akteuren) ausgetauscht werden, bevor es in Produkte oder Prozesse umgesetzt und von seinen Eigentümern um tacite Elemente ergänzt und daher geschützt wird. Erst in der Reifephase ist es wieder verfügbar. *Windows of Opportunity* öffnen sich also nur sehr früh oder sehr spät im Lebenszyklus eines Produktes. Standardisierter Technologietransfer, also der Transfer von Blaupausen, Sachkapital oder der Bau von *turnkey*-Zweigwerken, hat denn auch potentiell keine positiven Effekte für die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit im Gastland, weil die *intangible assets* nicht mit transferiert werden. Auch wenn ausländische Direktinvestitionen zwar eine wettbewerbs-stimulierende und damit potentiell positive Wirkung haben, wird nur der Lizenzierung oder dem Import von Investitionsgütern auch eine positive Wirkung durch potentielle Lerneffekte nachgesagt. Dieses Lernen bildet im Verlauf der nachholenden Industrialisierung, wo der Fokus auf der Fähigkeit lag, Technologien zu Erkennen, zu imitieren und produktiv anzupassen, (Adoption, Adaption) die Basis für die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit, also die Entwicklung eigener Innovationskraft durch die Akkumulation von Wissen. Generell wird also nur der Transfer von *know-what* nicht ausreichen, erst wenn auch *know-why* und *know-how* ins Gastland fließen oder sogar dort generiert werden, hat Technologietransfer potentiell eine nachhaltig-positive Wirkung für die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit im Gastland. Dies wird aber erst möglich, wenn neben einer gewissen Marktgröße und wettbewerbsfähigem Faktorpreisniveau auch Standards bezüglich der technologischen Infrastruktur erreicht sind. Da durch o.g. Auswirkungen der Globalisierung sowie einen sinkenden politischen Einfluss mehr Lernen nötig ist, spielt auch in Entwicklungs- und Schwellenländern die lokale Vernetzung von am FuE-Prozess beteiligten Wissensquellen und -nutzern (Akteuren des Innovationssystems) eine zunehmend wichtige Rolle, damit neben der neuen Technologie selbst auch die Fähigkeit, mit dieser umzugehen, erfolgreich an lokale Unternehmen (Subunternehmen, Zulieferer, Dienstleister) transferiert werden kann (Übertragung der Regionalisierungsthese auf den Schwellenländerzusammenhang). Während im Bereich des standardisierten Technologietransfers (Ausländische Direktinvestitionen, Allianzen, Lizenzierung oder *Subcontracting*) räumliche

Nähe nachrangig bedeutsam ist, ist sie existentiell im Bereich der Spillover und hier vor allem bei den *demonstration effects*. Doch implizites Wissen ist nicht leicht in Entwicklungs- und Schwellenländern transferierbar, da es vor allem aus *user-producer*-Interaktion und damit kumulativ und pfadabhängig entsteht und die MNU-Standorte in diesen Ländern typischerweise nicht für den einheimischen Markt produzieren, weshalb lokalen, räumlich und technologisch abgekoppelten Zulieferern und Subunternehmern tacites Wissen aus den Zielmärkten ihrer Produkte fehlen kann. Deshalb sind Exportmärkte als Ersatzmärkte in dieser Situation anzusehen. Gerade in neuen, zunehmend komplexen Technologien, die aufgrund des erfolgreichen Zusammenspiels vieler spezialisierter Akteure in ihren Ursprungsländern entstanden sind, ist eine Adoption jedoch zunehmend erschwert und deshalb Innovationskooperation besonders wichtig für die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit. Auch wenn theoretisch ein *leapfrogging* möglich ist, darf der Abstand zwischen Nachholer und Anführer nicht zu groß sein, da implizites Wissen kumulativ ist und ein "starker Staat" sowie minimale Standards bezüglich der Infrastruktur incl. Bildungsniveau vorhanden bzw. erfüllt sein müssen. Zusätzlich lassen o.g. Implikationen bezüglich der Absorptionskapazität ein Überspringen großer technologischer Distanzen unwahrscheinlich erscheinen. Beispielhafte Ausnahmen sind hier lediglich einige Nachholer aus Schwellenländern wie Korea und Taiwan.

Auf der vierstufigen technologischen Entwicklungsachse eines Unternehmens steht Technologische Leistungsfähigkeit am Ende (*Research Performers*), während die zentrale Fähigkeit im Rahmen nachholender Industrialisierung, nämlich neue Technologien zu erkennen und anzupassen, an zweiter Stelle steht (*Minimum-Capability Companies*). Dabei existieren fünf verschiedene, im südostasiatischen Zusammenhang typische Entwicklungswege, die unterschiedliche Schwerpunkte in der Anwendung externer Technologien, der eigenständigen Entwicklung von Produkt- und/oder Prozessinnovation und in deren Vermarktung legen. Ansätze zur Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit (TCD) betonen ebenfalls die Rolle von Lernen in Netzwerken, wodurch Risiken und Kosten auf alle Partner verteilt und dadurch Pfadabhängigkeit überwunden und Kumulativität durch Erlangung von *know-why* künstlich beschleunigt werden können. Trotzdem scheitert dieser Prozess in Entwicklungs- und Schwellenländern häufig schon an Basisfertigkeiten der Wirtschaftstätigkeit, wie einfachen Dienstleistungen oder Kommunikationsstandards. Abschottung durch ISI-Strategien hindert, Wettbewerb stimuliert TCD, jedoch ist gerade für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU), für die Marktversagen im Bereich des unternehmerischen Lernens in Form von Unsicherheit, kleinem Budget, Beratungsresistenz und geringerer Möglichkeit zur Arbeitsteilung besonders riskant ist, institutionelle Begleitung z.B. durch wirtschaftspolitische Unterstützung wichtig. Unternehmerische technologische Leistungsfähigkeit erfordert *unternehmensintern*, die tangible und intangible technologische Basis zu erhalten und weiterzuentwickeln, was u.a. über die Weiterbildungsanstrengungen empirisch erfasst werden kann, *extern* die Vernetzung mit Wissensquellen aller Art und *strategisch*, außerhalb des täglichen Geschäftes, die technologischen Entwicklungsmöglichkeiten des Unternehmens und deren Abstimmung auf die Bedürfnisse des Marktes zu erkennen.

Unternehmen, die im Auftrag von Mutter- oder Fremdunternehmen Produkte lediglich herstellen ("manufacturing arm", Original Equipment Manufacturing), wird eine nur geringe technologische Leistungsfähigkeit unterstellt, lediglich Prozessinnovationen spielen hier eine Rolle. Dagegen sind solche Unternehmen, die ihr eigenes Design (ODM) einbringen oder sogar eigene Marken entwickeln (OBM), potentiell einerseits produkt- sowie prozessinnovativer, andererseits kooperieren sie häufiger.

Nun können die Implikationen der relevanten Ansätze in den weiter unten folgenden Arbeitshypothesen zusammengeführt und zu einem Analyserahmen ausgebaut werden. Damit können auf dieser theoretischen Basis die empirischen Fragestellungen 4 und 5 beantwortet werden: Hierbei ist jedoch zu beachten, dass entgegen vieler anders lautender Implikationen aufgrund der fehlenden Datenbasis im Bereich der Untersuchungen, die das Innovationssystem Penang selber betreffen, keine Zeitreihenuntersuchungen abbildbar sind. Deshalb muss der Informationsgehalt der vorliegenden Implikationen notwendigerweise zu einer aktuellen Bestandsaufnahme reduziert werden.

4. Technologische Leistungsfähigkeit Malaysias und Entstehung des Innovationssystems Penang:

4.a Welches sind Determinanten des raschen wirtschaftlichen Aufholprozesses Malaysias?

4.b Wie ist die technologische Leistungsfähigkeit eines Schwellenlandes erfassbar und Malaysia diesbezüglich und aktuell im Vergleich zu bewerten?

4.c Wie kam es zur Herausbildung des Innovationssystems in Penang und wie steht der Bundesstaat im nationalen Vergleich seiner Wirtschafts- und technologischen Leistungskraft heute da?

Da die hier aufgestellten Fragestellungen konzeptionell, d.h. empirisch nur schwer erfassbar sind und meist nur näherungsweise sekundärstatistisch oder historisch-deskriptiv untersucht werden können und weiterhin nicht im Zentrum der Arbeit stehen, wird auf die Ausformulierung konkreter Arbeitshypothesen verzichtet. Die Beantwortung der Fragestellungen wird statt dessen im laufenden Text des Kapitel 3 erfolgen.

Fragestellung 5.: Erfassung und vergleichende Bewertung des Innovationssystems Penang

5.a Wie groß ist die Bedeutung von Innovationsverflechtungen und räumlicher Nähe jeweils für die technologische Leistungsfähigkeit?

5.b Wie ist die Rollenverteilung zwischen ausländischen multinationalen Unternehmen (MNU), inländischen MNU und lokalen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) bezüglich der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit einheimischer Unternehmen zu bewerten?

5.c Was sind typische Innovationsengpässe und Probleme?

5.d Welche Produktionstypen (Manufacturing Arm, OEM, ODM, OBM) lassen sich empirisch bezüglich spezifischer Innovationserfolge und Kooperationsmuster identifizieren?

Diese Fragestellungen stehen im Zentrum der Arbeit und bilden in ihrer Einfachheit die Basis der empirischen Untersuchung. Sie werden nun mit Arbeitshypothesen konfrontiert, die eine Untersuchung der primärstatistischen Daten ermöglichen sollen. Dabei werden, um Teilaspekte herauszustellen, Teilhypothesen gebildet, die eine Arbeitshypothese in eine Richtung hin genauer spezifizieren sollen. Einige dieser Teilhypothesen, die im Zusammenhang wichtig sind, lassen sich nicht mit dem Datensatz beantworten; stattdessen werden diese dann im weiteren Verlauf der Arbeit, also im Rahmen der Fallstudie, beantwortet. Der Zusatz "im Vergleich" oder "Penang" bezieht sich auf die Datenverfügbarkeit, nach der entweder mit anderen Regionen verglichen oder die Auswertung nur für Penang selbst gemacht werden kann.

Hypothese 1, Innovationsverflechtungen: Ein Zusammenhang zwischen Innovationskooperation und technologischer Leistungsfähigkeit einheimischer Unternehmen ist gerade in Entwicklungs- und Schwellenländern als groß einzuschätzen.

Teilhypothese 1.a, im Vergleich: Innovationserfolg steht in positivem Zusammenhang mit Unternehmenswachstum (Umsatz- und Beschäftigtenwachstum).

Teilhypothese 1.b, im Vergleich: Innovationsverflechtungen stehen in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg, dabei müssen jedoch Unterschiede zwischen der Bedeutung verschiedener Kooperationspartner erwartet werden.

Teilhypothese 1.c, Penang: Räumliche Nähe zwischen Kooperationspartnern spielt eine entscheidende Rolle bei Innovationsverflechtungen.

Teilhypothese 1.d, Vergleich: Absorptionskapazität (näherungsweise: Bildungsniveau der Beschäftigten sowie Weiterbildungsintensität) steht in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg.

Teilhypothese 1.e, vergleich: Diversität bei Innovationskooperation (näherungsweise: Anzahl unterschiedlicher innovationsrelevanter genutzter Wissensquellen) steht in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg.

Hypothese 1/a, teilw. Vergleich: Je kleiner das Unternehmen, desto wichtiger sind Innovationsverflechtungen und desto größer ist die Bedeutung von räumlicher Nähe zum Kooperationspartner.

Hypothese 1/b, teilw. Vergleich: Je höherwertiger das Technologiefeld, desto wichtiger ist innovationsrelevante Kooperation sowie desto größer ist die Bedeutung räumlicher Nähe zum Kooperationspartner.

Hypothese 1/c, Lebenszyklusspezifisch: Die Rolle räumlicher Nähe bei Innovationsverflechtungen ist besonders in der Frühphase des Innovationsprozesses erheblich von Bedeutung.

Hypothese 2, Rolle großer und kleiner, ausländischer und lokaler Unternehmen: Es ist zu erwarten, dass Verflechtungen lokaler und kleiner mit großen und ausländischen Unternehmen potentiell die technologische Leistungsfähigkeit auf Seiten der lokalen Unternehmen erhöht.

Teilhypothese 2.a, Vergleich: Je kleiner das Unternehmen, desto positiver ist der Zusammenhang zwischen externer Kooperation mit Innovationserfolg einerseits sowie mit Absorptionskapazität andererseits zu erwarten. Bei lokalen Unternehmen ist respektive auch ein größerer Zusammenhang als bei ausländischen zu erwarten.

Teilhypothese 2.b, Penang: Während der Transfer von "know-how" (näherungsweise: Import von Sachkapital) potentiell nicht in positivem Zusammenhang mit der Entwicklung der technologischen Leistungsfähigkeit (hier: Innovationserfolg) steht, ist bei zusätzlich erworbenem "know-why" (näherungsweise: Lizenzierung) ein solcher positiver Zusammenhang zu erwarten.

Teilhypothese 2.c, Vergleich: Unternehmen in mehrheitlich japanischem Eigentum kooperieren im Gegensatz zu nordamerikanischen und europäischen Unternehmen weniger intensiv lokal und innovationsrelevant und dafür intensiver unternehmensintern.

Hypothese 3, Innovationshemmnisse: Im südostasiatischen Innovationsumfeld ist es im Unterschied zu Europa (aufgrund der Einstufung nach nationaler technologischer Wettbewerbsfähigkeit in Penang deutlicher, in Singapur weniger stark) zu erwarten, dass Innovationskooperation durch Unsicherheit (Vertrauensprobleme, Wissensabfluss) und Koordinationsschwierigkeiten geprägt ist. Dagegen wird erwartet, dass die Kostenproblematik (hier: Einhaltung des Kostenrahmens) unabhängig vom Standort gleich stark besteht.

Hypothese 3 Vergleich: KMU in den asiatischen Untersuchungsregionen Penang und Singapur sind stärker durch Unsicherheit (Vertrauensprobleme, Wissensabfluss) sowie durch Koordinationsprobleme geeicht als große Unternehmen. Dieser Unterschied wird in Europa nicht zu erkennen sein. Dagegen ist zu erwarten, dass auch für europäische KMU Schwierigkeiten bestehen, den geplanten Kostenrahmen einzuhalten.

Hypothese 4, Produktionsart und technologische Leistungsfähigkeit, innerasiatischer Vergleich: Je nach Produktionsart sind Unternehmen aus nachholend industrialisierenden asiatischen Entwicklungs- und Schwellenländern unterschiedlich weit in der Entwicklung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit. Dabei ist zu erwarten, dass "manufacturing Arms" und "OEMs" gering, "ODMs" mäßig und "OBMs" stark produktinnovativ sind, während bei allen Unternehmenstypen hohe Prozessinnovativität zu erwarten ist.

Auf dieser Basis können nun empirische Untersuchungen der hier abgeleiteten Hypothesen erfolgen. Dazu wird im weiteren Verlauf der Arbeit zunächst auf die Rahmenbedingungen, d.h. die historische und wirtschaftliche Entwicklung des Untersuchungsraums eingegangen, bevor erste Einordnungen der (technologischen) Wettbewerbsfähigkeit Malaysias eine internationale Einordnung des Schwellenlandes sowie ein nationaler Vergleich der Wirtschaftsstruktur und -bedeutung des RIS Penang ermöglichen sollen (Fragestellung 4.). Erst dann wird im zentralen Teil der Arbeit auf die empirische Untersuchung mittels primärstatistischen Datenmaterials eingegangen (Fragestellung 5, Hypothesen 1 bis 4). Die Fragestellungen 6. und 7. werden erst auf Basis der in 4. und 5. gewonnenen Erkenntnisse beantwortet, so dass die Fallstudie über die Elektrik- und Elektronikbranche in Penang den Empirieteil inhaltlich und konzeptionell erweitern und politische Handlungsempfehlungen die Arbeit abrunden und mit einem Ausblick in die Zukunft dann auch beschließen wird.

3. Technologische Leistungsfähigkeit Malaysias und Entstehung des Innovationssystems Penang

"Information and knowledge networks, much like the interstate highways in the 1950s or steam engines in the early Industrial Revolution, provide the basic infrastructure of the modern economic system" (Cimoli, Constantino 2000:63)

Dieser Abschnitt vermittelt zwischen dem theoretischen und dem regional-empirischen Teil der Arbeit, indem er in die Rahmenbedingungen der Beispielregion Penang einführt. Als Rahmenbedingungen sind dabei das regionalwirtschaftliche und das technologische Umfeld kurz zu erläutern, d.h. sowohl die Entstehung des nationalen Innovationssystems Malaysias und des regionalen Innovationssystems Penang, als auch die technologische Leistungsfähigkeit beider Untersuchungsgegenstände. Dabei muss aus Gründen mangelnder Verfügbarkeit adäquaten Datenmaterials auf einen interregionalen Vergleich der technologischen Leistungsfähigkeit des Bundesstaates Penang verzichtet werden. Statt dessen werden näherungsweise Variablen der Wirtschaftsstruktur und -entwicklung hinzugezogen, um die relative Bedeutung des Bundesstaates bezüglich seiner Entwicklung als Innovationssystem einschätzen zu können. Eine umfangreiche Analyse der technologischen Leistungsfähigkeit des Innovationssystems Penang erfolgt dann in Kapitel 4, allerdings aufgrund der Datenproblematik nicht im nationalen, sondern, wie einleitend ausgeführt, im europäischen Vergleich ("Regionen-Benchmarking"). Auf eine Darstellung der aktuellen konjunkturellen Situation im Zuge der globalen Wirtschaftsschwäche wird nicht eingegangen, da vorliegende Fragestellungen langfristigen Charakter haben. Es wird ebenso davon ausgegangen, dass die Asienkrise von 1997 nur geringe Auswirkungen auf die grundlegenden strukturellen Eigenschaften des Untersuchungsgegenstandes hatten, so dass auch dieser Einfluss vernachlässigt werden soll (vgl. u.a. HAGGARD 1998:26ff).

Das folgende Kapitel widmet sich also der Beantwortung folgender Fragestellungen:

- 4.a Welches sind Determinanten des raschen wirtschaftlichen Aufholprozesses Malaysias?*
- 4.b Wie ist die technologische Leistungsfähigkeit eines Schwellenlandes erfassbar und Malaysia diesbezüglich und aktuell im Vergleich zu bewerten?*
- 4.c Wie kam es zur Herausbildung des Innovationssystems in Penang und wie steht der Bundesstaat im nationalen Vergleich seiner Wirtschafts- und technologischen Leistungskraft heute da?*

Dazu wird folgender Aufbau gewählt: Mit einer historisch-deskriptiven Erläuterung des Strukturwandels auf dem Weg vom Entwicklungs- zum Schwellenland sowie relevanter wirtschaftspolitischer Einflussfaktoren sollen die wesentlichen Determinanten des im internationalen Vergleich beeindruckenden Wachstumspfad herausgearbeitet werden. Hier werden

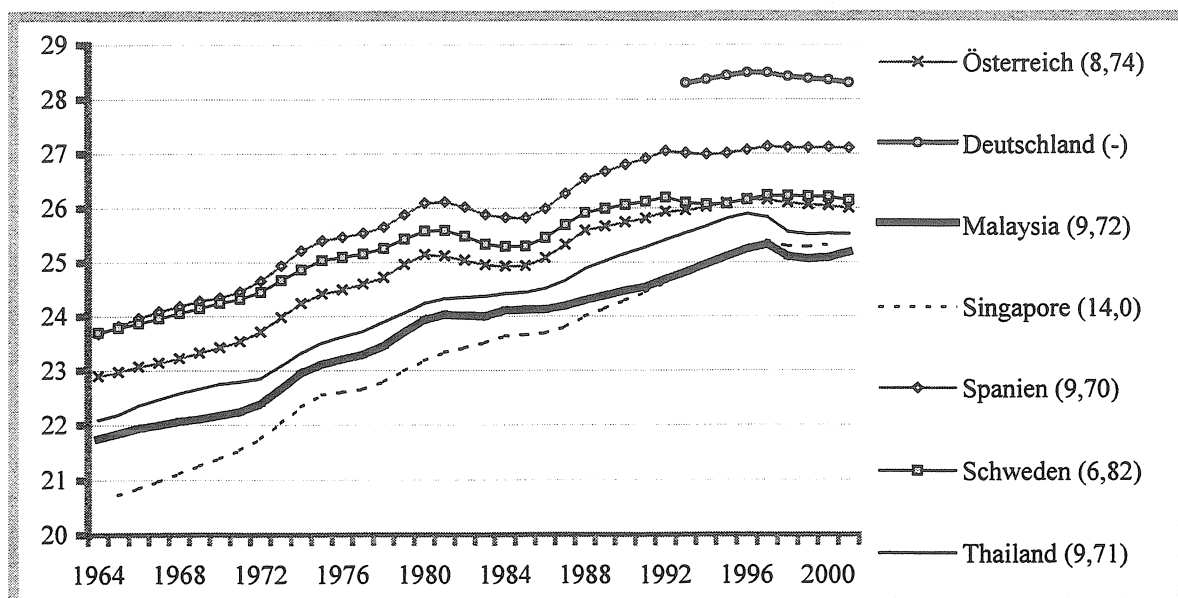
international anerkannte sekundärstatistische Datenquellen herangezogen, wie die *World Development Indicators* der Weltbank und die Außenhandelsstatistiken der UNSTAT, des statistischen Amtes der Vereinten Nationen, aber auch Daten zum Bruttoinlandsprodukt sowie aus- und inländischen Investitionen der Zentralbank Malaysias. Darauf aufbauend wird die technologische Leistungsfähigkeit Malaysias zum aktuellst-möglichen Zeitpunkt analysiert. Dabei soll nicht auf den im Theorieteil vorbereiteten und im Analyserahmen zusammenfassend diskutierten Begriff der technologischen Leistungsfähigkeit zurückgegriffen werden, da diese erst abschließend unter Einbeziehung des regionalen Fallbeispiels Penang umfassend bewertet werden kann. Stattdessen soll mit den jährlich aktualisierten Indizes zur Wettbewerbsfähigkeit des *International Institute for Management Development* (IMD) sowie dem *Technology Achievement Index* des UNDP auf verschiedene Studien zur Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften zurückgegriffen werden, um eine erste Einordnung der technologischen Leistungsfähigkeit Malaysias zu ermöglichen. Die Erläuterungen des Abschnittes 3.3 wiederum basieren auf sekundärstatistischem Datenmaterial aus diversen in- und ausländischen Quellen. Hier sind in der Reihenfolge ihrer Verwendung zunächst Daten der EPU (Economic Planning Unit) zu nennen, einer direkt dem Premierminister unterstellten und für die wirtschaftlichen Entwicklungs- und andere Perspektivpläne des Landes zuständige Körperschaft, welche auch sozioökonomische Daten erhebt und herausgibt. Des Weiteren werden Daten der MIDA (Malaysian Industrial Development Authority) verwendet, die ausländische Direktinvestitionen als erster Ansprechpartner koordiniert und begleitet. Daten zu FuE-Ausgaben kommen von der MASTIC (Malaysian Science and Technology Information Centre), welche erst im Jahr 1992 gegründet und dem Wissenschafts- und Umweltministerium MOSTE (Ministry of Science, Technology and the Environment) unterstellt ist. Neben diesen inzwischen methodisch vertrauenswürdigen Stellen werden für die sektorale Verteilung des Inlandsproduktes aus Mangel an einheitlicher Datenquelle verschiedene regionalstaatliche Informations-, Wirtschaftsentwicklungs- und politisch-administrative Körperschaften genutzt. Auf Einschränkungen der Interpretier- und Vergleichbarkeit des verwendeten Datenmaterials wird im laufenden Text jeweils gesondert hingewiesen.

3.1 Nachholende Industrialisierung, Strukturwandel und Erfolgsdeterminanten an der Schwelle zum Industrieland

Dieser Abschnitt widmet sich der Beantwortung der Frage 4.a: "Welches sind relevante Determinanten des raschen wirtschaftlichen Aufholprozesses Malaysias?". Dazu wird zunächst ein kurzer Abriss der wirtschaftshistorischen Entwicklung Malaysias seit der Kolonisierung eingefügt (vgl. u.a. SCHÄTZL 1994:141ff, WEHMEYER 2001:58ff, DRABBLE 2000:235ff), um als Grundlage ein Verständnis für die Problematik des Strukturwandels und der nachholenden Industrialisierung zu legen. Erst im weiteren Verlauf kann sinnvoll die aktuelle technologische Leistungsfähigkeit in Zusammenhang mit vorliegenden Fragestellungen gebracht werden.

Die Stadt Malacca, südlich von Penang an der Westküste Malaysias gelegen, wurde im Jahr 1511 von den Portugiesen auf Basis eines guten Naturhafens begründet und als Fort und später als Handelsstützpunkt ausgebaut. Die Briten bauten erst ab 1786 die Insel Penang zum Handelsstützpunkt aus. Von hier und den anderen *Straits Settlements* Malacca und Singapore aus kontrollierten sie den Seeweg zwischen China und Indien. Dabei erschlossen sie bald wirtschaftlich über diese Häfen das Hinterland der malaysischen Halbinsel auf Basis reicher Zinnerzlagerstätten entlang der Westküste sowie weiterer Landflächen für den Anbau landwirtschaftlicher Produkte. Dazu wurden aufgrund des Arbeitskräftemangels zunächst chinesische Arbeitskräfte importiert. Diese siedelten sich an den Hauptarbeitsorten Kuala Lumpur, Ipoh und Taiping an, da ihnen Landerwerb und administrative Tätigkeiten untersagt wurden, weshalb sie sich auf städtisch-kommerzielle Tätigkeiten konzentrierten. Nach 1890 wurde

Abb. 10: Entwicklung des BSP ausgewählter Länder
(Atlas-Methode, lfd. US\$, logarithmiert, in Klammern: CAGR¹ 1964 - 2001, Singapore: 1965 - 2000)

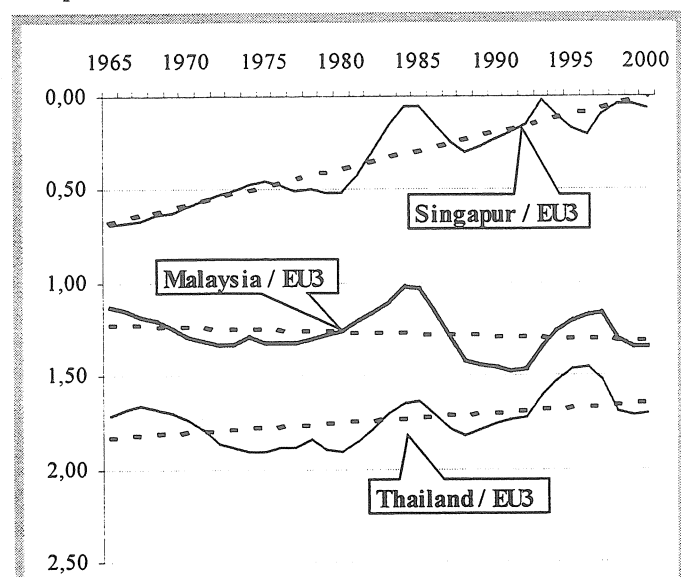


¹: CAGR = Compound Annual growth Rate / durchschnittliche jährliche Wachstumsrate

Daten: Weltbank, WDI Online 2002

durch die britische Kolonialverwaltung auch das Eisenbahnnetz entlang der Westküste ausgebaut, um die Erze zu den Häfen zu transportieren. Die steigende Nachfrage nach Autoreifen Ende des 19. Jahrhunderts bescherte dem Anbau von Naturkautschuk im Hinterland einen Boom. Hier kamen überwiegend aus Südindien und Ceylon eingewanderte Arbeitskräfte zum Einsatz, der Anbau konzentrierte sich auf die infrastrukturell schon erschlossene Westküste und die Besiedelung auf die dortigen Zentren. Bis zum 2. Weltkrieg jedoch stagnierte die Wirtschaft, die fast ausschließlich auf Kautschuk und Zinn basierte, und die Entwicklung der Halbinsel blieb weitgehend auf die Westküste beschränkt. 1941 betrug das Verhältnis von Malayen zu Chinesen zu Indern 42 zu 44 zu 14 Prozent. Bis zur Unabhängigkeit im Jahr 1957 konnte zwar erneut eine Steigerung der Kautschuk- und Zinnproduktion erreicht werden, die Malaya zu einem weltwirtschaftlich bedeutenden Exporteur dieser Rohstoffe werden ließen. Doch als Erbe dieser einseitigen Entwicklung waren sowohl in der regionalen, also auch in der personellen Einkommensverteilung starke Disparitäten geblieben. Die Wirtschaftsstruktur war extrem einseitig ausgerichtet und von der Nachfrageentwicklung in Europa und den USA abhängig. Die einheimische, d.h. malaysische Bevölkerung war auf landwirtschaftliche Subsistenzwirtschaft angewiesen. Im Jahr 1957 wurde Malaya in die Unabhängigkeit entlassen und bildete 1963 mit Singapur und Teilen Borneos die *Federation of Malaysia*, aus der Singapur nach zwei Jahren wieder austrat.

Abb. 11: Einkommenskonvergenz zwischen ausgewählten europäischen und asiatischen Ländern¹



¹: Standardabweichung der logarithmierten Pro-Kopf-Einkommen (Sigma-Konvergenz) von Malaysia, Thailand und Singapur zu (gemittelt) Österreich, Spanien und Schweden ("EU3") von 1965 bis 2000, mit linearem Trend " - - - " Daten: Weltbank. WDI online 2002

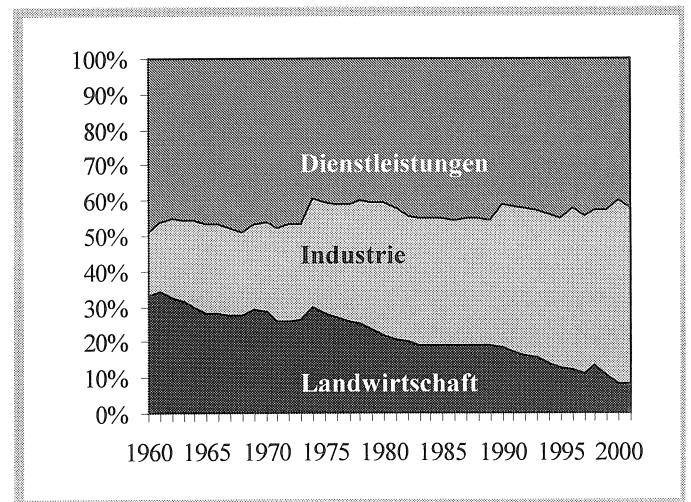
Singapur nach zwei Jahren wieder austrat.

Das junge Land war in der Folge, nach einigen Startschwierigkeiten durch ethnische Konflikte, in der Lage, ein langfristig hohes Wirtschaftswachstum und eine Verbesserung der Lebensbedingungen der Bevölkerung zu erreichen. So konnten nicht nur in Malaysia, sondern auch in anderen asiatischen Ländern hohe und im Vergleich zu ausgewählten europäischen Ländern sogar höhere durchschnittliche Wachstumsraten erreicht werden (vgl. Abb. 10). Mit einem Pro-Kopf-BSP von 3640 US\$ (2001,

Atlas-Methode) wird Malaysia heute den *Upper-Middle-Income-Ländern* (Klassifikation: Weltbank) zugerechnet. Auch gesellschaftliche Indikatoren konnten fundamental verbessert werden, so haben sich Geburten- und Sterberaten deutlich vermindert, während die Lebenserwartung und das Kalorienangebot sowie Indikatoren aus dem Bildungsbereich erheblich verbessert werden konnten (vgl. SCHÄTZL 1994:144f). Dabei ist eine Sigma-Konvergenz, also eine abnehmende Standardabweichung im Zeitverlauf, nur zwischen Singapur und den aus-

gewählten europäischen Ländern zu bestätigen, für Malaysia liegt wenn überhaupt eine Divergenz vor, während Thailand noch leicht positiv konvergiert (vgl. Abb. 11. LIM, MCALEER 2000:5ff belegen allerdings eine Sigma-Konvergenz zwischen acht ostasiatischen Ländern und den USA). Für Malaysia sind die Folgen der Wirtschaftskrisen von 1985 und 1997 ausgeprägt zu erkennen. Auch wenn an dieser Stelle noch kein Zusammenhang zwischen der erfolgreichen Industrialisierung und dem Wachstum des Einkommens belegt werden kann, so ist ein langfristiges Aufholen asiatischer Staaten, mit Ausnahme Singapurs, zu den führenden Industrienationen nicht offensichtlich zu erkennen, wenn sich auch der Lebensstandard in Malaysia wesentlich verbessert hat.

Abb. 12: Malaysias Strukturwandel 1960 - 2002 (Wertschöpfung der Sektoren)

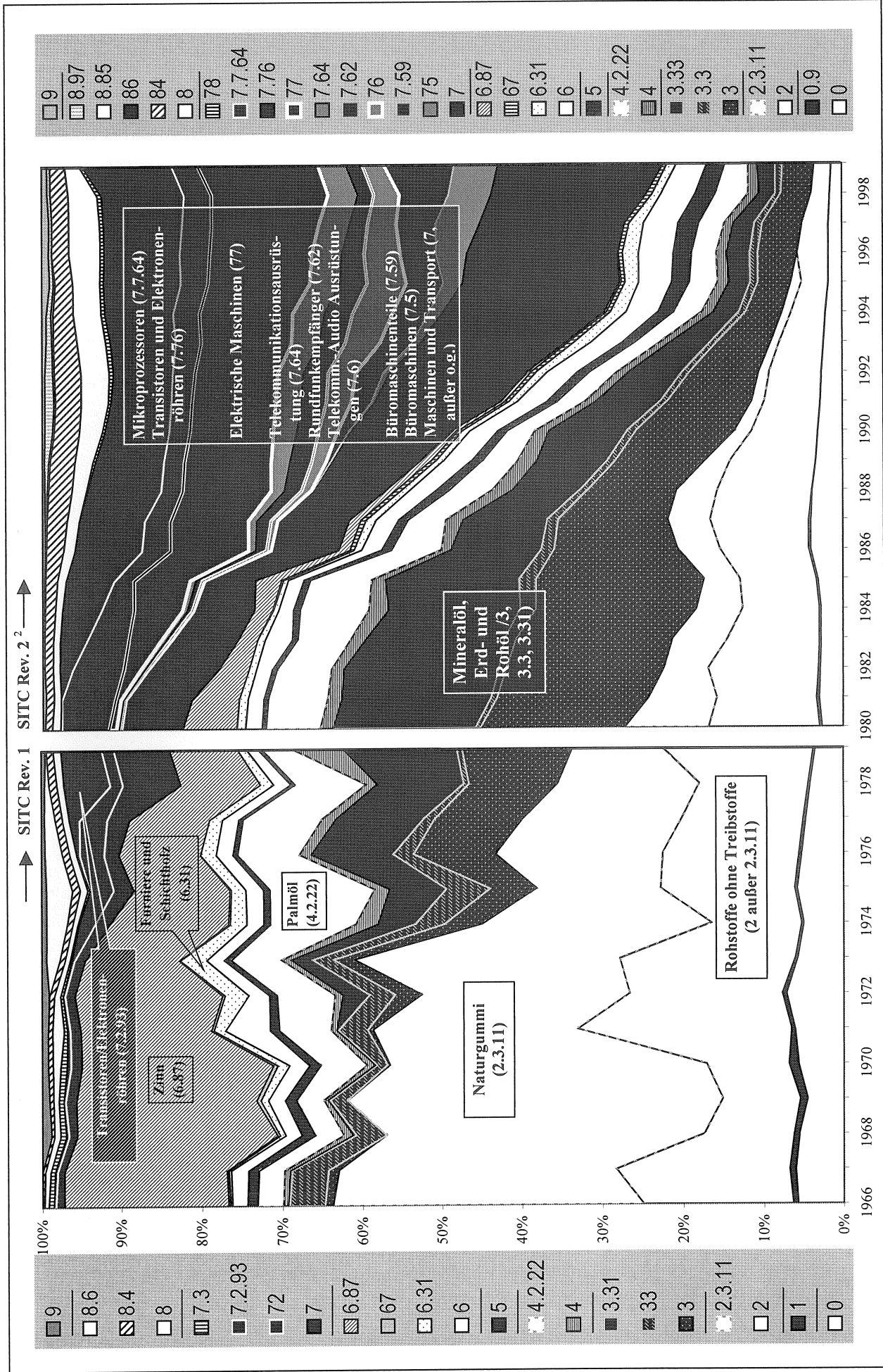


Quelle: Weltbank, WDI online 2002 sowie WDI CD-ROM 2000

Die erfolgreiche Bewältigung des Strukturwandels (vgl. Abb. 12) bei gleichzeitiger Diversifizierung der Exportstruktur (vgl. nachfolgende Ausführungen sowie Abb. 13.) ist einer konsequenten sektoralen und regionalen Wirtschaftspolitik zu verdanken. Malaysia konnte sich von einem der führenden Rohstoffexporteure Asiens zu einem der führenden Exporteure für teilweise hochwertige Halbfertigprodukte aus dem Bereich der Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Metallverarbeitung entwickeln. Dabei konnte einerseits die Rohstoffbasis diversifiziert, andererseits der Schwerpunkt im Verlauf der Jahrzehnte auf den Aufbau einer wettbewerbsfähigen Exportindustrie gelegt werden. Wie in Abb. 13 leicht ersichtlich, konnte die frühere Abhängigkeit von Zinn sowie Kautschuk zugunsten anderer Rohstoffe wie Mineral- und Erdöle verschoben werden. Letztere waren vor allem seit Ende der 1970er bis in die frühen 1990er Jahre hinein von entscheidender Bedeutung zur Generierung von Einkommen, welches für den Aufbau einer exportorientierten, hochwertigen Elektrik und Elektronikindustrie benötigt wurde. Mit einem weiteren Paradigmenwechsel in der Wirtschaftspolitik (vgl. weiter unten) konnte letztere Branche dann in Malaysia Fuß fassen und wurde zum bestimmenden Wirtschaftsfaktor (vgl. Abb. 13). Ende der 1990er Jahre waren die wichtigsten Rohstoffe noch Rohöl, Palmöl und Grundstoffe wie Holz und Furniere, während die ehemals wichtigsten Rohstoffe Zinn und Kautschuk Ende der 1990er Jahre keinen signifikanten Anteil mehr an den Exporterlösen hatten.

Landwirtschaftliche Güter werden heute kaum noch exportiert, mit Ausnahme des Rohstoffes Palmöl: Lediglich tierische und pflanzliche Fette hatten im Verlauf der Industrialisierung Malaysias einen nahezu konstanten Anteil am Export. Die Bekleidungsindustrie (Gruppe 8.4) hatte zwar ebenfalls einen recht konstanten, aber nie herausragenden Anteil an der Wert-

Abb. 13: Strukturwandel des Malaysischen Außenhandels (Wert der Exporte in US\$ nach ausgewählten SITC-Gruppen, 1966 bis 1999¹)



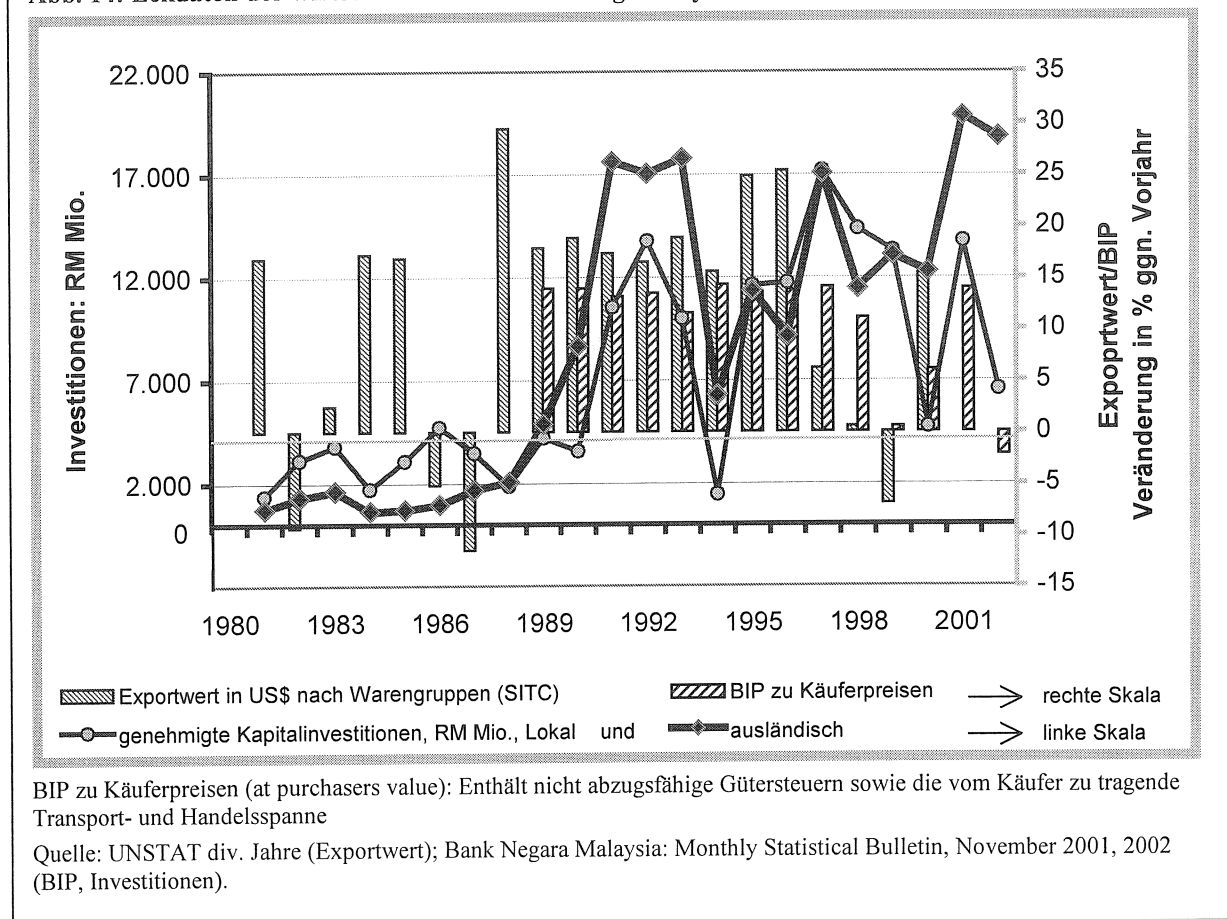
¹: Standard International Trade Classification. Datengrundlage: UNSTAT International Trade Statistics Yearbook, div. Jahre. Vgl. Tab. x im Anhang
²: Unregelmäßigkeiten beim Übergang von 1979 auf 1980 sind auf Änderungen in der Klassifizierung verwandter Gütergruppen zurückzuführen

schöpfung der Exporte (vgl. Abb. 13). Auch die von der malaysischen Regierung stark geschützte Kraftfahrzeugindustrie (Gruppe 7.3 bzw. 7.8) konnte auf dem Exportmarkt nicht Fuß fassen. Nur die Gruppe der Maschinen und Transportgüter, zu denen auch hochwertige Elektronik- und Elektrikartikel zählen (SITC Rev. 2), stellt wertmäßig heute mit mehr als 60% der Exporterlöse die Basis des malaysischen Außenhandels dar (vgl. Abb. 13). Besonders Büromaschinen, elektrische Maschinen und elektronische Bauteile (darunter zunächst Elektronenröhren und Transistoren, seit deren Erfindung Ende der 1970er Jahre aber vor allem Mikroprozessoren) sind diesbezüglich zu nennen. Hier gelang es Malaysia, auf ein neues technologisches Paradigma einzugehen und für die Herstellung dieser Bauteile attraktive Standortbedingungen zu schaffen, wie am Beispiel Penangs später noch zu zeigen sein wird.

Auf Indikatoren zum aktuellen Stand der technologischen Leistungsfähigkeit wird in den folgenden Abschnitten noch einzugehen sein, an dieser Stelle sollen Grundzüge der Wirtschaftspolitik skizziert werden, um relevante Erfolgsfaktoren zu identifizieren.

Seit der Unabhängigkeit im Jahr 1957 wurden verschiedene Entwicklungspläne erstellt, der letzte davon nicht mehr für eine Periode von fünf, sondern jetzt von 10 Jahren (Second Industrial Master Plan 1995 - 2005). Dabei stand Anfangs das Ziel im Vordergrund, die koloniale Wirtschaftsstruktur zu diversifizieren, während heute eine Entwicklung hin zum Industrieland bis zum Jahr 2020 ("Vision 2020") das ausgemachte Ziel ist. Es lassen sich bei der zeitlichen

Abb. 14: Eckdaten der wirtschaftlichen Entwicklung Malaysias



Entwicklung der Wirtschaftspolitik 3 wichtige Phasen identifizieren (vgl. SCHÄTZL 1994:147ff, KULKE 1998:191ff):

1. Die Wirtschaftspolitik nach der Unabhängigkeit im Jahr 1957 bis etwa Anfang der 1970er Jahre stützte sich auf Empfehlungen der Weltbank, die eine *laissez-faire*-Marktwirtschaft empfahlen, bei gleichzeitigem Aufbau einer geschützten importsubstituierenden Industrie und einer Diversifizierung der Landwirtschaft. Die Betonung lag auf Infrastrukturinvestitionen und der Schaffung eines attraktiven Investitionsklimas für in- und ausländische Investitionen, was auch den Aufbau von rechtlichen Rahmenbedingungen, von Freihandels- und Industriezonen sowie die Schaffung von Anreizregimen in Form von Steuererleichterungen beinhaltete. Neben Erfolgen dieser Politik gelang es nicht, die Armut im Lande zu bekämpfen. Ende der 1960er Jahre kam es zu sozialen Unruhen, welche eine Neuformulierung der Wirtschaftspolitik im Jahr 1971 zur Folge hatten.

2. "Phase der Rohstoffdiversifikation und arbeitsintensiven Industrialisierung" 1971 bis 1985: Die *New Economic Policy* (NEP) seit den 1970er Jahren hatte ein dynamisches Wirtschaftswachstum, einen Paradigmenwechsel hin zur Weltmarktintegration und eine Überwindung der Armut sowie regionaler und interethnischer Disparitäten auf ihrer Agenda. In allen diesen Punkten konnten Erfolge erzielt werden, jedoch gelang besonders eine Diversifizierung der bisherigen Exportstruktur und die Schaffung einer exportorientierten industriellen Basis. Plantagen mit Ölpalmen wurden angelegt, Tropenhölzer eingeschnitten und Rohölvorkommen exploriert, wodurch die Abhängigkeit von den zwei vormalig bestimmenden Primärgütern und damit von Weltmarktpreisschwankungen reduziert werden konnte. Während jedoch die Exporteinnahmen aus Primärgütern trotz dieser Diversifizierung nach 1970 kontinuierlich sanken, wurde die Industrie Träger der wirtschaftlichen Entwicklung. Komparative Vorteile lagen nun im Bereich des gut ausgebildeten Humankapitals bei niedrigem Lohnniveau und guter Infrastruktur (vgl. KULKE 1998:193). Die als Organisations- und Entscheidungszentrale geschaffene *Malaysian Industrial Development Authority* (MIDA) wurde in diesem Bereich tätig, indem sie Betriebe im Bereich der arbeitsintensiven und exportorientierten Industrie unterstützte. In den frühen 1980er Jahren jedoch kam es aufgrund eines globalen Verfalls von Preisen bei landwirtschaftlichen Produkten durch zunehmende Konkurrenz zu einer drastischen Reduktion des Exportanteiles an Rohstoffen in Malaysia (vgl. Abb. 13). Hinzu kam ein zunehmender Lohnkostenanstieg in Malaysia, welcher sich negativ auf die Wettbewerbsfähigkeit der arbeitsintensiven Industrie auswirkte.

3. "Phase der technologieorientierten Industrialisierung mittels einer wachstumsorientierten Wirtschaftspolitik". Die Führung des Landes erkannte, dass ein Umbau der Wirtschaftsstruktur in Richtung technologisch höherwertiger Industrieproduktion und moderner Dienstleistungen nötig wurde. Doch nicht nur eine flexibel reagierende Wirtschaftspolitik, sondern auch die Freigabe der japanischen Währung im Jahr 1986 ermöglichte es Malaysia, relativ schnell wieder von hohen Wachstumsraten der Exporteinnahmen und ausländischer Direktinvestitionen zu profitieren (vgl. Abb. 14). Denn der massiv

aufgewertete Yen erhöhte den Druck auf japanische Unternehmen, nun im Ausland zu investieren, wovon wiederum viele südostasiatische Länder profitieren konnten und "flexible but competitive production systems mushroomed in south-east Asia" (SINGH 1995:204, vgl. auch FREEMAN 1996:169, ALI 1996:51). Gleichzeitig war der globale Speicherchip-Markt nach der Expansionsphase der 1970er Jahre 1984 übersättigt, was die Wettbewerbsintensität massiv erhöhte und die USA veranlasste, japanische Produkte mittels Zollsteigerungen und später Sanktionen vom Markt zu drängen, was zum Abwertungsdruck des Yen noch beitrug (vgl. SINGH 1995:204). Von diesen Entwicklungen konnte Penang erheblich profitieren, die wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger reagierten entsprechend (vgl. SINGH 1995:204). Im Rahmen des neuen wirtschaftspolitischen Paradigmas Malaysias wurden mit der Autoindustrie und der Mikroelektronik zwei Schwerpunkte gewählt. Im Bereich der Autoindustrie wurde die Produktion heimischer KFZ für den heimischen Markt vor allem durch hohe Schutzzölle auf ausländische Marken sowie die massive Förderung inländischer Zulieferer gefördert. Damit wurde ein hoher inländischer Marktanteil erreicht, allerdings konnte keine wettbewerbsfähige Exportindustrie in diesem Bereich realisiert werden. Im Bereich der Mikroelektronik hingegen wurde zielstrebig versucht, ausländische Direktinvestitionen zu attrahieren und damit Technologietransfer zu generieren. Wie in Abb. 14 ersichtlich, konnte dieses Ziel vor allem zwischen 1986 und 1991 beeindruckend realisiert werden. Hier konnte wiederum Malaysias gute Infrastruktur sowie hochqualifiziertes und -motiviertes Humankapital positiv beitragen (vgl. PARK 2003:229). Allerdings wurde diese Branche mittels massiver Förderungen unterstützt wie Investitionszulagen, Steuererleichterungen oder der erstmals eingeräumten Möglichkeit, den Anteil ausländischer Kontrolle auf 100 % zu erhöhen (zu Institutionen und Mitteln der Förderung wird detaillierter im weiteren Verlauf der Arbeit eingegangen). Vor allem der Entwicklung dieser Branche ist es zu verdanken, dass Malaysia seit den 1980er Jahren wesentliche Verbesserungen im Lebensstandard durch hohe Wachstumsraten des BIP erreichen konnte (mangels Daten hier erst seit den späten 1980er Jahren nachweisbar, vgl. Abb. 14). Im Jahr 1998 wird Malaysia zu den 13 Ländern gezählt, die 90 % der Exporte der Entwicklungsländer erzielen. Dabei hat Malaysia mit über 50 % von Hochtechnologieprodukten am Export den drittgrößten Anteil aller ost- und südostasiatischen Länder nach den Philippinen und Singapur (vgl. LALL 2000a:24). Der Anteil von Dienstleistungen an Beschäftigten und Wirtschaftsleistung konnte ebenfalls kontinuierlich steigen. Während sich konsumorientierte Dienstleistungen schon früh etablierten, konnten erst mit dem Eintritt in das technologische Paradigma der Mikroelektronik auch unternehmensorientierte Dienstleistungen wachsen, die mehr und mehr auch innerhalb des Landes nachgefragt werden (vgl. KULKE 1998:196).

Nun sollen zusammenfassend folgende für Malaysias raschen wirtschaftlichen Entwicklungs- und Aufholprozess verantwortliche Erfolgsdeterminanten festhalten werden:

- Wie in vergleichbaren südostasiatischen nachholend industrialisierenden Ländern politische Stabilität und klare Berechenbarkeit hinsichtlich Exportorientierung in Malaysia

seit 1970 (vgl. VERSPAGEN 1993:249ff, EITEMAN 1997:178). Erneut klare Antwort auf die Krise 1985 (vgl. ALI 1996:55f) durch die Schaffung eines investitionsfreundlichen Klimas (vgl. RITCHIE 2000:15f) und entsprechender Institutionen und Wirtschaftspläne (vgl. FELKER 1999:109ff), mit Erfolg zumindest in der Branche der Mikroelektronik, mit geringem Erfolg im Bereich der KFZ-Industrie.

- Wettbewerbsvorteile beruhten anfangs vor allem auf niedrigem Lohnniveau, später auf der Attrahierung ausländischer Direktinvestitionen (vgl. VERSPAGEN 1993:261f, PARK 2003:229). Der Offenheitsgrad spielte allerdings in Malaysia keine so herausragende Rolle wie z. B. in Hong Kong oder Singapur (vgl. VERSPAGEN 1993:251ff). Wesentlich war im Vergleich zu anderen südostasiatischen Ländern hingegen die Nutzung natürlicher Ressourcen als Devisenquelle in der zweiten Phase der Industrialisierung (vgl. VERSPAGEN 1993:263).
- Als exogener Einflussfaktor schließlich ist die seit den 1980er Jahren verstärkte Globalisierung der Produktionssysteme multinationaler Unternehmen zu identifizieren, welche ein selektives Herstellen von Halbfertigwaren und Vorprodukten im Bereich der Elektrik und Elektronik und eine darauf aufbauende Industrialisierung im Umfang Malaysias erst ermöglicht (vgl. FELKER 1999:136).

Doch Erfolgsfaktoren sollen nicht undifferenziert wiedergegeben werden. Trotz hoher Priorität einer entwicklungsorientierten Technologiepolitik ist es bisher nach Ansicht von RITCHIE nicht ausreichend gelungen, staatliche mit privaten Institutionen und Forschungseinrichtungen effektiv, d.h. innovationsfördernd, zu vernetzen (vgl. RITCHIE 2000:14). Bei DRIFFIELD, NOOR wird diese Feststellung weiter ausdifferenziert: Es sind danach zwar Verbindungen zwischen MNU und lokalen KMU in Form von Technologietransfer über Joint-Ventures nachweisbar, diese sind aber mehr "of the `dependent` nature rather than `developmental`" (DRIFFIELD, NOOR 1999:19). Einfache Anreize für Investitionen oder FuE helfen nach dieser Argumentation nicht, Technologietransfer zu stimulieren, da sie lediglich den Aufbau von Zweigwerken von MNU zum Ausnutzen von solchen Vorteilen, nicht aber *local sourcing* stimulieren (vgl. DRIFFIELD, NOOR 1999:19). Kritisiert wird weiterhin die Überbetonung der Wirtschaftspolitik auf die Hochtechnologien, während es an Basisfertigkeiten in der verarbeitenden Industrie immer noch fehlt (vgl. KONDO 1999:199ff). Der größte Anteil an technischem *Upgrading* wird als innerhalb von MNUs verhaftet bewertet (vgl. RITCHIE 2000:17, RASIAH, SHARI 2001:75). Als mitverantwortlich für die mangelnde Effizienz der zahlreichen staatlichen und halbstaatlichen Körperschaften und Institutionen, die sich mit Technologietransfer und der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit beschäftigen, wird u.a. die andauernde einseitige und nicht-marktkonforme Bevorzugung ethnischer Malaysier (sog. Bumiputeras) bei der Vergabe von Anreizen und Steuererleichterungen sowie im Bildungsbereich angeführt (vgl. RITCHIE 2000:23). Die weiteren Ausführungen vorliegender Arbeit werden auch diese Aspekte noch vertiefen. Im Folgenden soll die intra- und internationale technologische Leistungsfähigkeit zum heutigen Stand analysiert werden.

3.2 Technologische Leistungsfähigkeit des Schwellenlandes Malaysia im Vergleich mit ausgewählten Ländern Asiens und Europas

In diesem Abschnitt wird es um einen Vergleich auf nationaler Ebene gehen. Dazu werden schon bestehende Studien bzw. Indikatorensets herangezogen, die versuchen, die technologische Leistung und die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes zu erfassen. Im Analyserahmen (Abschnitt 2.5) wurde der Begriff der technologischen Leistungsfähigkeit eingehend diskutiert. Es wurde festgestellt, dass der konventionelle makroökonomische Begriff nationaler Wettbewerbsfähigkeit über Wechselkurse, Außenhandelsanteile und Produktivitätsschwankungen zwar wichtige Determinanten der Entwicklung eines Schwellenlandes berührt, aber nicht ausreicht, um das komplexe Bild zu erfassen. Zusätzlich bedarf es *Input*indikatoren wie der FuE- und der Humankapitalintensität (wie z.B. Forscherdichte) und *Throughput*indikatoren wie Patentanmeldungen im Ausland, um die technologische Leistungsfähigkeit adäquat wiedergeben zu können. Als wichtiger *Input*indikator ist die Humankapital-Qualität über Forscher/Wissenschaftler pro Einwohner oder über Schulbildungsindikatoren messbar, dieser Indikator gibt das Potential wieder, die "mit der Absorption neuer Technologien verbundenen kumulativen Lernprozesse (*learning by doing*) zu bewältigen und in Bereiche höherwertiger Technologien aufzurücken" (SCHÄTZL 2000:210). FuE-Intensität, beispielsweise gemessen über FuE-Personaldichte oder -Ausgaben, kann im Zeitverlauf als Indikator technologischen Wandels herbeigezogen werden (vgl. OECD 1993:15), sollte aber nicht ohne eine Effizienzüberprüfung des Inputs, d.h. durch eine Gegenüberstellung mit dem Output solcher Aktivitäten, vorgenommen werden. Output kann in Form auf dem Markt eingeführter oder für Umsatzanteile verantwortlicher Innovationen gemessen werden - bei erheblichen methodischen Problemen, diesen korrekt zu erfassen. *Throughput*indikatoren wie die Zahl angemeldeter Patente gehen als das Ergebnis von Forschungsaktivitäten, die noch nicht auf den Markt umgesetzt wurden, aber schon in Form kodifizierten Wissens vorliegen, in die Betrachtung ein (vgl. REVILLA DIEZ 2002:42).

Hier genannte und weitere Indikatoren erfassen wichtige Determinanten des betrieblichen Innovationsprozesses. Im Theorieteil der vorliegenden Arbeit wurden allerdings neue Erkenntnisse bezüglich des betrieblichen Innovationsverhaltens, wie vor allem die Rolle externen Wissens bzw. Innovationskooperation als zentrale Determinante im Rahmen des interaktiven Innovationsmodells, herausgearbeitet. Darüber hinaus geht es hier nicht um ein Industrie-, sondern um ein Schwellenland. Aufgrund mangelnder Datenbasis gerade in Schwellenländern ist es jedoch (noch) nicht möglich, diese in die Betrachtung der technologischen (makroökonomischen) Leistungsfähigkeit Malaysias einzubeziehen, weshalb sich die folgenden Ausführungen auf Inputindikatoren sowie weiterführende Studien und Indikatorensets z.B. des IMD oder der UNDP beschränken und erst im Rahmen des Kapitels 4 (regionales Fallbeispiel Pe-

Tab. 2: World Competitiveness Yearbook, ausgewählte Länder, Rangplätze (von 49)

		1998	1999	2000	2001	2002	Trend
Insgesamt	Singapur	2	2	2	2	5	↘
	Schweden	16	14	14	8	11	↗
	Österreich	24	18	15	14	13	↗
	Deutschland	15	12	11	12	15	→
	Spanien	26	20	23	23	23	→
	Malaysia	19	28	27	29	26	↘
	Thailand	41	36	35	38	34	↗
Wirtschafts- Performance	Deutschland	6	3	4	5	4	→
	Spanien	27	22	21	22	13	↗
	Singapur	4	7	8	3	15	↘
	Österreich	19	17	18	27	16	→
	Schweden	26	15	19	17	17	↗
	Malaysia	16	28	10	13	25	→
	Thailand	32	40	15	15	32	↗
Staat: Effizienz	Singapur	1	1	1	1	1	→
	Schweden	23	24	19	14	14	↗
	Österreich	17	14	15	11	15	→
	Malaysia	14	19	24	26	19	↘
	Spanien	22	12	20	21	20	→
	Deutschland	21	21	22	18	26	→
	Thailand	36	28	30	39	27	↗
Privatwirtschaft: Effizienz	Schweden	14	17	12	5	10	↗
	Singapur	5	6	6	10	11	↘
	Österreich	25	23	17	12	12	↗
	Deutschland	22	20	15	15	21	↗
	Spanien	24	22	24	23	24	→
	Malaysia	23	29	31	36	25	→
	Thailand	44	42	42	44	38	↗
Infrastruktur	Schweden	11	7	7	3	3	↗
	Singapur	2	3	3	5	7	↘
	Österreich	23	19	14	11	10	↗
	Deutschland	15	10	9	10	11	→
	Spanien	25	23	24	25	25	→
	Malaysia	24	28	32	38	26	↘
	Thailand	41	38	37	40	38	→

¹: Linearer Trend, 1998 - 2002..

Quelle: IMD, 2002

nung) weiterführend und fundierter analysiert und ebenfalls international (regionales Fallbeispiel in Europa) verglichen werden sollen.

Im Folgenden werden zwei Indikatorensets herangezogen die versuchen, die makro- und mikroökonomische

Wettbewerbsfähigkeit (*World Competitiveness Yearbook* WCY, IMD) sowie die technologische Leistung (*Technology Achievement Index* TAI, UNDP) zu messen und international zu vergleichen. Diese Ergebnisse sollen dann

erste Aussagen über die technologische Leistungsfähigkeit Malaysias im internationalen Vergleich ermöglichen. Das *World Competitiveness Yearbook* des IMD (*International Institute for Management Deve-*

lopment, Schweiz) bringt im seit 1995 nicht mehr in Zusammenarbeit mit dem *World Economic Forum* durchgeführten Ranking zuletzt 314 Indikatoren zu einem Index zusammen (vgl. IMD, 2002). Dabei werden Indikatoren in vier Gruppen geordnet, von denen folgende Untergruppen abgefragt werden:

- Economic Performance: Domestic Economy: Size, Growth, Wealth, Forecasts - International trade - International Investment: Investment, Finance - Employment - Prices
- Government Efficiency: Public Finance - Fiscal Policy - Institutional Framework: Central Bank, State Efficiency, Justice & Security - Business Legislation: Openness, Competition Regulations, Labor Regulations, Capital Market Regulations - Education

- Business Efficiency: Productivity - Labor Market: Costs, Relations, Availability of Skills - Finance: Bank Efficiency, Stock Market Efficiency, Self-financing - Management Practices - Impact of Globalization
- Infrastructure: Basic Infrastructure - Technological Infrastructure - Scientific Infrastructure - Health & Environment - Value System

Im Bereich "Business Efficiency" werden beispielsweise unter der Untergruppe "Management Productivity" 11 Indikatoren, etwa zur Hälfte real und in Kaufkraftstandards, zur Produktivität insgesamt und nach den drei Wirtschaftssektoren getrennt sowie die Arbeitsproduktivität abgefragt. Die Ergebnisse der Untergruppen werden dann zu den vier Gruppenindizes aggregiert und schließlich können die Gruppen auch zu einem Rangplatz zusammengefasst werden. Dabei ergeben sich folgende konzeptionellen Probleme: Üblicherweise wird lediglich dieser Rangplatz als Maß für die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes herangezogen. Aufgrund der großen Zahl an Indikatoren ist deren Auswahl und Gewichtung zwangsläufig willkürlich und wird der sehr unterschiedlichen Situation einzelner Länder mit völlig unterschiedlichen Ausgangsbedingungen nicht gerecht (vgl. CLARK, GUY 1997:5f, LALL 2001:10). Desweiteren wird der Wettbewerbsbegriff als immer noch im Ricardo-Sinne verhaftet kritisiert, also auf der Ausstattung eines Landes mit komparativen Kostenvorteilen. Dabei werden Prozesse der Globalisierung und Regionalisierung nicht berücksichtigt (vgl. SIGURDSON, LI-PING CHENG 2001:429). In Bezug auf asiatische Schwellenländer fällt weiterhin ins Auge, dass "the underlying theory seems to be that liberal environments for business are the only criteria of good policy, and that free markets are always optimal" (LALL 2001:10). Gerade in Bezug auf Malaysias wirtschaftspolitische/-historische Entwicklung ist dieses aber in Frage zu stellen, da der wirtschaftspolitische Einfluss auf die Wirtschaftsentwicklung signifikant war, wie im Verlauf der Arbeit noch zu zeigen sein wird. Im Vergleich zu Ländern mit einer Laissez-faire-Wirtschaftspolitik wie Hong Kong, vergibt der WCY-Index an Länder wie Korea niedrigere Rangplätze, nur weil diese eine interventionistische Wirtschaftspolitik verfolgen (vgl. LALL 2001:10). Dies ist bei der Interpretation der Rangplätze im Vergleich zu europäischen Ländern zu berücksichtigen.

Insgesamt hat Malaysia seine Position in den letzten fünf Jahren verschlechtert (vgl. Tab. 2). Bei der Wirtschaftspolformance konnte das Land zwar nach der Asienkrise deutliche Verbesserungen erreichen (vgl. SOESASTRO, ABIDIN, SUSSANGKARN 2001:13f), doch im Vergleich zu Thailand, welches insgesamt deutlich niedriger bewertet wird, nicht schneller aufschließen. Trotz deutlicher Anstrengungen des Staates, seine Infrastruktur zu verbessern, weist auch hier der Trend nach unten. Lediglich bei der staatlichen Effizienz wird Malaysia höher bewertet, nur hier kann das Land europäische Vergleichsländer überholen, wobei wiederum ein asiatisches Land den ersten Platz fest dominiert. In allen vier Untergruppen und damit auch im Gesamtindex treten große Schwankungen auf: Die Spannweite liegt für Malaysia im Bereich "Wirtschaftspolformance" bei 18, für "Staat" bei 12, für "Privatwirtschaft" bei 13 und für "Infrastruktur" bei 14 Rangplätzen innerhalb von fünf Jahren. Während große Schwankungen innerhalb kurzer Zeit für die Wirtschaftspolformance noch nachvollziehbar sind, stehen sie

für eher strukturelle Indikatorengruppen wie die Infrastruktur oder staatliche und privatwirtschaftliche Effizienz im Widerspruch zu dem strukturellen Ansatz von Wettbewerbsfähigkeit und Pfadabhängigkeit, so dass der Indikator hier an Aussagekraft verliert und seine Aussagen auf das Wesentliche reduziert werden müssen: Malaysia hat nach diesem Indikator trotz großer Anstrengungen in den letzten fünf Jahren nicht an Wettbewerbsfähigkeit hinzugewonnen. Ein wesentlich überschaubareres Indikatorenset wurde mit dem *Technology Achievement Index* von der UNDP (vgl. UNDP, 2001) erstellt. Dieser besteht aus nur noch acht Indikatoren, die vor der Aggregation standardisiert werden und dann je gleich gewichtet in den Gesamtindex eingehen:

- Gewährte Patente pro Kopf (*Dimension: Technologieentstehung*)
- Lizenzeinnahmen pro Kopf (*Dimension: Technologieentstehung*)
- Internet-Hosts je 1000 Einwohner (*Dimension: Diffusion neuer Innovationen*)
- Anteil von Hoch- und Mitteltechnologieprodukten an den Gesamtausfuhren (*Dimension: Diffusion neuer Innovationen*)
- Telefonanschlüsse je 1000 Einwohner (*Dimension: Diffusion reifer Innovationen*)
- Elektrizitätsverbrauch in kWh je Einwohner (*Dimension: Diffusion reifer Innovationen*)
- Durchschnittliche Dauer des Schulbesuches in Jahren (*Dimension: Humankapital*)
- Tertiäre Studenten in Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften als Prozentanteil eines Jahrgangs (*Dimension: Humankapital*)

Dieser Index berücksichtigt, dass nicht jedes Land an der vordersten Front der Technologieentwicklung stehen kann, aber mindestens ein gewisses Maß an Innovationskapazität für die Adaption und Adoption neuer Innovationen braucht. Außerdem wird der Gedanke der Kumulativität berücksichtigt, da auch die hinreichende Diffusion älterer Technologien in die Beurteilung eingeht. Letztlich wird der kritische Faktor Humankapital über Indikatoren zumindest grundlegender Schulbildung berücksichtigt. So ist dieses Indikatorenset wesentlich besser geeignet, den Stand technologischer Leistungsfähigkeit eines Schwellenlandes zu beziffern, als der Indikator des IMD. Der TAI wurde im Jahr 2001 für 72 Länder errechnet. Länder werden je nach erreichtem Wert als "Leader", "Potential Leader", "Dynamic adopter", "marginalized" und keine Werte klassifiziert.

Die Resultate zeigen ein zweigefächertes Bild: Einerseits ergibt sich eine Karte großer Disparitäten zwischen hohen Werten für westliche Industrienationen inkl. Japan, also "Leaders", andererseits niedrigen Werten für marginalisierte Entwicklungsländer. "Potential Leaders" sind nur in Ost- und Südeuropa und Südamerika zu finden. Darüber legt sich allerdings ein Muster an regionalen "Hubs", also technologisch dynamischen Zentren, die teilweise auch außerhalb der "Leaders" und "Potential Leaders" liegen, wie beispielsweise Südafrika, Brasilien, Tunesien oder China. Malaysia wird 2001 mit einem TAI-Wert von 0,396 zu den "Potential Leaders" gezählt (Schweden: 0,703, "Leader"; Thailand: 0,337, "Dynamic Adopter"), und besitzt ebenfalls einen "Hub". Es belegte 2001 den 30. Rang auf der Liste von 72 Ländern, mit Ländern wie Sudan und Mozambique am unteren Ende der Liste und Bulgarien oder

Tschechien auf höheren Plätzen als Malaysia. Die Bestandsaufnahme der technologischen Leistungsfähigkeit mit diesem Indikator deutet also auf eine im internationalen Vergleich schwache Position Malaysias hin, entgegen aller Fortschritts- und Industrieland-Rhetorik. Doch erst eine Beobachtung dieses Indikators im Zeitverlauf mehrerer Jahre wird das Bild aufklären und länderspezifische Wege der Entwicklung aufzeigen helfen.

3.3 Entstehung des Innovationssystems im Bundesstaat Penang und seine nationale Bedeutung

Im letzten die empirische Untersuchung einleitenden Abschnitt wird es hier zum Einen um die Entstehungsgeschichte des regionalen Innovationssystems Penang gehen, zum anderen um eine nationale Einordnung seiner wirtschaftlichen Stärke. Auch hier soll versucht werden, diesmal auf der regionalen Ebene, Erfolgsfaktoren zu isolieren und gleichzeitig Stärken und Schwächen des Bundesstaates aufzudecken. Aufgrund kaum verlässlichen oder vorhandenen sekundärstatistischen Datenmaterials sind allerdings nur ungefähre Aussagen möglich, gleichzeitig ist ein nationaler Vergleich der technologischen Leistungsfähigkeit aufgrund fehlenden Datenmaterials nicht möglich.

3.3.1 Historische Entwicklung und Determinanten wirtschaftlicher Entwicklung Penangs

In diesem Unterabschnitt werden die wesentlichen historischen Entwicklungsschritte des heutigen Bundesstaates Penang erläutert, da sie als Grundlage der aktuellen Situation vor der Fragestellung von "Pfadabhängigkeit vs. *Leapfrogging*" nicht fehlen dürfen.

Vor der Unabhängigkeit

Die Insel Penang war bis zu ihrer Erschließung durch die englischen Kolonialherren weitgehend Sumpfland. Die hauptsächlich wirtschaftlichen Aktivitäten beschränkten sich auf Subsistenz-Landwirtschaft der einheimischen Bevölkerung und nach der Vergabe des Status eines Handelshafens im Jahr 1876 auf Umschlag-Handel mit Sumatra, Thailand und Birma (vgl. KOH 1995:1f). Etwa seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurde über Penang und Malakka vermehrt Zinn gehandelt, was zu einem Boom der Handelsaktivitäten über diese Häfen im Vergleich mit Singapur führte (vgl. DRABBLE 2000:32f).

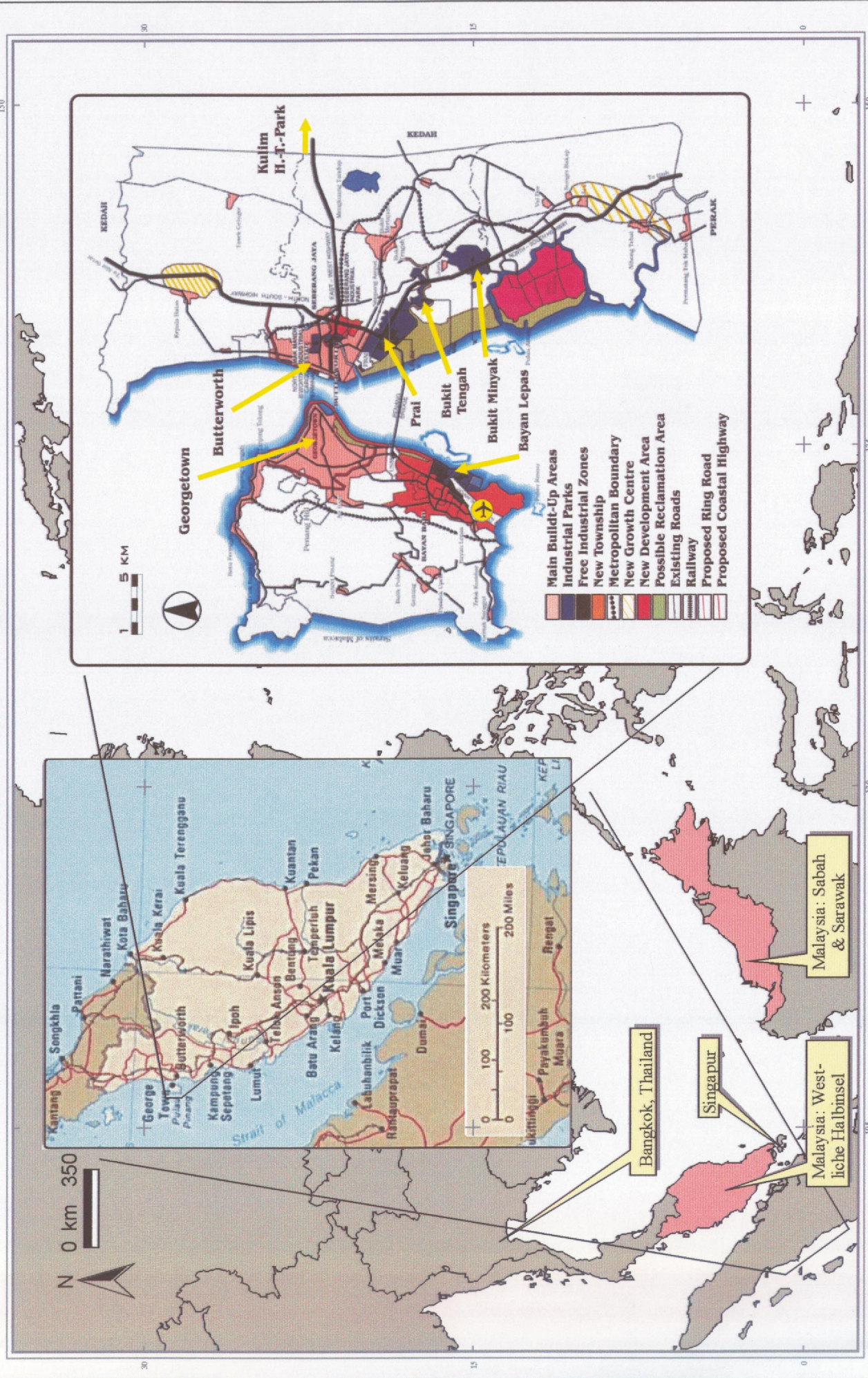
Nach 1957

Noch bis in die 1960er Jahre hinein profitierte Penang von seinem Status als Freihafen, in der wirtschaftlichen Bedeutung jedoch ab dem frühen 20. Jahrhundert von Singapur als überregionalem Entrepôt-Hafen übertroffen (vgl. KIESE 2002:82). Als jedoch ab Mitte der 60er Jahre dieser Status aufgehoben und das Zentrum der wirtschaftlichen Entwicklung in Westmalaysia nach Klang Valley verlegt wurde, durchlebte Penang bis etwa 1969 eine wirtschaftliche Krise, die Arbeitslosigkeit lag im Jahr 1970 mit 15 % weit über dem malaysischen Durchschnitt von 7,8 % (vgl. NESADURAI 1991:115, RASIAH 1991:92). Es begann eine Abwanderung von jungen und qualifizierten Arbeitskräften aus Penang nach Singapur und später in die Region Kuala Lumpur (vgl. NESADURAI 1991:105f, SINGH 1995:199f).

Im Jahr 1969 wurden von der neuen Regierung Anstrengungen eingeleitet, diese Entwicklung zu stoppen, indem eine aggressive Industrialisierungsstrategie erarbeitet und umgesetzt wurde

(vgl. KOH 1995:2f). Die *Penang Development Corporation* (PDC) als *one-stop-shop* für die Wirtschaftsentwicklung Penangs wurde gegründet, welche auch heute noch aktiv die Entwicklungspläne der Regierung umsetzt (vgl. EITEMAN 1997:172f). In den Jahren nach der Gründung lag die Funktion vor allem darin, ausländischen Investoren bei den vielfältigen Vorschriften für die Eröffnung einer lokalen Niederlassung zu assistieren. Gleichzeitig wurde im Jahr 1972 die erste Freihandelszone (Free Trade Zone, FTZ) Malaysias in Bayan Lepas eröffnet (vgl. Abb. 15 bzw. DRABBLE 2000:264). Ihre Funktion, vor allem im Rahmen der *New Economic Policy* und ihrem wesentlichen Paradigma der exportorientierten Industrialisierung, lag in einer Erleichterung der Ansiedlung von zollfrei re-exportierenden Niederlassungen ausländischer Unternehmen. Dabei wurden vor allem die Schaffung von Arbeitsplätzen, die Bindung ausländischen Kapitals und die Stimulation lokaler Hersteller von Vorprodukten mit dem langfristigen potentiellen Ergebnis von Technologietransfer und Humankapital-Bildung als zu verfolgende Ziele gesetzt (vgl. DRABBLE 2000:264). Die räumliche Lage der FTZs war schon damals strategisch ausgewählt (vgl. NESADURAI 1991:106f): Während die erste Zone Bayan Lepas direkt neben den internationalen Flughafen gelegt wurde, welcher die in dieser Zone hauptsächlich geplante Ansiedlung der Produktion von Leichtindustrie mit ihrem hohen Bedarf an Übersee-Akquisition von Vorprodukten sowie Reexport attraktiv machen sollte, wurden die Zonen in Prai und Jerejak, welche Schwer- sowie Textilindustrie beheimaten sollte, auf das Festland in unmittelbarer Nähe zu Tiefseehafenanlagen gelegt (vgl. Abb. 15). Schon damals wurden Unternehmen in der Branche Elektrik und Elektronik (E&E) für die Zone Bayan Lepas favorisiert (vgl. EITEMAN 1997:172f), wobei vor allem die international wettbewerbsfähigen Arbeitskosten sowie die umfangreichen Anreizregime und nicht zuletzt die gute infrastrukturelle Ausstattung des Bundesstaates eine Rolle spielten (vgl. HAGGARD, PAO LI, ONG 1998:1f). Im Jahr 1968 lag der Stundenlohn in West Malaysia bei US\$ 1,91 im Vergleich zu US\$ 6,51 in Japan, US\$ 2,51 in Singapur oder US\$ 2,07 in den Philippinen. Das Lohnniveau lag dabei 1979 in der Branche E&E noch bei einem Fünftel dessen, was ein Arbeiter in einer Raffinerie verdiente; nur unterschritten noch von Textilarbeitern (vgl. NARAYANAN et al 1989:16). Qualitative Standortvorteile Malaysias waren in dieser Zeit vor allem eine gute Englischbildung seiner Bevölkerung, was auf die langjährige Erfahrung als (Rohstoff-) exportierendes Land zurückgeführt wird (vgl. SINGH 1995:200). Dabei passte der Moment der Umorientierung der lokalen Politik mit einem durch Globalisierung zunehmendem Druck auf amerikanische Unternehmen, ihre arbeitsintensiven Produktionsteile niedrigerer Wertschöpfung in lohngünstigere Standorte auszugliedern, zusammen (vgl. GROTTJOHANN, STERKENBURG 1996:26f). "In fact, the Bayan Lepas FTZ became the birthplace of the electronics industry in Malaysia" (NESADURAI 1991:106).

Abb. 14: Die Untersuchungsregion Penang, Malaysia, und die Vergleichsregionen Singapur und Bangkok



Quelle: <http://wuarchive.wustl.edu/~aminet/pix/map/Malaysia.jpg> sowie <http://www.investpenang.com.my/maps/indmaps.htm> am 20.1.2003

Mit Fairchild Semiconductor im Jahr 1971 und mit der Ansiedlung von Intel, AMD, Hewlett-Packard, Motorola, Hitachi und Siemens im Verlauf der nächsten neun Jahre als weiteren wichtigen Vertretern der Speicherchip-Industrie gewann der Produktionsstandort Penang an Kontur (vgl. SINGH 1995:200f). Seit den späten 1980er Jahren kamen mit Seagate und später Iomega und Syquest Produzenten der Festplatten-Industrie hinzu, dabei konnte sich Penang in der globalen Arbeitsteilung einen führenden Platz in der Lesekopf- sowie Stapelspeicherproduktion erringen (vgl. HAGGARD, PAO LI, ONG 1998:1ff). Auf diese Aspekte wird im Rahmen der Fallstudie in Abschnitt 4.8 detailliert eingegangen.

Von diesen Freihandelszonen existieren heute landesweit 14 und davon zwei in Penang (Bayan Lepas und Prai). Sie werden heute *Free Industrial Zones* genannt. Als Alternative wurden ab 1972 sog. *Licensed Manufacturing Warehouses* (LMWs) eingerichtet, die Unternehmen, welche außerhalb von Freihandelszonen lokalisiert sind, identische Privilegien erfüllen. Außerdem wurden Industrieparks (*Industrial Estates*) eröffnet, wie beispielsweise Bukit Tengah oder Bukit Minyak, in denen vor allem für den heimischen Markt produzierende Unternehmen angesiedelt wurden (vgl. EITEMAN 1997:172). Landesweit existieren heute etwa 200 davon (vgl. Penang Development Corporation, 2003). Dabei ist das wesentliche Ziel der Errichtung dieser Freihandelszonen in den 1980er Jahren erreicht worden, nämlich die Arbeitslosenquote in Penang substantiell zu senken und ausländische Direktinvestitionen massiv zu attrahieren (vgl. NESADURAI 1991:115f). Darüber hinaus jedoch konnten in den ersten Jahren keine Erfolge bezüglich eines Technologietransfers beispielsweise über die Qualifizierung lokalen Humankapitals erreicht werden (vgl. NESADURAI 1991:124f, DRABBLE 2000:264f), da die Investoren der 1970er Jahre zumindest noch bis zu 80 % ungelernete Arbeitskräfte beschäftigten, so dass sich die Lerneffekte zunächst auf soziale Aspekte beschränkten (vgl. SINGH 1995:202). Ein möglicher Grund dafür lag in der einseitigen Ausrichtung von Anreizen auf die Generierung von Exporteinnahmen und Arbeitsplätzen, nicht aber auf Technologietransfer (vgl. NARAYANAN 1989:11f). Ausländische Unternehmen, speziell im E&E-Sektor, haben zwischen 1976 und 1983 zwischen 60 und 90 % der benötigten Rohstoffe und Vorprodukte importiert (vgl. NESADURAI 1991:122, RASIAH 1991:104), so dass kaum lokal akquiriert wurde; dieses Verhältnis war lediglich im Bereich der Gummiprodukte-Hersteller umgekehrt (vgl. NESADURAI 1991:122). Intra-industrielle *Linkages* waren hingegen nur innerhalb der jeweiligen Zonen erkennbar (vgl. DRABBLE 2000:264). Auch das erklärte Ziel einer breiteren Integration malaysischer Arbeitskräfte in die Produktion konnte nur im Bereich von un- und angelernten Arbeitskräften erreicht werden, höhere Funktionen blieben meist dem Personal der ausländischen Firmen vorbehalten (vgl. NESADURAI 1991:118ff). Die hier genannten Zahlen reflektieren allerdings erst den Beginn der exportorientierten Industrialisierung in Penang.

Zusätzlich zu der Schaffung von Freihandels- und Industrieförderzonen wurde ein umfangreiches Set an hauptsächlich fiskalpolitischen Instrumenten geschaffen, welche vor allem mit dem PDC als Lobbyist für die Lokalwirtschaft vor den Bundesbehörden in Kuala Lumpur im Rahmen der *New Economic Policy* 1971 für Unternehmen aus Penang den sog. *Pioneer Status*

erwirkte (vgl. EITEMAN 1997:174ff). Dabei wurden zunächst folgende Anreizsysteme geschaffen:

- *Reduced Regular Corporate Income Taxes*: Unternehmen mit Pionierstatus werden ab dem ersten Produktionstag für fünf Jahre nur auf 30 % ihres Umsatzes besteuert, so dass ein Nettosteuersatz von 9 % resultierte. Diese Steuererleichterung wurde in strukturschwachen Regionen (Ostküste Westmalaysias, Ostmalaysia) nochmals verdoppelt, der Steuersatz also auf 15 % reduziert. Dies kann als Versuch, eine ausgleichsorientierte Wirtschaftspolitik in die Praxis umzusetzen, gewertet werden.
- *Investment Tax Credits*: Von Sachkapitalinvestitionen, die innerhalb von fünf Jahren nach Projektzulassung für das Projekt getätigt werden, können bis zu 60 % steuerbefreit geltend gemacht werden und bis zu 70 % des daraus entstandenen Umsatzes.
- *Reinvestment allowances*: Wenn Re-Investitionen mit in Malaysia erwirtschafteten Gewinnen getätigt werden, dann können davon bis zu 50 % steuerlich abgesetzt werden.
- *Import Duties*: Güter, die unter Freihandels-Privilegien fallen, werden beim Re-Export von Importzöllen befreit.

Diese Gruppe der Anreizsysteme für das verarbeitende Gewerbe wurden seither aktualisiert und ergänzt (vgl. PENANG DEVELOPMENT CORPORATION 2003). Heute gilt der *Pioneer Status* als Alternative zur *Investment Tax Allowance* (ITA). Zusätzlich in dieses Programm aufgenommen wurden Anreizsysteme für Unternehmen aus rohstoffbasierten Branchen, die vor 1990 begründet wurden und industriellem Restrukturierungsdruck unterliegen sowie ein Anreizsystem für (mindestens zu 70 % einheimische) kleine und mittelständische Unternehmen, welches Pionierstatus oder ITA vergibt. Darüber hinaus wurde die Doppelabzugsfähigkeit von Kosten (*Double Deduction* bzw. DD) als Mittel der Exportförderung etabliert und einheimischen Unternehmen zugänglich gemacht. Zusätzlich zu diesen Instrumenten wurden ab 1988 u.a. folgende neu eingeführt (vgl. PENANG DEVELOPMENT CORPORATION 2003, SINGH 1995:205f):

- *Anreize für Hochtechnologieunternehmen bzw. für strategische Projekte*: Diesen wird für fünf Jahre jeweils 60 bzw. 100 % ITA oder der Pionierstatus für 5 bzw. 10 Jahre vergeben.
- *Anreize für Forschung und Entwicklung (FuE), für Software-Entwicklung, für die Benutzung von Informationstechnologien, für Training und Anreize für den Multimedia Super Korridor (MSC-Status)*: Zeitlich und in der Höhe unterschiedliche Anreize im Rahmen von ITA, Pionierstatus oder DD. Eine landesweite Ausweitung des MSC-Status ist in der Diskussion, ansonsten wird auf den Aspekt der Konkurrenzsituation für Unternehmen aus Penang noch in den Fallstudien im empirischen Teil eingegangen.
- *Anreize für "Operational Headquarters"*: Mit diesem Instrument soll die Ansiedlung von regionalen Hauptquartieren mittels einer Pauschaleinkommenssteuer von 10 % sowie weiteren nicht-fiskalischen Anreizen attraktiv gemacht werden.

Zu Produkten, die seit der Verabschiedung des Investment Act von 1986 unter Pionierstatus oder ITA gefördert werden, gehören Farbfernseher, Modems, Audio-Ausrüstungen, Rauchmelder, Parkuhren, Kassensysteme, Kopierer, aber auch Roboter, Solarzellen, Platinen oder Halbleiter (Auszug. vgl. detaillierter NARAYANAN et al. 1989:133f). Doch erst im Jahr 1996, mit der Implementierung des *7th Malaysia Plan* durch die Regierung und dessen Durchführung durch die *Malaysia Technology Development Corporation* (MTDC), wurden im Rahmen des *Technology Development Program* (TDP) und darin dem *Technology Acquisition Fund* (TAF) sowie dem *Commercialization of R&D Fund* (CRDF) Werkzeuge nicht-fiskalischer Art geschaffen, mit denen Unternehmen unterstützt werden, eigenständig u.a. Marktforschung, Design-Entwicklung, Hochtechnologie-Lizensierung oder den Erwerb von Schutzrechten zu betreiben (vgl. ECONOMIC PLANNING UNIT, 1996, NORDIN 2000:2). Hiermit sollen auch Verflechtungen zwischen Unternehmen und öffentlicher sowie privater Forschung stimuliert werden.

Aber auch die hier erläuterten Instrumente der Wirtschaftspolitik Malaysias und Penangs stellen eine Auswahl dar. Zweckmäßigkeit dieser Mittel und Inanspruchnahme durch die Unternehmen werden im weiteren Verlauf der Arbeit noch zu evaluieren sein.

Bezüglich seiner sozioökonomischen Entwicklung konnte der Bundesstaat seit dem Beginn seiner Industrialisierung wesentliche Fortschritte geltend machen (vgl. KOH 1995:1f, SCHÄTZL 1994:145f). Die wichtigsten wirtschaftlichen Kennzahlen zeugen von raschem wirtschaftlichem Wachstum verbunden mit konsequentem Strukturwandel, die Arbeitslosenquote konnte zwischen 1970 und 1980 im Vergleich zu Malaysia insgesamt substantiell reduziert werden (vgl. RASIAH 1991:92f). Deutlich wird, dass die Landwirtschaft ihren Anteil am BIP auf einen nunmehr unbedeutenden Anteil reduzierte, während die Industrie einen substantiellen Anteil gewann. Aufgrund fehlender Daten kann der strukturelle Wandel innerhalb des verarbeitenden Gewerbes hier nicht dargestellt werden. Aus der Literatur ergeben sich nur anhand einzelner Indizien Hinweise auf einen erfolgreichen industriellen Strukturwandel Penangs von einer arbeitsintensiven *assembly*-Industrie dominiert von den Wirtschaftszweigen Textilien/Bekleidung sowie Metallverarbeitung Ende der 1960er Jahre zu einer Technologie-, Wissens- und Humankapital-intensiven Industrie der heutigen Zeit, die vom E&E-Sektor dominiert wird (vgl. Tab. 3 sowie u.a. KOH 1997:48, RASIAH 1991:101f).

Der Dienstleistungssektor, der durch die wesentliche Funktion Penangs als Freihafen vor der Industrialisierung vor allem durch Groß- und Einzelhandel gekennzeichnet war (vgl. NESADURAI 1991:114), wurde vom industriellen Sektor auf einen Anteil am BIP unter 50 % verdrängt, konnte aber wertmäßig zwischen 1970 und 1990 immer noch um das mehr als Dreifache wachsen (vgl. KOH 1995:3). Dazu trugen nicht nur der wachsende Anteil an unternehmensorientierten Dienstleistern wie Banken, Versicherungen und Immobiliendienstleistern bei, sondern auch ein stark wachsender Tourismussektor (vgl. KOH 1995:3 sowie Tab. 3). Der wirtschaftlich erfolgreiche Bundesstaat Penang (zu einem intra-nationalen Vergleich vgl. nächster Abschnitt) konnte in den letzten 40 Jahren an Bevölkerung jedoch nicht so schnell

wie Malaysia gewinnen (vgl. Tab. 3 sowie DRABBLE 2000:193). Mangels verlässlicher Daten ist eine Betrachtung der Entwicklung des Pro-Kopf-Einkommens nicht möglich. Zahlen zur Arbeitslosigkeit liegen vor, weisen allerdings für Penang Werte von 1,3 (1995) und 1,7 % (2000) aus (vgl. ECONOMIC PLANNING UNIT 2001a) und entziehen sich aufgrund ihrer als unrealistisch zu bewertenden Ausprägung einer sachlichen Diskussionsgrundlage.

Heute

Heute besteht der Bundesstaat aus der Insel Penang sowie einem Streifen Festland, der Provinz Wellesley, und hat eine Bevölkerung von etwa 1,2 Mio. Einwohnern. Der Elektrik- und Elektronik-Sektor und hier vor allem die Gruppe der Büromaschinen- und -teile-Hersteller verfügt inzwischen über einen lokalen Cluster an *second tier*-Unternehmen, darunter auch einige einheimische, welche als Zulieferer Teile für *Assembler* zur Verfügung stellen (vgl. HAGGARD, PAO LI, ONG 1998:3 sowie die Fallstudien im empirischen Teil). Viele dieser Zulieferer werden dabei aus Singapur gesteuert (vgl. GROTHJAHN, STERKENBURG 1996:73). Dieser Wirtschaftszweig zusammen mit seinen Zulieferern aus dem Bereich Metallbe- und verarbeitung sowie Kunststoffe stellt auch heute noch den wichtigsten Anteil an der regionalen Wirtschaftsstruktur Penangs dar, wie die aktuellen Beschäftigtenzahlen belegen (vgl. Tab. 3). Die über die letzten Jahrzehnte gestiegenen Arbeitskosten wurden dabei durch die zunehmend hochqualifizierte Humankapitalausstattung der Region kompensiert (vgl. HAGGARD, PAO LI, ONG 1998:3). Seit den frühen 1990er Jahren herrschte sogar Mangel an qualifizierten

Sektor	1970	1990	1995	2000	2001	
% des BIP (zu Preisen von '78)	Landwirtschaft	19,7	3,2	-	2,4	-
	Industrie	12,7	43,0	-	45,3	-
	Bauwirtschaft	5,8	3,2	-	2,4	-
	Handel /Dienstl.	61,8	50,6	-	49,8	-
Registrierte Unternehmen ...	31	430	725	693	746	
... und dort Beschäftigte ¹	2,8	100,9	195,3	192,2	172,6	

davon Beschäftigte		
in %		Sektor
2000	2001	
59,2	57,1	<i>Electrics&Electronics</i>
10,2	7,7	Metallverarbeitende
6,5	4,6	Kunststoffe
4,9	7,5	Textilien/Bekleidg.
19,2	23,1	Andere

Sektor	1970	1980	1990
BIP in Mio RM, (zu Preisen von '78)			
Landwirtschaft	264	223	189
Industrie	172	1.399	2.688
unternehmensorientierte DiL ²	131	269	540

	1961	1970	1980	1991	2000
Bevölkerung ¹	651,9	776,1	911,6	1065,1	1225,5
in % der Gesamtbevölkerung Malaysias	7,7	7,8	7,3	6,5	5,9

	Arbeitslosenquote in %	
	1970	1980
Penang	15,0	5,5
Malaysia	7,8	5,7

¹: in tausend
²: DiL = Dienstleister, bestehend aus Banken, Versicherungen, Immobilien und anderen unternehmensorientierten Dienstleistungen, ohne sonstige und öffentliche Dienstleistungen
Quelle: PDC Industrial Statistics, www.investpenang.com.my/stat/economic.htm sowie www.pdc.gov.my/article.cfm?id=30 und <http://www.library.uu.nl/wesp/populstat/Asia/malaysip.htm> vom 21.1.2003, EITEMAN 1997:173, YEANG 1995:132, Weltbank WDI auf CD-ROM, 2000, NESADURAI 1991:115

Arbeitskräften, vor allem im E&E-Sektor (vgl. NARAYANAN, WAH 1993:155ff, GROTIJOHANN, STERKENBURG 1996:70f). Zuletzt wurden jedoch die Folgen der Asienkrise von 1997 sowie der aktuellen weltweiten Rezession spürbar, indem viele namhafte MNU mehrere 10.000 Arbeiter und Angestellte freisetzen. Dies betraf vor allem den Bereich E&E, während Textilien/Bekleidung und andere Branchen relativ hinzugewinnen konnten (vgl. Tab. 3).

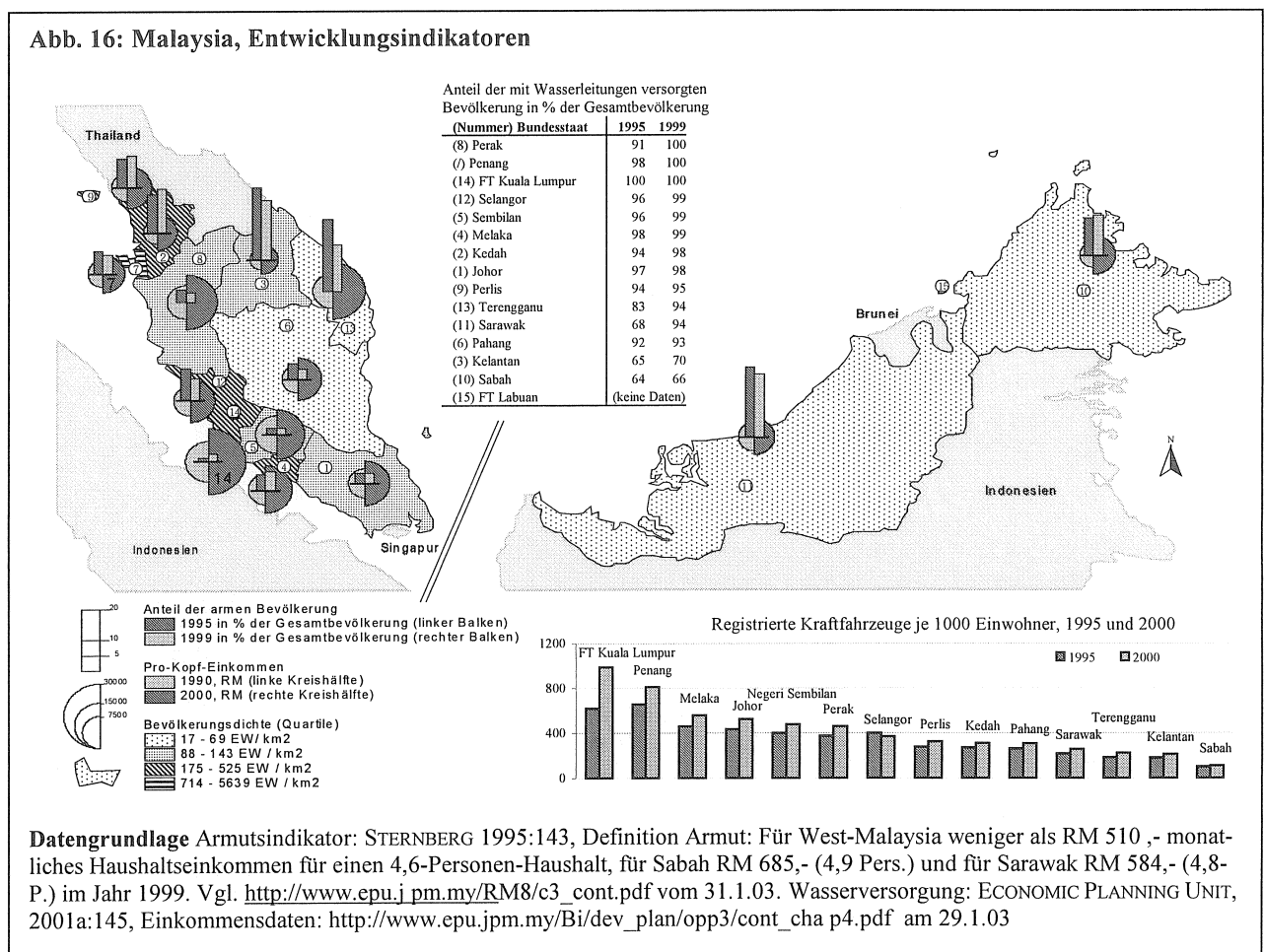
Zukunftspläne

Die Lokalregierung hat mit dem *Penang Strategic Development Plan 1992 - 2002* das Ziel formuliert, schon im Jahr 2002 das Ziel der malaysischen "Vision 2020" zu erreichen, also eine "fully industrialized and developed economy based on high technology and information technology" (KOH 1995:4) zu werden. Schon für das Jahr 1990 wurde der Anspruch erhoben, mit 40 % der Arbeitskräfte im Verarbeitenden Gewerbe und 46 % Anteil des Sektors am BIP als *industrialized economy* bezeichnet werden zu können (vgl. KOH 1995:2). Um jedoch eine *advanced and modern society* zu werden, wurden fünf Ziele formuliert. Darunter fallen eine Entwicklung der Wirtschaft Penangs hin zu mehr Flexibilität und Diversität, Sach- und Humankapital- sowie Technologieintensität, sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit und politischer Effizienz. Eine besondere Bedeutung wird dabei einer Stärkung der Rolle Penangs als regionaler *Hub* für das verarbeitende Gewerbe, unternehmensorientierte und Forschungsdienstleistungen zugemessen (vgl. KOH 1995:4ff). In wieweit es Penang gelungen ist, diese Ziele schon im Jahr 2002 zu erreichen, kann aufgrund der schwachen sekundärstatistischen Datenbasis hier nicht bewertet werden. Neben der Fragwürdigkeit der hoch ambitionierten Ziele an sich bleibt zu vermuten, dass Asienkrise und momentane weltweite Wirtschaftsschwäche diesen Plänen die Basis entziehen. Eine fundierte Bewertung einiger der genannten Aspekte vermag erst am Schluss der vorliegenden Arbeit erbracht zu werden. Im folgenden Abschnitt soll zunächst ein intra-nationaler Vergleich der Wirtschaftskraft des Bundesstaates Penang den sekundärstatistisch-empirischen Teil der Arbeit abrunden, um damit die Bedeutung Penangs innerhalb von Malaysia zu erfassen.

3.3.2 Regionale Disparitäten: Wirtschaftskraft des Bundesstaates Penang im nationalen Vergleich

Wie in der Erläuterung der historischen Entwicklung Malaysias schon angedeutet, war und ist das Land von regionalen sozioökonomischen Disparitäten geprägt. Eine Schilderung und Erklärung dieser Prozesse soll helfen, die Geschichte und heutige Funktion Penangs als "Zugpferd" für die wirtschaftliche und technologische Entwicklung Malaysias zu verstehen und intra-national vergleichend zu bewerten, wie in Fragestellung 4.c gefordert.

Wie schon im vorherigen Abschnitt angedeutet, sind die Ursachen für die sozioökonomischen räumlichen Disparitäten schon in der einseitigen Wirtschaftsentwicklung zu Zeiten der Kolo-

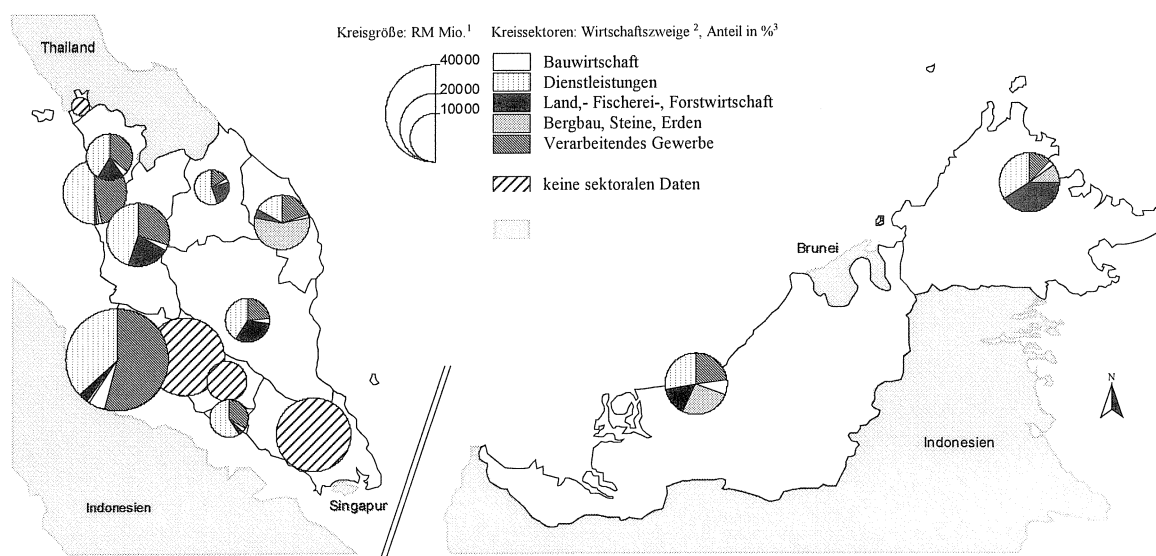


nialisierung zu suchen. Ein Großteil der regionalen wirtschaftlichen Leistungskraft war seither auf Westmalaysia konzentriert (vgl. SCHÄTZL 1994:151), der größte Teil aller industriellen Arbeitsplätze im Rahmen der exportorientierten Industrialisierung entstanden in den ohnehin schon leistungsfähigeren Bundesstaaten Westmalaysias. Dabei hat sich das Verhältnis zwischen dem reichsten und dem ärmsten Bundesstaat im Pro-Kopf-BIP von 1970 1:3,8 bis zum Jahr 1985 auf 1:3,5 zunächst verringert, was auf große Anstrengungen im Rahmen der *New Economic Policy* zurückzuführen ist, welche u.a. auch den Abbau regionaler Disparitäten zum erklärten Ziel machte, und dies mittels verschiedener Strategien (Strategie der ländlichen

Entwicklung, Strategie der industriellen Dezentralisierung) zu verwirklichen trachtete. Für diesem Zeitraum ist auch der einer intra- und interregionalen Dezentralisierung nachweisbar (vgl. KOSCHATZKY 1986:307ff, WEHMEYER 2001:98ff), wenn auch nur 4,8 % aller Investitionsprojekte in Malaysia zwischen 1974 und 1983 auf räumlichen fiskalpolitischen Anreizen basierten (vgl. DRABBLE 2000:265). Seit der Umformulierung der Wirtschaftspolitik nach der Wirtschaftskrise von 1984/1985 stand das Wachstumsziel wieder im Vordergrund, und seither hat sich das Verhältnis zwischen ärmsten und reichsten Bundesstaat auch wieder auf 1990 1:3,7 und 2000 sogar 1:4,9 wesentlich verschlechtert (Berechnungsgrundlage: ECONOMIC PLANNING UNIT, 2001:111). Dies kann als Indiz für eine seither wesentliche Vergrößerung der regionalen Disparitäten herangezogen werden. Wie TOGO, K. (2000) anhand einer Konvergenzuntersuchung nachweist, vergrößerten sich die Disparitäten im regionalen Pro-Kopf-Einkommen massiv schon von 1975 zu 1980. Mangels einer fundierten und vertrauenswürdigen Datenbasis können hier keine weiteren Untersuchungen der Entwicklung regionaler Disparitäten erfolgen.

Es soll hingegen versucht werden, die regionale sozioökonomische Entwicklung seit den 1990er Jahren und den heutigen Stand der regionalen Disparitäten unter Herausstellung Penangs anhand ausgewählter Indikatoren zu erfassen. Malaysia ist in heute insgesamt 136 Distrikte und 13 Bundesstaaten mit 2 staatenlosen administrativen Einheiten ("Federal Territory",

Abb. 17: Bruttoinlandsprodukt absolut (2000) sowie nach Wirtschaftszweigen (MISC, Werte für '98/'99/'00)



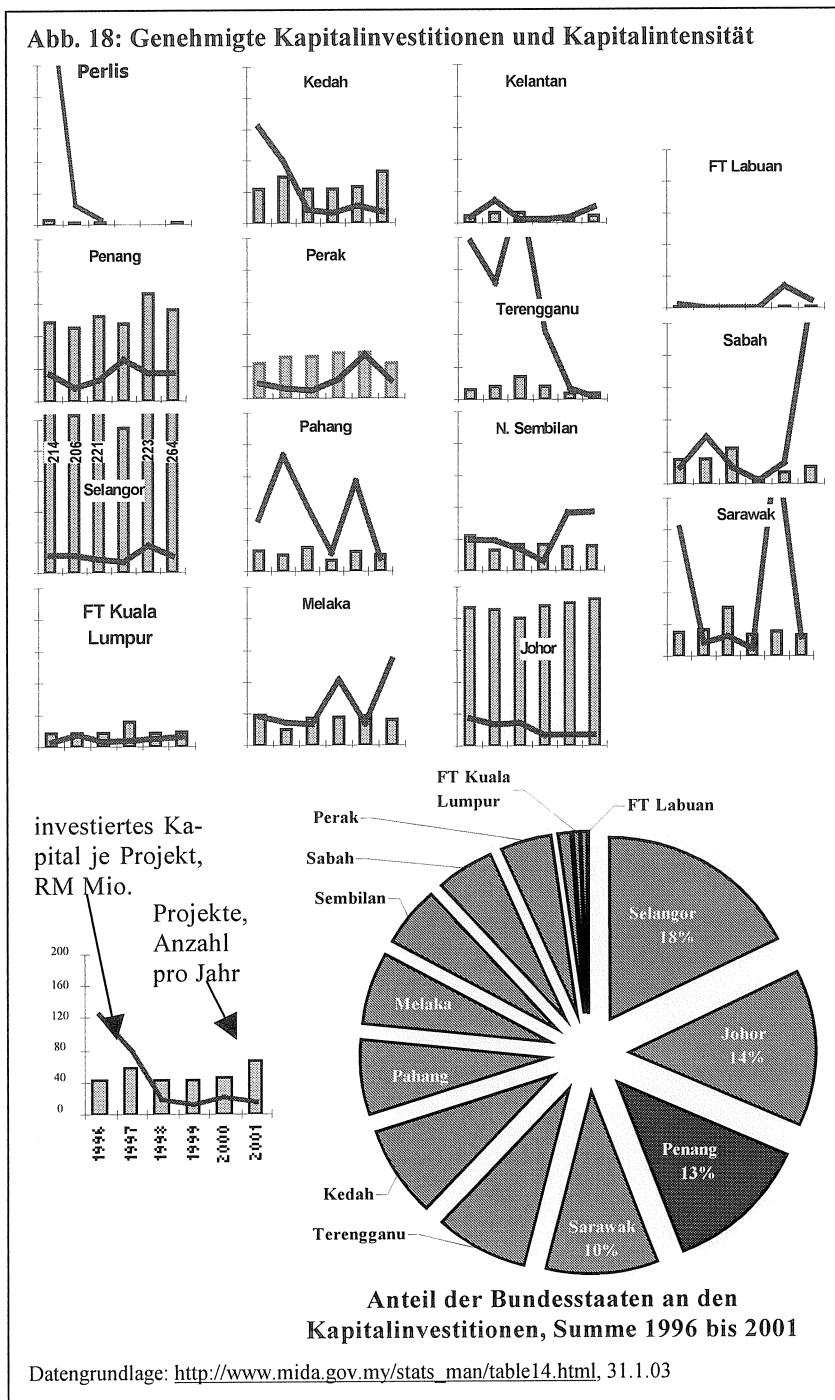
¹: Datengrundlage: EPU 2001, Alle Werte für 2000

²: Klassifikation: *Malaysian Standard Industrial Classification* (MSIC), 1-Steller, teilw. zusammengefasst

³: Relative Werte sind aufgrund teilweise unterschiedlicher Basisjahre nicht vergleichbar. Datengrundlage (Internet: 29.1.03): Kedah (BIP zu Preisen von 1978, Wert für 1998). Quelle: www.almanak.com.my Labuan (BIP, Wert für 2000). Quelle: <http://www.labuantourism.com.my/aboutlabuan/statistics.htm> Terengganu (BIP zu Preisen von 1987, Wert für 1999). Quelle: http://www.terengganu.gov.my/basjic/da_kdnk6.htm Penang (BIP zu Preisen von 1987, Wert für 2000). Quelle: <http://www.seri.com.my> Malakka (BIP zu Preisen von 1987, Wert für 2000). Quelle: http://malacca.fmm.org.my/SharedImages/Library/pdf/F_463.pdf. Sabah (BIP zu Preisen von 1987, Wert für 1999). Quelle: [http://www.sabah.gov.my/infosoc/ppt/UPEN%20\(1\).ppt](http://www.sabah.gov.my/infosoc/ppt/UPEN%20(1).ppt) Selangor (BIP zu Preisen von 1987, Wert für 2000). Quelle: http://ssic.com.my/html/econo_mic_statistics.html Johor (BIP, absolut). Quelle: EPU 2001; Kelantan (BIP, Wert für 1998). Quelle: www.almanak.com.my Kuala Lumpur FT (BIP, absolut). Quelle: EPU 2001; Sembilan (BIP, absolut). Quelle: EPU 2001; Pahang (BIP zu Preisen von 1978, Wert für 2000). Quelle: www.almanak.com.my Perak (BIP zu Preisen von 1978, Wert für 2000). Quelle: www.almanak.com.my Perlis (BIP, absolut). Quelle: EPU 2001; Sarawak (BIP, Wert für 1997). Quelle: www.almanak.com.my

Kuala Lumpur und Labuan) gegliedert. Diese Aufteilung ist das Ergebnis einer Distriktreform im Jahre 1973, daher ist mit Zeitreihenuntersuchungen über diese Zeitgrenze hinweg sensibel zu verfahren (vgl. KOSCHATZKY 1986:67). Aber auch aus Gründen der Datenverfügbarkeit bleibt die Untersuchung regionaler Disparitäten in Wirtschaftsstruktur und -Entwicklung auf etwa das letzte Jahrzehnt beschränkt.

Zunächst gibt Abb. 16 (S. 115) einen Überblick über Indikatoren, die eine Charakterisierung des sozioökonomischen Entwicklungsniveaus der Bundesstaaten erlauben: Das eingangs geschilderte Entwicklungsgefälle von West nach Ost lässt sich auch heute noch erkennen. In den dichter besiedelten Staaten der Westküste Westmalaysias können teilweise wesentliche höhere Einkommen pro Kopf erzielt werden, mit der Ausnahme des Ostküstenstaates Terengganu,

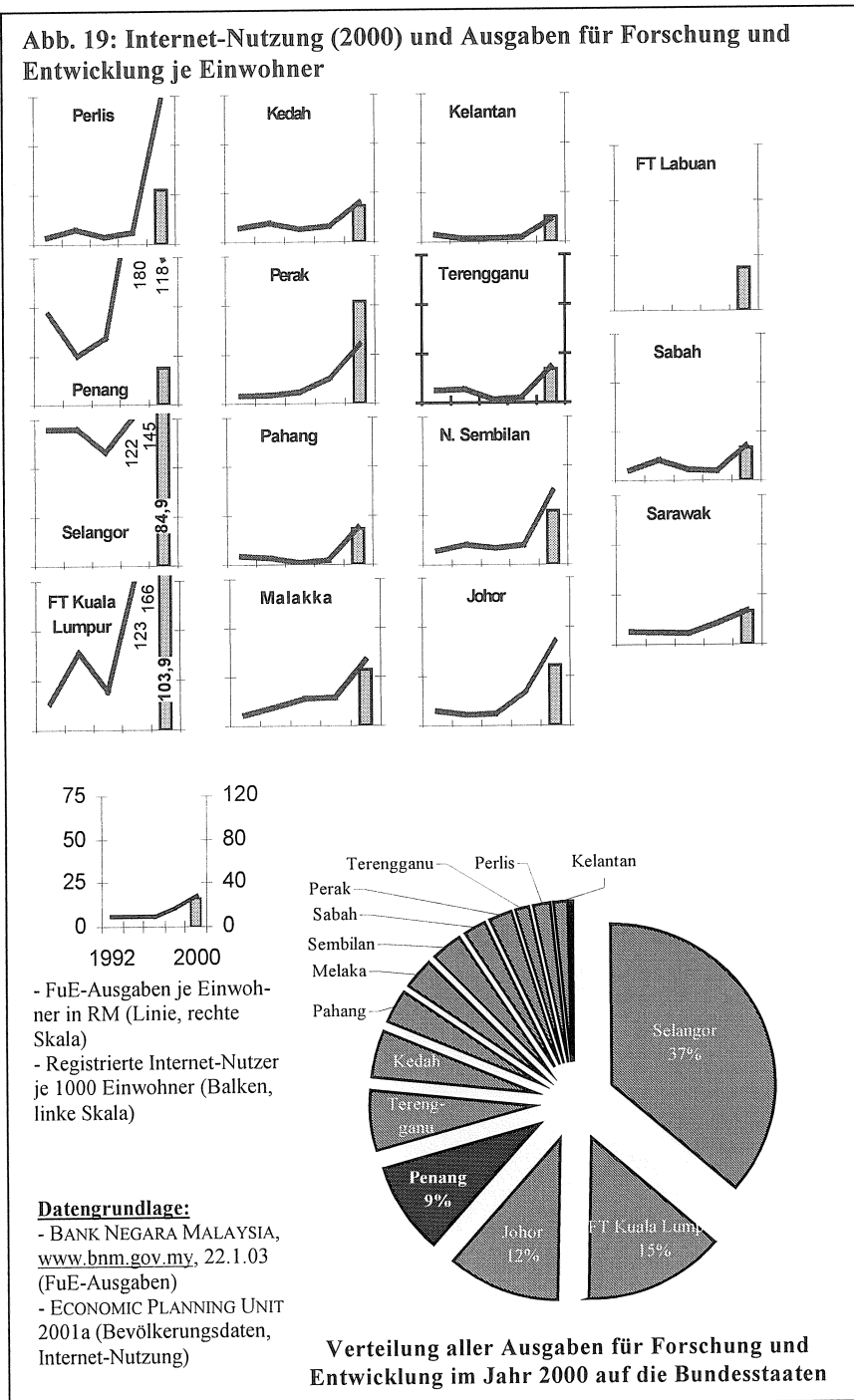


während der Armutsanteil auf teilweise wenige Prozent reduziert und die Wasserversorgung auf weitestgehend alle Einwohner ausgedehnt werden konnte. Bezüglich des Pro-Kopf-Einkommens stehen die Bundesstaaten Sembilan und Kuala Lumpur sowie Perak und Terengganu heraus, welche die höchsten Werte sowie die höchsten Steigerungen zwischen 1990 und 2000 auf sich vereinen. Penang gehört bezüglich des Pro-Kopf-Einkommens nur zum Mittelfeld und liegt etwa gleich auf wie die Ostmalaysia-Staaten Sabah und Sarawak. Die regionalen Disparitäten treten also nicht mehr deutlich beim Pro-Kopf-Einkommen auf, sondern sind nur noch bei den Armutsanteilen sowie der

Wasserversorgung zu identifizieren, wo beide Indikatoren in der Osthälfte Malaysias noch deutlich schlechtere Werte annehmen als in den dichter besiedelten Weststaaten. In Sabah sowie in Kelantan im Norden Westmalaysias wurden bezüglich der Wasserversorgung auf niedrigem Niveau kaum Fortschritte gemacht, während Terengganu und Sarawak von niedrigem Niveau zügig aufholen konnten. Ein deutliches West-Ost-Gefälle ergibt sich darüber hinaus auch bei der Motorisierung der Bevölkerung: In den Industriezentren der Westküste (Kuala Lumpur, Penang, Johor, Malakka) werden sowohl absolut, als auch bei den Steigerungsraten zwischen 1995 und 2000 die höchsten Werte erreicht, obwohl hier auch die höchsten Bevölkerungsdichten erreicht werden.

Insgesamt ergibt sich also ein diversifiziertes Bild regionaler Disparitäten in Malaysia: Während beim Einkommen schon weitgehende Fortschritte erzielt werden konnten, sind bei Armut, Wasserversorgung und Mobilität als Repräsentanten für den Entwicklungsstand noch große Disparitäten entlang des alten, mit der einseitigen kolonialen Ausbeutungslinie begründbaren West-Ost-Gefälles erkennbar. Der Bundesstaat Penang belegt zwar bei letzteren Indikatoren Spitzenplätze innerhalb Malaysias, liegt jedoch beim Pro-Kopf-Einkommen nur im Mittelfeld.

Eine Betrachtung der Wirtschaftsstruktur der einzelnen Bundesstaaten unterstützt die oben getroffene These, dass die regionalen Disparitäten nicht mehr einheitlich entlang eines West-Ost-Gefälles erkennbar sind:



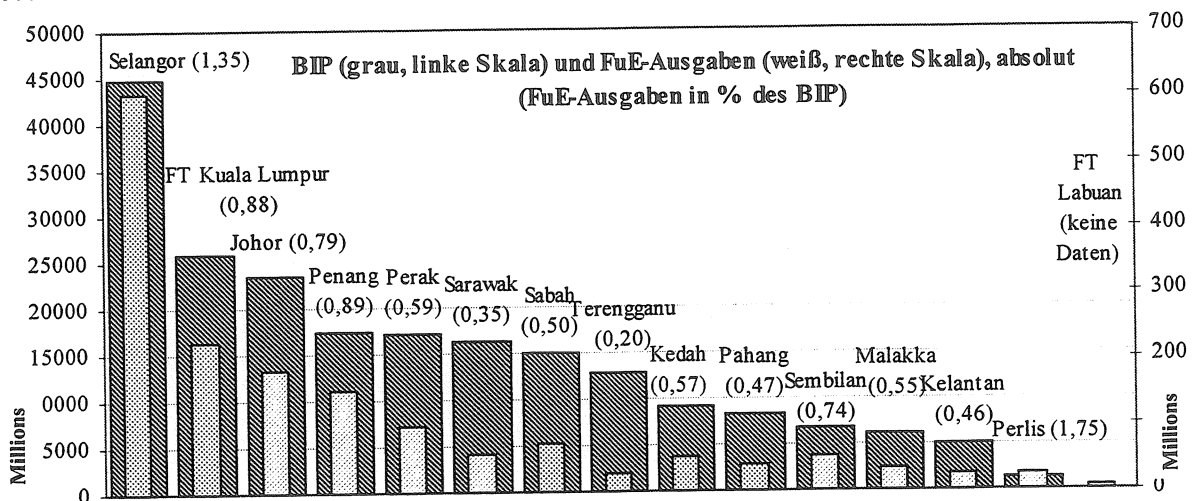
Sowohl in West-, wie auch in Ostmalaysia ist inzwischen eine diversifizierte Wirtschaftsstruktur herausgebildet worden ist. Nur entlang der Westküste Westmalaysias, in den dicht besiedelten und industrialisierten Bundesstaaten, dominiert das verarbeitende Gewerbe (Kedah, Penang, Selangor) oder vertritt hohe Anteile (Perak, Malakka). Diese Staaten sind auch geprägt von einem hohen Wertschöpfungsanteil von Dienstleistungen. In den Staaten der Ostküste sowie Ostmalaysias hingegen sind hohe Anteile der Wertschöpfung immer noch vom primären Sektor erbracht, wobei im Bundesstaat Terengganu die Rohölförderung und in den Staaten Pahang, Sabah und Sarawak die Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft noch eine bedeutende Rolle spielen. Der Bundesstaat Penang weist insgesamt die einseitigste Wirtschaftsstruktur im Vergleich auf; hier wird die Wertschöpfung jeweils fast zur Hälfte aus verarbeitendem Gewerbe und aus Dienstleistungen erbracht (vgl. Abb. 17, S. 116), wobei der sekundäre Sektor wiederum von der Elektrik- und Elektronikindustrie dominiert wird (vgl. Tab. 3, S. 113). Auch bezüglich der absoluten Wirtschaftsleistung liegt der Bundesstaat im (oberen) Mittelfeld, er wird von den Staaten Selangor, Kuala Lumpur und Johor teilweise weit übertroffen und hat eine nur geringfügig höhere Wirtschaftsleistung als die Staaten Ostmalaysias. Regionale Disparitäten können allerdings anhand der Anzahl der genehmigten Investitionsprojekte (aufgrund fehlender Daten ist hier keine Abgrenzung von ausländischen Direktinvestitionen möglich) aufgezeigt werden: Hier profitieren vor allem die industriellen Zentren der Westküste Selangor, Johor und Penang bei der Summe aller Kapitalinvestitionen. Ein Muster lässt sich jedoch erkennen, welches das Bild relativiert: Die Staaten der Ostküste und Ostmalaysias, die insgesamt im Vergleich teilweise wesentlich weniger Investitionsprojekte vorweisen können, konnten scheinbar jedoch teilweise wesentlich größere Summen an Kapital je Projekt binden. Diese hohen Werte werden von Selangor, Johor und Penang nicht annähernd erreicht, wenn auch Selangor, Johor und Penang über den Zeitraum von 1996 bis 2001 mit 45 % aller Bruttoinvestitionen das meiste Kapital attrahieren konnten (vgl. Abb. 18, S. 117). Wichtig erscheint hier allerdings, dass die Investitionssummen in den industriellen Zentren der Westküste wesentlich stetiger flossen, während der Verlauf in Terengganu, Pahang, Sabah und Sarawak von Ungleichmäßigkeit bzw. starken Schwankungen geprägt war, was auf die geringe Anzahl an Projekten zurückzuführen ist. In sofern ist die geringe Kapitalintensität je genehmigtem Projekt in Selangor, Johor und Penang nicht negativ, deren stetiger Verlauf dafür um so positiver zu bewerten. Der Bundesstaat Penang wiederum steht am unteren Ende des Spitzenfeldes.

Letztlich sollen Aussagen über die Forschungs- und Entwicklungsintensität der Wirtschaftstätigkeit in den Bundesstaaten im Vergleich getroffen werden. Als Indikatoren mit verfügbaren Daten werden hierzu die Forschungs- und Entwicklungsausgaben sowie die FuE-Ausgaben in Prozent des BIP für das Jahr 2000 herangezogen. Daten zu den registrierten Internet-Anschlüssen je Einwohner sollen zusätzlich Einsicht in die Verbreitung moderner Technologien unter der Bevölkerung liefern.

Obwohl die Erhebung der FuE-Zahlen durch das MASTIC methodisch den Empfehlungen des OECD (1993) folgt, besteht keine Klarheit über die methodische Durchführung und Berechnung der veröffentlichten Werte. Daher soll dieser Indikator nur für einen intra-malaysischen, nicht aber für einen internationalen Vergleich herangezogen werden, da die Zahlen für das Verhältnis zwischen FuE-Ausgaben und BIP im internationalen Vergleich unglaublich hoch erscheinen. Der gewichtete Wert wird durch die UNESCO (Institute for Statistics, Selected R&D Indicators, Nov. 2002) mit 0,40 % für Malaysia und im Vergleich 2,31 % für Deutschland, jew. 1998 angegeben. In sofern sind die vom MASTIC erhobenen Zahlen sensibel zu interpretieren.

Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) im Jahr 2000 entfielen zu mehr als einem Drittel auf den Bundesstaat Selangor, während Penang mit 9 % aller Ausgaben erst an vierter Stelle steht. Kuala Lumpurs zweiter Platz bei den FuE-Ausgaben steht im Widerspruch zu seinem drittletztem Platz bei den Investitionen (vgl. Abb. 19, S. 118). Dabei ist hier in den industriellen Zentren der Westküste eine hohe Dynamik zu verzeichnen. In allen Bundesstaaten, die 1992 auf hohem Niveau starteten, ist vor der "Asienkrise" von 1997 ein Einbruch zu verzeichnen, doch schon im Jahr 1998 wurde wieder massiv in FuE investiert. Dieses Muster ist in den deutlich FuE-schwächeren Staaten der Ostküste sowie Ostmalaysias auch zu erkennen. Hier wurde von niedrigem Niveau ausgehend seit 1998 deutlich investiert. Der Ressourcenintensive Standort Terengganu schneidet bei den FuE-Ausgaben erwartungsgemäß schlecht ab, während Penang den höchsten Einbruch während der "Asienkrise" zu verzeichnen hat, also auf höchstem Niveau in die Krise ging. Ein Vergleich der FuE-Ausgaben in Prozent des BIP (vgl. Abb. 20, Zahlen in Klammern) bestätigt mit einer Ausnahme das bisherige Muster regionaler Disparitäten: Mit Ausnahme des Bundesstaates Perlis, welcher mit 1,75 % des BIP den ersten Rangplatz einnimmt, sind die FuE-intensiven Bundesstaaten wieder die industriellen Ballungsräume an der Westküste. Selangor belegt mit 1,35 % des BIP einen

Abb. 20: Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Prozent des BIP¹ (GERD/GDP), nach Bundesstaaten 2000



¹: Bruttoinlandsprodukt, zu Preisen von 1987

Datengrundlage: EPU, 2001 (BIP); MASTIC National Science and Technology Databook 2000 (FuE-Ausgaben)

Spitzenplatz, während Penang mit 0,89 und Kuala Lumpur mit 0,88 %, also mit großem Abstand folgen. Johor und Sembilan, zwei weitere industrielle Ballungsräume entlang der Westküste, runden die Spitzengruppe ab. Dann folgen im Mittelfeld Staaten Westmalaysias, die wie Perak, Kedah oder Pahang jeweils noch hohe Anteil des primären Sektors am BIP aufweisen (vgl. Abb. 17, S. 116). Eine Ausnahme bildet hier der Bundesstaat Sabah in Ostmalaysia mit FuE-Ausgaben von 0,5 % des BIP. Genauso aus dem Muster fällt Terengganu, der mit 0,2 % den niedrigsten Wert aufweist, bezüglich des BIP allerdings im Mittelfeld liegt. Hier ist die Erklärung in der starken Dominanz von Rohölexporten zu suchen. Der hohe Wert für Perlis schließlich scheint nicht typisch, wie aus Abb. 18 ersichtlich wird: In den Vorjahren lagen die FuE-Ausgaben wesentlich niedriger. Offensichtlich ist die hohe FuE-Summe auf einzelne Projekte zurückzuführen.

Der Bundesstaat Penang profiliert sich mit seiner FuE-Intensität besser als bei Pro-Kopf-Einkommen resp. Sozialprodukt. Dass es zusammen mit Selangor (außer Perlis) sogar einen Spitzenplatz belegen kann, ist auf die in diesen Bundesstaaten im Vergleich dominierende Stellung des verarbeitenden Gewerbes zurückzuführen.

Zusammenfassend lässt sich Penang im Zeitverlauf als einer der wirtschaftlich leistungsstärksten und technologisch führenden Bundesstaaten Malaysias klassifizieren. Gründe hierfür sind in massiver Investitionstätigkeit und einer dafür offenen lokalen Wirtschaftspolitik ab den 1970er Jahren zu suchen. Die regionalen Disparitäten in Malaysia konnten allerdings trotz massiver politischer Einflussnahme zwischen 1971 und 1985 nicht abgebaut werden, stattdessen blieb ein Grossteil der verarbeitenden Industrie entlang der Westküste konzentriert (vgl. DRABBLE 2000:264f).

4. Regionale Innovationsverflechtungen und Innovationserfolg in Penang: Empirischer Befund im internationalen Vergleich

"Technological learning can differ from company to company as a function of how much a given firm spends on R&D activities, but also as a function of the quality of its research and engineering staff, or of its luck in the 'search' for new technology" (Katz, J. 1994:243).

In diesem Abschnitt wird es darum gehen, die Implikationen des Theorieteils vor dem Hintergrund der historisch-deskriptiven Einordnung der Untersuchungsregion anhand der primärstatistischen Datenbasis anzuwenden und damit die in Kapitel 1 aufgelisteten zentralen Fragestellungen einer Beantwortung näher zu bringen. Im Einzelnen sollen hier im Rahmen einer empirischen Erfassung und vergleichenden Bewertung des Innovationssystems Penang folgende vier Fragestellungen behandelt werden:

5.a Wie groß ist die Bedeutung von Innovationsverflechtungen und räumlicher Nähe jeweils für die Innovationsfähigkeit?

5.b Wie ist die Rollenverteilung zwischen ausländischen MNU, inländischen MNU und lokalen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) bezüglich der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen zu bewerten?

5.c Was sind typische Innovationsengpässe und Probleme?

5.d Welche Produktionstypen (Manufacturing Arm, OEM, ODM, OBM) lassen sich empirisch bezüglich spezifischer Innovationserfolge und Kooperationsmuster identifizieren und welche Implikationen ergeben sich daraus für die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen?

Es geht also einerseits um einen internationalen Vergleich der technologischen Leistungsfähigkeit des Untersuchungsraumes, andererseits soll mit der Fallstudie die empirisch sichere Bahn verlassen werden. Mit der Darlegung einzelner Unternehmensstrategien aus Penang sollen Ausprägungen des Untersuchungsgegenstandes erläutert werden, die mit dem üblichen empirischen Instrumentarium nicht erfasst werden können.

Dazu wird im nächsten Abschnitt zunächst die Methodik der primärstatistischen Datenbasis sowie der Vergleichsstudien erläutert, bevor eine erste Abgrenzung der Untersuchungs- und Vergleichsräume auf dieser Datenbasis erfolgen soll. In den weiteren vier Abschnitten werden dann die o.g. vier zentralen Fragestellungen einer Lösung näher geführt. Im laufenden Text werden Ergebnisse der Fallstudien eingebracht. Aufgrund der methodisch nicht einwandfreien Vorgehensweise (v. a. nicht-zufällige Auswahl der Untersuchungsobjekte) und der geringen Fallzahl können diese aber nur als beispielhafte Erläuterungen dienen, da diesem Teil der Untersuchung jeder Anspruch auf Repräsentativität abgesprochen werden muss. Trotzdem wurde diese Vorgehensweise gewählt, weil es dadurch möglich wird, von der relativen Abstraktion der eher monokausalen Datenauswertung der schriftlichen Befragung auf eine bildhaftere und

wesentlich detailliertere Ebene zu gehen, welche gleichsam einen Blick hinter die Kulissen erlaubt.

An dieser Stelle soll eine Übersicht über die in diesem Kapitel abgearbeiteten Arbeitshypothesen und die dazugehörigen Fallstudien aus den Interviews die Übersicht verbessern helfen.

Tab. 4 Übersicht: Abschnitte, Hypothesen, Fallstudien

<i>Ab-schnitt</i>	<i>Hypo- these</i>	<i>Thema</i>	<i>Abb. / Tab.</i>	<i>Fall- studie¹</i>	<i>einbezogene Unternehmen</i>
4.1	-	Methodische Übersicht		-	-
4.2	Th1.a	Zusammenhang Innovation und Wachstum	Tab. Th1.a	F1/a F1/b F1/e	Quantum Peripherals S/B Iomega (M) S/B Dell Asia Pacific S/B Advanced Micro Devices Export S/B Altera Corporation S/B Xircom S/B Osram Opto Semiconductors S/B AT Engineering S/B Pentamaster Technology S/B Acad Systems S/B Huada Information Technology S/B
	Th1.b	Zusammenhang Innovationskooperation und Innovationserfolg	Tab. Th1.b		
	Th1.c	Räumliche Nähe und Innovationskooperation	Abb. Th1.c		
	Th1.d	Absorptionskapazität	Tab. Th1.d		
	Th1.e	Diversität	Tab. Th1.e		
4.2	H1/a	... nach Betriebsgröße	Abb. H1/a	F1/c	Mercury Precision S/B Unico Technology S/B
	H1/b	... nach Technikfeld	Abb. H1/b	F1/d	Greatech S/B Qdos Flexcircuits S/B
	H1/c	... zyklusspezifisch	-	-	Greatech S/B BCM Electronics S/B Solelectron Technology S/B Smart Modular S/B Motorola Technology S/B Intel Asia Pacific S/B Osram Opto Semiconductors S/B
4.3	Th2.a	Rolle von Betriebsgröße und inl./ausl.	Tab. Th2.a	F2/a F2/b F2/c	Robert Bosch Malaysia S/B Jabil Circuit S/B NSG (M) S/B Toray Plastics (Malaysia) S/B Eng Teknologi Holdings S/B BCM Electronics S/B Cardos Automation Systems S/B
	Th2.b	Lizensierung/Sachkapital	Tab. Th2.b		
	Th2.c	nach Besitzstatus	Tab. Th2.c Abb. Th2.c		
4.4	H3 allg.	Innovationsengpässe	Abb. H3 Tab. Th3.a	-	Osram Opto Semiconductors S/B Malaysia Automotive Lighting S/B Advanced Micro Devices Export S/B Iomega (M) S/B Greatech S/B AV Industries S/B Qdos Flexcircuits S/B CS Hui Holdings S/B Huada Information Technology S/B KarenSoft Solutions S/B
4.5	H4	Vergleich von MA/OEM/ODM/OBM	Abb. Th4.a	F4/a	Motorola Technology S/B Malaysian Automotive Lighting S/B Intel Asia Pacific S/B
	-	Exkurs: Contract Manufacturer		F4/b	Solelectron Technology S/B Smart Modular Technologies S/B BCM Electronics Corporation S/B

¹ aus Platzgründen sind einige Fallstudien auf mehrere Abbildungen verteilt, fassen aber einzelne Abschnitte zusammen

4.1 Erfassung und vergleichende Bewertung des Innovationssystems Penang

In diesem Abschnitt wird zunächst eine Schilderung der Methodik der Untersuchung erfolgen, was eine Charakterisierung der jeweiligen Stichproben hinsichtlich Repräsentativität, Methode und regionaler sowie zeitlicher Abgrenzung einschließt (4.1.1 für die primärstatistische, postalische Befragung und 4.1.2 für die mündliche). Eine erste Einordnung der Vergleichsregionen anhand der primärstatistischen Datenbasis soll dann erfolgen. Erst auf dieser Grundlage kann im weiteren Verlauf der Arbeit empirisch sinnvoll argumentiert und verglichen werden.

4.1.1 Datengrundlage: Methodik der Vergleichsuntersuchungen

Ergebnisse der primärstatistischen Datenquellen für die Vergleichsregionen Penang, Thailand, Singapur und ausgewählte europäische Regionen sind aufgrund des methodisch verwandten Ansatzes und der Auswahl branchen-, betriebsgrößen- und besitzstatusbezogen repräsentativer Stichproben grundsätzlich vergleichbar (vgl. REVILLA DIEZ 2002:51, KIESE 2002:163). Das in drei Phasen zwischen 1995 und 1999 von der Abteilung Wirtschaftsgeographie der Universität Hannover, Geographisches Institut koordinierte und teilweise durchgeführte und aus Mitteln des DFG-Schwerpunktprogramms "Technologischer Wandel und Regionalentwicklung in Europa" finanzierte *European Regional Innovation Survey* (ERIS) stellt dabei den methodischen Rahmen. Hier ging es darum, regionale Innovationspotentiale sowie die intra- und

Tab. 5: Rücklaufberechnung der Vergleichsstudien

Status	Penang 1999 ¹		Singapur 2000 ¹		Thailand 2000 ¹		ERIS '95-'97 ¹	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
<i>Gesamtausendung</i>	951	100	1.869	100	2.166	100	21.203	100
Unzustellbar	23	2,4	n.v.	-	n.v.	-	n.v.	-
Nicht Verarb. Gewerbe	7	0,7	n.v.	-	n.v.	-	n.v.	-
<i>Netto</i>	921	96,8	1.869	100	2.166	100	21.203	100
Zurückgesendete Antworten	207	21,8	385	20,6	1.019	47,0	n.v.	-
Davon entfernt wegen fehlender Daten	15	1,6	11	0,6	n.v.	-	n.v.	-
Gültige Antworten	192	20,2	374	20,0	1.019	47,0	4.177	19,7

¹: Erhebungsbeginn
n.v.: Nicht verfügbar
Eigene Berechnungen, PRIS 2000

interregionalen Kooperationsbeziehungen von den befragten rund 8.600 Innovationsakteuren (Industrieunternehmen, wissensintensive unternehmerorientierte

Dienstleister, Forschungseinrichtungen) in ausgewählten europäischen regionalen Innovationssystemen empirisch zu erfassen und vergleichend zu bewerten. Einen Überblick geben beispielsweise STERNBERG (2000), einen detaillierteren Einblick in metropolitane Regionen erlaubt REVILLA DIEZ. (2002).

Die Fragestellungen sollten nun mit Hilfe desselben Erhebungsinstrumentes auf ausgewählte Regionen Südostasiens übertragen werden. Dabei erfuhr die Methodik die im Theorieteil der vorliegenden Arbeit schon erläuterten notwendigen Erweiterungen um die Aspekte der nach-

holenden Industrialisierung, der Dominanz multinationaler Unternehmen sowie der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit. So ergab sich beim Design der Fragebögen für die Erhebung in Singapur, Penang und Thailand der Zielkonflikt zwischen maximaler Vergleichbarkeit der Ergebnisse und Berücksichtigung spezifischer Eigenheiten der asiatischen Untersuchungsregionen und Interessen lokaler Kooperationspartner. Die Kernelemente der ERIS-Befragungen wurden jedoch behalten. Insgesamt lässt sich der Fragebogen des *Penang Regional Innovation Survey* (PRIS) in fünf Themenkomplexe gliedern (vgl. dazu auch den Fragebogen im Anhang), die so oder ähnlich in den Vergleichsuntersuchungen ebenfalls auftauchen:

A: Allgemeine Informationen zu Betriebsgröße (nach Umsatz/Beschäftigten/Kapitalstock) und -Alter, Branche, Besitzverhältnisse, Funktionalstruktur, Exportanteil, Qualifikationsstruktur der Beschäftigten und verschiedenen Determinanten des Umsatzes.

B/C/E: Innovationsaktivitäten und -Hemmnisse: Unternehmen, die in den letzten drei Jahren Produkt- und/ oder Prozessinnovationen eingeführt hatten, wurden per Filterfrage ermittelt und nach Details zu ihrem Innovationsverhalten und externen sowie internen Innovationsdeterminanten und -hemmnissen gefragt. Dabei wurden im theoretischen Teil diskutierte *In-, Through-* und *Output*indikatoren abgefragt, wobei sich innovierende und innovative Unternehmen unterscheiden lassen. Zusätzlich wurde nach der Einschätzung der regionalen Rahmenbedingungen, dem *business environment* für Innovation gefragt.

D: Innovationskooperation: Wie im Theorieteil vorliegender Arbeit schon herausgearbeitet, führt die zunehmende Komplexität von Innovationsprozessen zu einer zunehmenden Interaktion und Arbeitsteilung zwischen Akteuren eines Innovationssystems. Mindestens innovierende Unternehmen wurden daher in diesem zentralen Teil der Befragung nach ihrem innovationsrelevanten Kooperationsverhalten und nach Quellen für technisches Wissen befragt, so dass dem Analyserahmen entsprechend der Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Kooperation sowie die Relevanz räumlicher Nähe dafür ermittelt werden kann.

Wenn einzelne Fragen oder Themenkomplexe in den Vergleichsuntersuchungen nicht auftauchen, kann dies bei der jeweiligen Hypothese für die betreffende Vergleichsregion auch nicht untersucht werden.

Auf methodischer Basis der ERIS-Befragung, jedoch mit o.g. Anpassungen wurde in Singapur zwischen 1999 und 2000 eine schriftliche Unternehmensbefragung sowie eine schriftliche Befragung von wissensintensiven Dienstleistern durchgeführt. Institutionell unterstützt wurde das Projekt dabei vom Direktor des *Centre for Management of Innovation and Technopreneurship* (CMIT, seit Okt. 2001 *Centre for Entrepreneurship*), Assoc. Prof. Dr. Wong Poh Kam. Es wurde mittels teilstandardisierten Interviews mit ausgewählten Unternehmen der Elektronikindustrie methodisch und inhaltlich abgerundet (Anzahl der schriftlich Befragten sowie Rücklaufquoten: vgl. Tab. 5). Eine detaillierte Auswertung der Ergebnisse liegt in KIESE (2002) vor. Dabei erlaubt Singapurs Status als Stadtstaat seine Einordnung als nationales wie als regionales Innovationssystem (vgl. KIESE 2002:161).

Parallel zur hier genannten Arbeit wurden vom Autor o.g. Studie auch in Penang, Malaysia im Sommer 2000 in Zusammenarbeit mit dem lokalen Forschungsinstitut *Socio-Economic and Environmental Research Institute* (SERI) Unternehmensbefragungen durchgeführt. Hier konnte mit Staatsminister Dr Toh Kin Woon (sog. "State Executive Councillor for Economic Planning, Education, and Human Resource Development (including Science and Technology)") ein hochrangiger Lobbyist gewonnen werden, dessen Briefkopf die Begleitschreiben zur als *Penang State Innovation Survey* titulierten Befragung zierte. Auf diese Weise wurde den Befragungen ein offizieller Rahmen gegeben und es konnte eine befriedigende Rücklaufquote erreicht werden. Die Befragung basierte auf einer aus nichtamtlichen Quellen zusammengestellten Adressdatei, die 951 Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (PDC, 2000) erfasste. Von den 921 ausgesandten Fragebögen wurden 192 in verwertbarer Qualität zurückgeschickt, was einer Rücklaufquote von 20,2 % entspricht. Von diesen 192 Fragebögen können allerdings wiederum hinsichtlich bestimmter Fragestellungen nicht alle ausgewertet werden, da die Verlässlichkeit der Antworten bei Fragen zu den FuE-Ausgaben aufgrund unrealistisch hoher Anteile am Umsatz nicht gegeben erscheint. 15,6 % der Unternehmen, die Produkt und/oder Prozessinnovationen durchführten gaben an, mehr als 4,9 % ihres Umsatzes für FuE auszugeben, 4,2 % nach ihren Angaben sogar mehr als 10 %. Da außerdem bei 5 Unternehmen die Angaben für FuE-Ausgaben diejenigen für alle Innovationsaktivitäten überstiegen, was sich logisch ausschließt (vgl. Fragen B5 bis B7), ist anzunehmen, dass diese Fragen nicht immer objektiv beantwortet wurden. Aus diesen Gründen

Tab. 6: Datengrundlage für das Penang Regional Innovation Survey (PRIS)

Cluster (Nummer)	Grundgesamtheit '99		Stichprobenrahmen '00		Stichprobe		Repräsentation		Rücklaufquote	
	GG		SPR		STP		STP/GG		STP/STR	
	N	Anteil	N	Anteil	n	Anteil	Anteil		Anteil	
Nicht zuordenbar (0)	47	8,4	124 ²	13,5	6	3,1	12,8		4,8	
Bergbau, Steinen und Erden (1)	11	2,0	36	3,9	2	1,0	18,2		5,6	
Textil, Bekleidung (2)	59	10,5	179 ²	19,4	1	0,5	1,7		21,8	
Nahrung, Tabak (3)	110	19,6			20	10,4	18,2 16,8			
Holz, Papier, Druck (4)	62	11,1			18	9,4	21,4 29,0			
Techn./physik./chem. Untersuchung (9)	- ¹	- ¹			2	1,0	-			
Chemie, Kunststoffe, Glas (5)	70	12,5	144	15,6	46	24,0	65,7		31,9	
Elektrotechnik (6)	64	11,4	176	19,1	43	22,4	67,2		24,4	
Metallbe- und Verarbeitung (7)	67	12,0	262 ²	28,4	43	22,4	64,2		20,6	
Maschinen- und Fahrzeugbau (8)	70	12,5			11	5,7	15,7			
Gesamt	560	100	921	100	192	100	34,3		20,2	

¹: konnte nicht ermittelt werden

²: Nicht zuordenbar: im SPR incl. "Other manufacturing"

³: Die zugrunde liegende Datenquelle liegt nicht mehr vor, weshalb differenzierte Werte nicht ermittelt werden konnten

Quelle: SERI, Penang Statistics, December 2002, S. 9 sowie Eigene Erhebungen

können diese Angaben nicht für interregionale Vergleiche herangezogen werden. Zwei Nachfassaktionen per Telefon und Fax bei insgesamt 27 Unternehmen Ende Juli sowie nochmals Ende September 2001 ergab nur zwei Rückantworten, so dass die Verzerrungen aufgrund unrealistischer Angaben im Datensatz bestehen bleiben müssen.

Die Untersuchung bezog mit 921 Unternehmen im Stichprobenrahmen mehr als die offizielle Grundgesamtheit von 560 Unternehmen (PDC, aktuellstmögliche Zahlen für 1999) in die Untersuchung ein. Ein umfassender Industriezensus, aus dem die "reale" Grundgesamtheit ermittelt werden könnte, existiert im Bundesstaat Penang nicht. So musste auf die vorhandenen Daten vom PDC zurückgegriffen werden, um zumindest das Verhältnis der Branchen untereinander in Stichprobenrahmen und Stichprobe ermitteln zu können. Da für Betriebsgröße sowie Besitzstatus keine offiziellen Statistiken vorliegen, kann die Repräsentation der Stichprobe nicht dahingehend aufgeschlüsselt werden. Die vorhandene Stichprobe ist bezüglich der Vertretung der einzelnen Sektoren, wie die Repräsentation zeigt, systematisch verzerrt (vgl. Tab. 6): So werden die Cluster "Chemie, Kunststoffe, Glas" sowie "Elektrotechnik" und "Metallbe- und Verarbeitung" überrepräsentiert, während die Leichtindustrie ("Textil, Bekleidung" sowie "Nahrung, Tabak", "Holz, Papier, Druck" und spezielle, unter Verarbeitendes Gewerbe klassifizierte Dienstleistungen "... Untersuchung") unterrepräsentiert ist. Trotzdem hat die Leichtindustrie mit insgesamt 41 Fällen einen Anteil von 21,4 % an der Stichprobe und liegt damit fast gleichauf mit den anderen drei dominanten Clustern (5), (6) und (7). Die systematischen Verzerrungen werden bei entsprechenden Untersuchungen kenntlich gemacht bzw. berücksichtigt werden. Die Rücklaufquote hingegen ist in allen Sektoren mit Ausnahme von "Bergbau, Steine, Erden" und den nicht zuordenbaren befriedigend hoch. Schließlich wurden auf Basis der Befragungen in Singapur und Penang auch in Thailand und hier durch das Beratungsunternehmen *The Brooker Group PLC* und im Auftrag der *National Science and Technology Development Agency* (NSTDA) eine vergleichbare schriftliche Unternehmensbefragung durchgeführt. Hier lag die Rücklaufquote mit 47 % der mittels Zufallsauswahl selektierten Stichprobe von 2.166 Unternehmen ungewöhnlich hoch. Es liegt aus Gründen der methodischen Vergleichbarkeit nahe, die Auswertung auf die *Bangkok Metropolitan Region* zu beschränken, die sich im Datensatz über die ersten beiden Ziffern der Postleitzahl "10..." abgrenzen lässt und mit (1997) etwa 5,6 Mio. Einwohnern die *Bangkok Metropolis* repräsentiert (vgl. LAW 1999::360ff). Im Folgenden ist daher auch von *Bangkok Metropolitan Innovation Survey* (BMIS) die Rede.

Um bei Branchenvergleichen die Übersichtlichkeit zu erhöhen, wurden 9 Cluster gebildet. Doch auch hier ist eine Vergleichbarkeit der Datensätze nicht mehr gegeben, wie Tab. 7 zeigt (eine detaillierte Aufschlüsselung, im Falle des PSIS bis auf 4-Steller, hinsichtlich der Vergleichbarkeit der jeweils in den Untersuchungs- und Vergleichsregionen verwendeten Industrieklassifikationen findet sich im Anhang).

Die in 9 Cluster aufgeteilten Branchen sind jeweils sehr ungleichmäßig über die Stichproben verteilt. Aus diesem Grund ist ein Vergleich von Ergebnissen, wenn nach Clustern aufgeschlüsselt, nur aus der Sicht des PSIS möglich. Auch wenn die wichtigsten drei Cluster, nämlich (6) Elektrotechnik, (7) Metallbe- und verarbeitung und (8) Maschinen- und Fahrzeugbau noch am gleichmäßigsten über die vier Stichproben verteilt sind, fällt der thailändische Datensatz wiederum heraus, da hier die Cluster (8) und (6) nicht getrennt codiert wurden. Eine Rück- oder Neucodierung ist aufgrund des in thailändischer Sprache vorhandenen Originalda-

Tab. 7: Vergleichbarkeit der Cluster ¹

PSIS-Cluster	PSIS		ERIS		SIS		BMIS		
	Penang		Europa		Singapur		Bangkok		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
0	nicht zuordenbar	6	3,13	53	1,28	3	0,80	0	0,00
1	Bergbau, Steine, Erden	2	1,04	244	5,90	24	6,42	16	3,86
2	Textil, Leder, Bekleidung	1	0,52	245	5,93	0	0,00	80	19,28
3	Nahrung, Tabak	20	10,42	297	7,18	0	0,00	49	11,81
4	Holz, Papier, Druck	18	9,38	741	17,92	1	0,27	61	14,70
5	Chemie, Kunststoffe, Glas	46	23,96	417	10,09	75	20,05	110	26,51
6	Elektrotechnik	43	22,40	606	14,66	58	15,51	92	22,17
7	Metallbe- und Verarbeitung	43	22,40	753	18,21	89	23,80	7	1,69
8	Maschinen- und Fahrzeugbau	11	5,73	778	18,82	124	33,16	- ²	- ²
9	Tech./phys./chem. Untersuchung	2	1,04	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Alle	192	100	4134	100	374	100	415	100

¹: Penang State Innovation Survey, 1999; European Regional Innovation Survey, 1995; Singapore Innovation Survey 2000; Bangkok Metropolitan Innovation Survey, 2000, jeweils Erhebungsbeginn
²: Kategorie wurde im BMIS zusammen mit (6) "Elektrotechnik" erhoben, weshalb die Werte von (9) bei (6) enthalten sind
 Eigene Berechnungen, PSIS, SIS, BMIS, ERIS

tensatzes nur unter großem Aufwand möglich. Aus diesem Grund werden jeweils spezielle Lösungswege beschränkt, auf die zu gegebener Stelle jeweils hingewiesen wird. Auf Basis der in REVILLA DIEZ (2002:73ff) vorgenommenen Einteilung von Unternehmen in nach

Technologieintensität skalierte Wirtschaftszweige wurden auch hier die vorliegenden Unternehmen nach der Technologieintensität ihrer Branche in drei Intensitätsklassen eingeteilt: Neben "nicht zuordenbar" die Klassen "gering-", "mittel-" und "hochwertig". Dieser Klassifizierung liegt mangels verfügbarer Input- und Outputdaten die Hypothese zugrunde, dass Industriesektoren mit einem überdurchschnittlichen FuE-Einsatz auch eine größere Anzahl von technologieintensiven Produkten hervorbringen als geringer FuE-intensive Unternehmen (vgl. REVILLA DIEZ 2002:74f).

4.1.2 Datengrundlage: Mündliche Unternehmensbefragungen

Konzeptionell aufbauend auf den schriftlichen Befragungen führte der Autor im Spätsommer des Jahres 2001 insgesamt 43 teilstandardisierte Interviews mit Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (63 %), wissensintensiven unternehmensorientierten Dienstleistern (26 %) sowie sonstigen innovationsunterstützenden Einrichtungen (12 %) durch. Zu letzteren gehörten ein Risikokapital-Unternehmen, ein Innovationszentrum der lokalen Universität *Universiti Sains Malaysia* (USM), die staatliche Wirtschaftsförderungsgesellschaft *Penang Development Corporation* (PDC), deren KMU-Arm SMIC sowie der malaysische Industrieverband *Federation of Malaysian Manufacturers* (FMM), *Northern Branch*.

Tab. 8: Mündlich befragte Unternehmen**Lokale Unternehmen:**

Alpha Master (M) S/B, AT Engineering S/B, AV Industries S/B, BCM Electronics (*Kuala Lumpur*, #32), Greatech S/B, Huadatech S/B, Mercury Precision Components S/B, Pentamaster, Qdos, Unico Technology Bhd.

Lokale Dienstleister:

Acad Systems S/B, Cardos Automation System S/B, Jobstreet, Karensoft, NDT Software Consulting, TQC Consultants

Lokale multinationale Unternehmen:

CS Hui Holdings S/B, Eng Technologi Holdings Bhd. (#90)

Ausländische multinationale Unternehmen:

Advanced Micro Devices Export S/B (*US*, #10), Altera (*US*), Dell Asia Pacific S/B (*US*), Intel Corporation (*US*), Iomega (*US*), Jabil Circuit S/B (*US*, #132), Malaysian Automotive Lightning S/B (*deutsch*, *Joint Venture*, #76), Motorola Technology S/B (*US*), NSG (M) S/B (*japanisch*, #64), Osram Opto Semiconductors (Malaysia) S/B (*deutsch*, #143), Quantum Peripherals (M) S/B (*US*), Robert Bosch (Malaysia) S/B (*deutsch*), Solectron (*US*), Smart Modular (*US*), Toray Plastics (M) S/B (*japanisch*, #16), Xircom S/B (*US*, #170)

Ausländische multinationale Dienstleister:

CH2MHill (Malaysia) S/B (*kanadisch*), Echo Broadband (*US*)

Umfeldeinrichtungen:

Bumiputera & Technology Venture Capital (*BTVC*, *lokaler Venture Capitalist*), Federation of Malaysian Manufacturers (*FMM*, *Industrievereinigung*), Penang Development Corporation (*PDC*, *staatlich*), Small and Medium Sized Industry Centre (*PIKS*, *staatlich*), Penang Skills Development Centre (*PSDC*, *staatlich*), Universiti Sains Malaysia (*Universität*), USAINS Holding A/B (*universitäres Ausgründungszentrum*)

Unternehmen, die abgesagt haben:

Agilent Technologies (Malaysia) S/B (*MNU*, *US*, #168), Chahaya Optronics Malaysia Sdn.. (*KMU*, *lokal*), DIC Compounds (M) Sdn. (*KMU*, *japanisch*, #15), D'nounce Technology Bhd (*KMU*, *lokal*), Globetronics S/B (*KMU*, *lokal*, #160), GTC Infotech (*KMU*, *lokal*), Sony Electronics (M) S/B (*MNU*, *japanisch*)

Umfeldeinrichtungen, die abgesagt haben:

Frepenca (*Freihandelsassoz.*), KDU (*private Trainingseinrichtung*), Malaysian Industrial Development Authority (*MIDA*, *Industrieförderung*, *Kuala Lumpur*), Universiti Sains Malaysia (*Centre for Policy Research*).

Die Nummerierung (z.B. "#90") entspricht der Kodierung der *QID* in der schriftlichen Befragung
Eine detaillierte Übersicht über Befragte, Personen und weitere Daten findet sich im Anhang.

Die Auswahl der befragten Unternehmen und Einrichtungen erfolgte dabei auf subjektiver Annahme ihrer Relevanz im lokalen Elektrik- und Elektronik-Cluster, von den 88 Ausgewählten konnten 43 Interviews wahrgenommen werden. Diese Stichprobe repräsentiert mit insgesamt etwa 29.825 Beschäftigten ca. 17,3 % der in Penang insgesamt Beschäftigten (2001) bzw. 52,1 % der in Penang im Sektor Elektrik&Elektronik Beschäftigten.

Die Verwendung solch einer qualitativen Datengrundlage erlaubt einerseits die Berücksichtigung von Faktoren, die mit schriftlichen Unternehmensbefragungen nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand erfassbar sind. Andererseits sind aber die Ergebnisse solcher mündlichen Befragungen allein schon aufgrund ihres notwendigen relativ kleinen Stichprobenrahmens sowie der natürlicherweise nicht-neutralen Befragungsform als nicht repräsentativ anzusehen. Gleichwohl erlauben sie einen Einblick in Strukturen, den eine schriftliche, anonyme Befragung in dieser Tiefe nicht erlaubt und sind damit hervorragend geeignet, an dieser Stelle als Ergänzung des quantitativ-primärstatistischen Teils der Arbeit zu dienen und diesen so erst zu vervollständigen.

Im Rahmen der Planung für die Durchführung dieser zweiten Feldphase des Projektes wurde die Überlegung angestellt, auf welche Akteure die zeitlich und kostenseitig beschränkte Befragungsaktion fokussiert sein sollte, da die Stichprobe der schriftlichen Befragungsaktion aufgrund deren Umfanges nicht komplett berücksichtigt werden konnte. Es wurde eine sekt-

orale Fokussierung für sinnvoll befunden, im Gegensatz zu einer möglichen Zufallsauswahl potentieller Gesprächspartner, da die notwendigerweise begrenzte Stichprobe für die Befragungen an sich schon nicht repräsentativ würde sein können. Da aber der Bereich der technologieintensiven Unternehmen aus der Elektrik- und Elektronikbranche (Cluster No. 6, in der Stichprobe; NACE 30.01 bis 33.30 bzw. ISIC 30 bis 33, vgl. Tab. A/I im Anhang II) anhand der theoretischen Aussagen zu Globalisierung und flexibler Spezialisierung für die Frage regionaler wirtschaftlicher Dynamik am interessantesten erscheint, wurde die Auswahl auf diese Branche festgelegt. Es wurden anhand der aus der schriftlichen Befragung schon existierenden Unternehmensdatenbank 84 potentielle Interviewpartner identifiziert, d.h. Unternehmen, Dienstleister sowie öffentliche und private Einrichtungen, die im E&E-Sektor tätig oder mit ihm verknüpft sind. Davon wurden 60 Einrichtungen per Telefon, Fax und/oder E-Mail kontaktiert, wovon 8 abgesagt und 9 nicht geantwortet haben. So konnten letztlich 43 teilstandardisierte Interviews durchgeführt werden, alle bis auf eines im Bundesstaat Penang, in verschiedenen Industriegebieten sowie in Georgetown, Penang. Der Schwerpunkt lag dabei auf Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (ges. 27) und hierbei des E&E-Sektors sowie deren Zulieferern. Dabei stammen 12 Unternehmen aus der zuvor schriftlich befragten Stichprobe (vgl. Tab 8). Darüber hinaus wurden wissensintensive, unternehmensnahe Dienstleister (KIBS) interviewt, da im E&E-Sektor innovative Software-KIBS als potentielle Innovationsunterstützer eine nicht unerhebliche Rolle spielen. In diesem Bereich inbegriffen waren auch ein privates Weiterbildungsinstitut sowie ein Gründungszentrum der lokalen Universität in Form eines Unternehmens (ges. 11). Insgesamt wurden 19 lokale, meist kleine Unternehmen sowie 19 große Unternehmen mit Hauptsitz außerhalb Malaysias befragt. Neben Industrie und Dienstleistungen (ges. 38) wurden fünf weitere Einrichtungen interviewt. Darunter fielen ein kleines, lokales Risikokapitalunternehmen, ein Vertreter der lokalen Universität (USM), die staatliche Wirtschaftsförderung (PDC), deren KMU-Ableger (SMIC) sowie ein Industrie-Verband (FMM). Insgesamt wurde darauf Wert gelegt, in dem begrenzten Zeitrahmen ein möglichst umfassendes Bild des regionalen Innovationssystems Penang zu bekommen, ohne dabei den Fokus auf den E&E-Sektor zu verlieren.

Die Interviews wurden als teilstandardisierte Leitfadenterviews durchgeführt, es wurde also anhand eines im Voraus je nach zu befragendem Akteur leicht abgewandelten festgelegten Fragenkataloges vorgegangen. Dabei wurden neben den eingangs gestellten Fragen zur Einordnung des Befragten (Unternehmenstyp, Besitzstatus, Produkte etc.) 3 Blöcke von Fragen gestellt (vgl. Anhang VI: Leitfaden für die Interviews):

1. Innovationstätigkeiten: Frage nach Produkt- und Prozessinnovation, Beispiele, Hindernisfaktoren, Motive für Innovationskooperation (Geben oder Nehmen), Frage nach Kooperationsintensität phasenabhängig, und bei KMU noch Frage nach Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit und Kooperation
2. Innovationskooperation: Hier wurden ggf. spezielle Aspekte der Innovationskooperation abgefragt: Wieviel Wissenstransfer findet statt, welches sind wichtige Partner und wo sind diese lokalisiert, sowie Frage nach Kooperationsmotiv (kosten- oder wissensorientiert) und

Bedeutung der räumlichen Nähe. Diesen Block abschließend wurde um eine Stellungnahme zu "Kosten und Nutzen von Innovationskooperation" gebeten.

3. Die Region: hier wurden lokale Unternehmen gefragt, welche regionalen Faktoren wichtig für ihr Unternehmenswachstum und die Entwicklung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit waren. Allgemein wurde nach der Relevanz von wirtschaftspolitischer Einflussnahme auf Innovation, Innovationskooperation und Standortsuche sowie nach der Bedeutung von sog. *Asian Values* und abschließend nach den Quellen für Humankapital gefragt.

Die Interviews wurden stets so offen durchgeführt, dass Abweichungen vom vorgegebenen Schema nicht abgeblockt und ggf. Fragen ergänzt wurden, so dass neben der teilweisen Antwortverweigerung zu bestimmten Fragen auch aus diesen Gründen nicht immer alle Fragen beantwortet wurden. Trotz dieser Einschränkungen ergaben die Interviews eine passende Ergänzung zum postalisch ermittelten primärstatistischen Datenmaterial und können als (nicht-repräsentatives) Beispiel- und Illustrationsmaterial die Datenauswertung ergänzen.

4.1.3 Wirtschaftskraft und betriebliche Innovationskennziffern: "Regionen-Benchmarking" auf Basis des Datensatzes

Im letzten Abschnitt wurden grundlegende methodische Fragen geklärt. Bevor mit den eigentlichen Fragestellungen aus der Einleitung der Arbeit wieder der rote Faden aufgegriffen werden kann, soll an dieser Stelle ein erster Vergleich der Beispiel- und Vergleichsregionen auf primärstatistischer Datenbasis erfolgen. Wenn auch ein Vergleich der regionalen Innovationssysteme methodisch erlaubt ist, darf die Frage nicht unberührt bleiben, ob und wenn ja wie ein Vergleich inhaltlich überhaupt möglich ist, da es sich bei den zu vergleichenden Volkswirtschaften um teilweise unterschiedliche Entwicklungsniveaus handelt, wie in vorherigen Abschnitten bezüglich der technologischen Leistungsfähigkeit schon herausgearbeitet wurde.

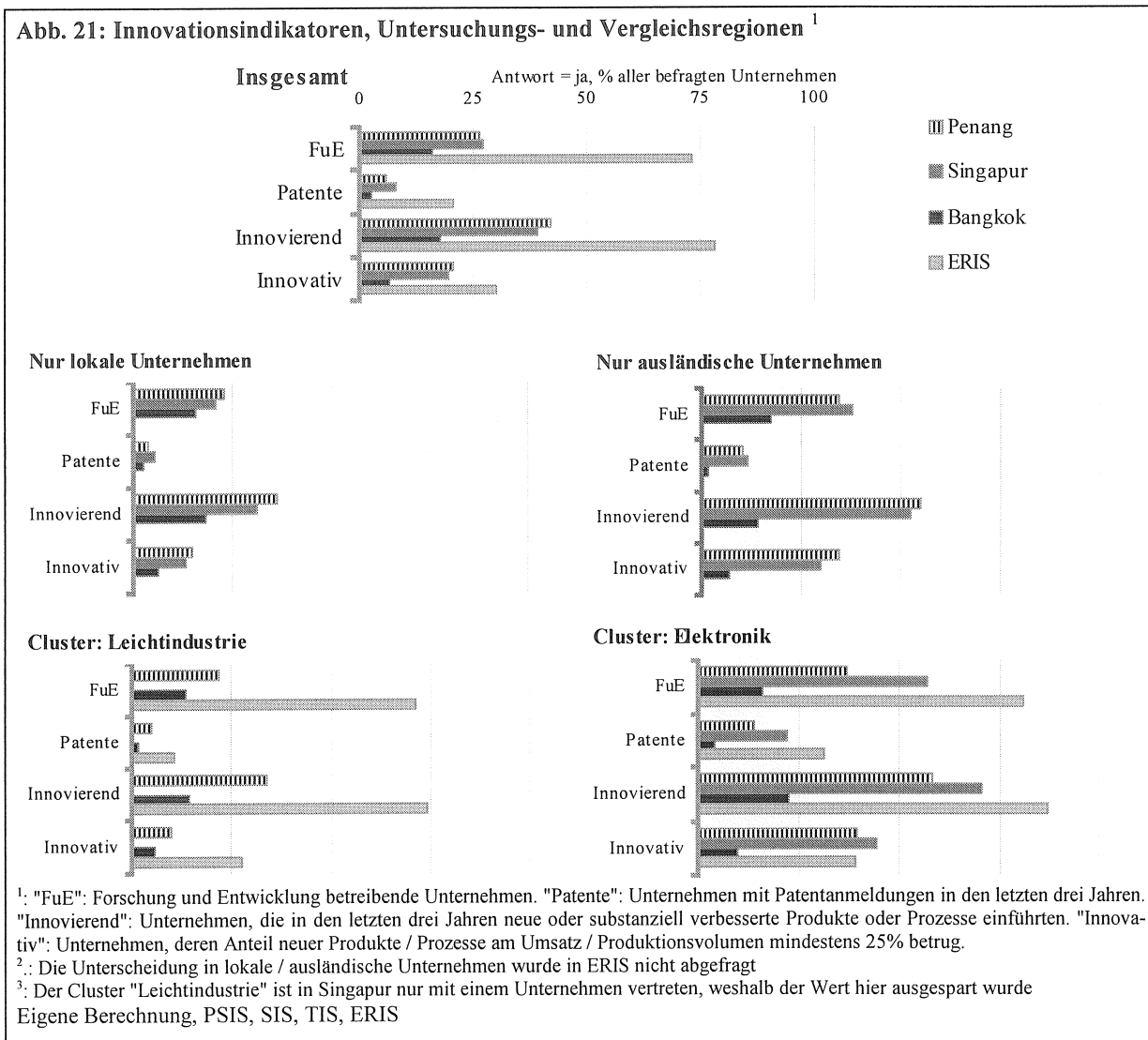
Das Fazit aus Kapitel 3 lässt den Schluss zu, dass Malaysias nationales Innovationssystem noch nicht das Niveau von Singapurs technologischer Leistungsfähigkeit erreicht hat. Trotzdem hebt es sich deutlich über dasjenige Thailands ab. Singapur hat schon im Lebensstandard, nicht jedoch in der technologischen Leistungsfähigkeit die europäischen Vergleichsländer erreichen können. In sofern wird es nicht um die Frage gehen, wie nah das regionale Innovationssystem Penang sich schon an das europäische Niveau heran gearbeitet hat, sondern ob es Singapur schon einholen konnte. Die unterschiedliche technologische Leistungsfähigkeit der Vergleichsregionen steht in direktem Zusammenhang mit der vor Ort vorhandenen Branchenstruktur, weshalb ein direkter Vergleich der Regionen zwischen einzelnen Branchen oder Technikfeldern nicht zulässig ist.

Da auf regionaler Ebene keine oder nur unbefriedigende sekundärstatistische Daten vorliegen, soll der Stand der technologischen Leistungskraft mittels der primärstatistischen Datenbasis aus der vorliegenden Erhebung errechnet und mittels der Vergleichdatensätze verglichen werden. Dies ist möglich, da in allen Befragungen verschiedene In-, Through- und Outputindikatoren des betrieblichen Innovationsverhaltens abgefragt wurden. Dies ist auch nach Branchen-

clustern aufgeschlüsselt sinnvoll, da hierdurch erste Aussagen über die relative Technologieintensität der jeweiligen Branche am jeweiligen Standort getroffen werden können. An dieser Stelle sollen aus Gründen der Übersichtlichkeit jedoch lediglich der Cluster der "Leichtindustrie" mit dem der "Elektronik" gegenübergestellt werden. Andererseits ist zu vermuten, dass sich die Kennziffern zwischen regionalen und Zweigstellen von multinationalen Unternehmen unterscheiden; so soll auch diesbezüglich eine Unterscheidung getroffen werden. Die abgefragten Variablen sind im PRIS-Datensatz die Fragen.

- B5 (Anteil der FuE-betreibenden Unternehmen)
- B8 (Anteil der Unternehmen, die in den letzten drei Jahren mindestens ein Patent angemeldet haben)
- B1/B2 (Anteil der innovierenden Unternehmen)
- B4/B5 (Anteil der innovativen Unternehmen)

Einen Überblick über die Ergebnisse gibt Abb. 21. Dabei werden die o.g. Feststellungen aus dem Kapitel 3 in ihrer Grundtendenz bestätigt: Während in den europäischen Beispielregionen nahezu drei Viertel der befragten Unternehmen selber FuE betreiben, sind dies in Singapur mit annähernd einem Drittel vergleichsweise wenig. Während Penang nur kurz hinter Singapur steht, fällt Bangkok nochmals um die Hälfte ab, hier sind es nur weniger als ein



Sechstel der befragten Unternehmen, die selber FuE betreiben. Im Bereich der *Throughput*-indikatoren sieht dieses Verhältnis zwischen den Regionen ähnlich aus, wenn auch bei den Patenten auf erheblich niedrigerem Niveau: Wiederum wird für die Patentanmeldungen bei den europäischen Unternehmen mit knapp einem Viertel der befragten Unternehmen der höchste Anteil erreicht, während singapurianische Unternehmen diesbezüglich mit unter 10 Prozent noch weit zurück stehen. Für Penang und Thailand sind die Werte jeweils nochmals um die Hälfte reduziert. Auch die Kennzahlen für innovierende Unternehmen, also solche, die neue oder verbesserte Produkte oder Prozesse eingeführt haben, deuten auf technologische Überlegenheit in europäischen regionalen Innovationssystemen hin.

Hier liegen die Anteile aller Befragten etwa doppelt so hoch wie in Singapur. Vom bisherigen Muster weicht lediglich ab, dass Penang hier sogar leicht höhere Werte als Singapur erreicht. Thailand jedoch ist wieder weit abgeschlagen. Als Indikator für den das Ergebnis des Innovationsprozesses und damit als wesentlichen Erfolgsindikator kann der Anteil derjenigen Unternehmen herangezogen werden, die mit neuen Produkten oder Prozessen (in den letzten drei Jahren) mindestens ein Viertel ihres Umsatzes erwirtschafteten. Auch hier liegen Singapur und Penang gleich auf, jedoch beide immer noch hinter den in Europa erreichten Werten. Auch hier kann Thailand nicht annähernd das Niveau seiner asiatischen Nachbarn erreichen. Bezüglich des Besitzstatus ist nur ein innerasiatischer Vergleich möglich. Bei den lokalen Unternehmen ist Penang in allen Kategorien bis auf die Patentanmeldungen führend, während ausländische Unternehmen mit Standort Singapur den relativ höchsten Inputanteil leisten. Penang "überholt" aber auch hier bei den Outputindikatoren singapurianische Unternehmen. In der Leichtindustrie wird das bisher gefundene Muster wiedergegeben, während in der Elektronikindustrie die deutliche Dominanz singapurianischer Unternehmen vor in Penang ansässigen auffällt. Hier kann Singapur auch am deutlichsten den Abstand zu europäischen Unternehmen verringern.

Insgesamt wird also aufgrund dieser ersten primärstatistischen Einordnung der technologischen Leistungsfähigkeit der Untersuchungs- und Vergleichsregionen ein Muster deutlich: Während Singapur und Penang sich meist um den zweiten Platz streiten, liegen die europäischen Regionen immer an erster Stelle und Thailand ausschließlich an letzter. Das in Kapitel 3 herausgearbeitete Muster, die technologische Leistungsfähigkeit der jeweiligen nationalen Innovationssysteme betreffend, wird hier zunächst bestätigt. Jedoch ist ein geringerer Abstand Penangs zu Singapur deutlich erkennbar.

Auf dieser Basis einer ersten Einordnung der technologischen Leistungsfähigkeit der jeweiligen nationalen und nun auch regionalen Innovationssysteme können nun die Fragestellungen aus der Einleitung abgearbeitet werden, um das Bild zu ergänzen und zu vervollständigen.

4.2 Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe als Determinanten der Innovationsfähigkeit

Diese Hypothesengruppe (vgl. Abschnitt 2.5, *Analyserahmen*, S. 82ff) untersucht zunächst grundlegend einen Zusammenhang zwischen Innovationsverflechtungen und Innovationserfolg sowie weiteren Determinanten wie räumlicher Nähe, Absorptionskapazität und Diversität (Teilhypothesen). Darüber hinaus wird der grundlegende Zusammenhang zwischen Innovationsverflechtungen, -erfolg und räumlicher Nähe jeweils auch für unterschiedliche Technikfelder sowie Betriebsgrößenklassen untersucht. In diesem Zusammenhang ist auch die Frage nach der Rolle räumlicher Nähe in den unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses zu stellen, deren Beantwortung mangels einer konkreten Abfrage in den postalischen Befragungen nur mit den Fallstudien erfolgen kann.

Zur Teilhypothese 1.a, im Vergleich: Innovationserfolg steht in positivem Zusammenhang mit Unternehmenswachstum (Umsatz-/Beschäftigtenwachstum).

Insgesamt lässt sich nur eine schwache Korrelation zwischen Innovationserfolg und Unternehmenswachstum feststellen (vgl. Tab. Th1.a). Dabei gibt es jedoch teilweise hochsignifikante Zusammenhänge, so dass die Hypothese hier nicht widerlegt werden kann. Für Beschäftigtenwachstum ist der Zusammenhang deutlicher vorhanden als für Umsatzwachstum und für Produktinnovationserfolg deutlicher als für Prozessinnovationserfolg. Doch existieren regionale Unterschiede: Während in Penang der Zusammenhang für Prozessinnovationen nicht nachgewiesen werden kann und für Beschäftigtenwachstum und Produktinnovationserfolg deutlicher ist, muss die Hypothese für Bangkok abgelehnt werden: Hier gibt es keinen Zusammenhang. Hingegen entspricht Singapur dem o.g. Muster, mit dem stärksten Zusammenhang wie in Penang bei Beschäftigtenwachstum und Produktinnovationserfolg. Für Europa kann der Zusammenhang für Umsatzwachstum nicht, für Beschäftigtenwachstum nur schwach bestätigt werden (Prozessinnovationserfolg wurde nicht abgefragt).

Diese Ergebnis ist vor dem Hintergrund, dass die technologische Leistungsfähigkeit ausgewählter europäischer Länder sich deutlich von den asiatischen Vergleichsländern abhebt, nicht zu erwarten gewesen. Demgegenüber wäre ein umgekehrtes Ergebnis wahrscheinlicher: In den asiatischen Vergleichsregionen ist mit einem höheren Anteil an sog. "verlängerten Werkbänken" zu rechnen, die *per se* weniger innovativ sind.

Vor diesen Ergebnissen erscheint das hier gewonnene Bild für Europa unpassend. Die schwache Korrelation ist mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Heterogenität der Stichprobe zurückzuführen, welche nicht nach Regionen getrennt untersucht wurde. Aus diesem Grund wurden die Berechnungen auch für einzelne Regionen getrennt durchgeführt, die als teilweise technologieintensive und innovative Regionen eingeordnet werden können (vgl. u.a. REVILLA DIEZ 2002:57ff). Doch auch diese Ergebnisse entsprechen nicht der Hypothese, wonach europäische Regionen generell aufgrund ihrer weiter fortgeschrittenen wirtschaftlichen Entwicklung auch technologisch leistungsfähiger als die asiatischen Vergleichsregionen sind. Die

Tab. Th1.a, Vergleich: Innovationserfolg und Unternehmenswachstum ¹

	Korrelation ² mit ...	Umsatzwachstum	n	Beschäftigtenwachstum	n
Penang	Umsatzanteil Produktinnovationen	0,29 (0,012) *	61	0,35 (0,003) **	62
	Volumenanteil Prozessinnovationen	-0,02 (0,450)	68	0,13 (0,141)	68
Singapur	Umsatzanteil Produktinnovationen	0,21 (0,004) **	105	0,24 (0,002) **	104
	Volumenanteil Prozessinnovationen	0,18 (0,013) *	100	0,14 (0,050) *	100
Bangkok	Umsatzanteil Produktinnovationen	0,07 (0,176)	199	0,05 (0,192)	301
	Volumenanteil Prozessinnovationen	0,01 (0,456)	199	0,03 (0,290)	301
Europa (Gesamt)	Umsatzanteil Produktinnovationen	0,04 (0,115)	1080	0,16 (0,000) **	1210
	Volumenanteil Prozessinnovationen	n.e. ³	-	n.e. ³	-
Wales	Umsatzanteil Produktinnovationen	0,311 (0,000) **	123	0,30 (0,000) **	137
MIS ⁴ Barcelona	Umsatzanteil Produktinnovationen	0,20 (0,000) **	291	0,14 (0,007) **	313
MIS ⁴ Wien	Umsatzanteil Produktinnovationen	0,06 (0,234)	152	0,11 (0,077) -	161
MIS ⁴ Stockholm	Umsatzanteil Produktinnovationen	0,17 (0,007) **	203	0,33 (0,000) **	217

¹: Rangkorrelation zwischen der klassifizierten durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate des Umsatzes bzw. der Beschäftigten und dem klassifizierten Anteil am Umsatz (Produktinnovationen) / Produktionsvolumen (Prozessinnovationen) im selben Zeitraum

²: Spearman-Rho-Rangkorrelationskoeffizient, Signifikanzniveau: * = 5 %, ** = 1 %, , jew. Einseitige Fragestellung. ERIS: Pearson-Korrelationskoeffizient

³: n.e. = nicht erhoben

⁴: MIS = Metropolitan Innovationssystem

Eigene Berechnungen, PSIS, TIS, SIS, ERIS

Korrelationskoeffizienten sind hier zwar höher und signifikanter als in der aggregierten Auswertung, doch sie übersteigen nicht das Niveau der asiatischen Vergleichsregionen. Insofern ist nicht davon auszugehen, dass in den europäischen Vergleichsregionen ein stärkerer Zusammenhang zwischen Innovation und Wachstum besteht als in den asiatischen Vergleichsregionen, damit ist die Hypothese dahingehend abzulehnen. Lediglich die Aussage, dass Innovation und Wachstum generell in positivem Zusammenhang stehen, kann nicht widerlegt werden.

Da diese Fragestellung in der mündlichen Befragung nicht abgefragt wurde, muss hier eine Illustration mit Fallstudien entfallen.

Teilhypothese 1.b, im Vergleich: Innovationsverflechtungen stehen in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg, dabei müssen jedoch Unterschiede zwischen der Bedeutung verschiedener Kooperationspartner erwartet werden.

Insgesamt ist das Ergebnis der Auswertung dieser Hypothese (vgl. Tab. Th1.b) von nur schwach positiven Korrelationskoeffizienten bei nur wenigen Wissensquellen geprägt. Doch es lassen sich Muster identifizieren. Innerhalb des Unternehmens ist in Penang und Bangkok kein innovationsrelevantes Wissen zu finden. In allen asiatischen Vergleichsregionen sind Kunden, Zulieferer und Mutterunternehmen sowie technische Dienstleister relativ zu den anderen Wissensquellen von Relevanz. Für *Produktinnovationen* sind vor allem Zulieferer wich-

tig (besonders in Singapur) sowie Kunden (besonders in Penang). In Penang wird darüber hinaus Wissen aus Konferenzen und Spezialliteratur in Produktinnovationen umgesetzt. Bangkok hingegen fällt durch seine große Bandbreite an relevanten Wissensquellen für Produktinnovationen auf; Patente und technische Dienstleister spielen hier die wichtigste Rolle, aber auch in anderen Regionen gänzlich unwichtige Wissensquellen wie Forschungs-

Tab. Th1.b: Relevanz der Wissensquellen und Innovationserfolg¹

Innovations-Kooperationspartner für Innovation:	Penang		Singapur		Bangkok		Europa
	Produkt ²	Prozess ²	Produkt ²	Prozess ²	Produkt ²	Prozess ²	²
Innerhalb des Unternehmens	0,16-	0,18 -			0,05	-0,01	
Mutterunternehmen	0,08	0,22 *	0,04	0,19 *	0,13 -	-0,09	
Kunden	0,30 **	0,29 **	0,06	-0,14	0,18 *	0,01	
Zulieferer			0,25 **	0,04			
- Zulieferer lokal	0,21*	0,04			0,19 *	-0,02	
- Zulieferer ausländisch	0,13	0,27 **			0,20 *	0,08	
Universitäten	0,04	0,09			0,22 *	0,12	
Öffentliche Forschungseinrichtungen	0,05	0,11			0,24 *	0,11	
- Forschungseinrichtungen lokal			0,12	0,03			
- Forschungseinrichtungen Übersee			-0,09	-0,09			
Unternehmensor. Dienstleistungen	0,06	0,14	0,01	-0,16	0,18 *	0,07	
Technische Dienstleistungen	0,14	0,21 *	-0,01	-0,17 *	0,27 **	0,11	
Wettbewerber	0,18 -	0,11	0,14	-0,26 **	0,21 *	0,04	
Patente	0,07	0,12			0,24 **	0,07	
Messen, Ausstellungen	0,04	0,11			0,16 -	0,07	
Konferenzen	0,26 *	0,00			0,10	-0,04	
Spezialliteratur	0,20*	0,03			0,10	-0,02	
Internet	0,15 -	0,14			0,09	-0,05	
Insgesamt							0,21 **
n =	191		110	102	99		2500

¹: Frage nach Informationsquellen für Innovation in den letzten drei Jahren (PSIS: D1A...O) und deren ...

²: ... Rangkorrelation (Spearman-Rho-Korrelationskoeff.) mit Produkt- und Prozessinnovationserfolg (PSIS: B3/B4).

Signifikanzniveau: - = 10 %, * = 5 %, ** = 1 %. In Europa: Nicht getrennt sowie nicht einzeln nach Partnern erhoben (Kategorien und Partner wurden in den Vergleichsregionen nicht einheitlich abgefragt). In Bangkok wurden 6 Kategorien, in den anderen Regionen 5 Kategorien von "nicht gebraucht" bis "sehr wichtig" abgefragt.

Eigene Berechnungen, PSIS, TIS, SIS, ERIS

einrichtungen und Universitäten. Für Prozessinnovationen ergibt sich hingegen ein anderes Bild: Kunden und Zulieferer spielen in Penang die größte Rolle, während in Bangkok keine nennenswerte Prozessinnovationskooperation stattfindet. Singapurianische Unternehmen kooperieren hingegen nur mit Mutterunternehmen, während die Kooperation mit technischen Dienstleistern sowie Wettbewerbern signifikant negativ mit Prozessinnovativität korreliert, während in Penang technische Dienstleister eine wichtige Rolle zu spielen scheinen.

Diese Ergebnisse lassen für Singapur auf ein *Intellectual-Property-Rights*-Problem schließen, welches so in Penang nicht zu existieren scheint. Andererseits lassen diese Auswertungen keinen Rückschluss auf die innovationskooperationsrelevanten Technologien zu, weshalb diese Argumentation hier ins Leere laufen muss. Logisch erscheint hingegen für Penang und Singapur die Bedeutung von Prozessinnovations-Kooperation mit Mutterunternehmen, welches auf die Rolle dieser Standorte als "Verlängerte Werkbänke" vieler Unternehmen aus der Triade hindeutet. Insgesamt entspricht jedoch im Vergleich zu anderen Wissensquellen die hohe Bedeutung von Kunden nicht der Erwartung, da Kunden von asiatischen Unternehmen typischerweise im industrialisierten Ausland liegen.

Da jedoch diese Auswertung nicht nach Besitzstatus und Betriebsgröße aufgeschlüsselt ist, müssen die Fallstudien hier weiter helfen. Die relativ große Bedeutung von ausländischen Zulieferern für Prozessinnovationen deutet auf mangelnde technologische Leistungsfähigkeit einheimischer Unternehmen hin, die relativ große Wichtigkeit lokaler Zulieferer für Produktinnovationen widerlegt jedoch diese These. Auch hier müssen die Fallstudien weiter helfen.

Im Rahmen dieser Fallstudien soll beispielhaft verdeutlicht werden, welche Bedeutung Innovationskooperation und räumliche Nähe für Unternehmen in Penang haben. Dabei werden zunächst solche Unternehmen vorgestellt, die zwar lokal Zulieferer- und Dienstleistungen nutzen, vor allem aber global und weniger lokal innovationsrelevant kooperieren (F1/a, "AMD", "Dell", "Iomega", "Quantum"). Anschließend werden Unternehmen, die auch lokal verstärkt innovationsrelevant kooperieren, vorgestellt ("Osram", "Altera", "Xircom"). Im weiteren Verlauf der Fallstudie werden kleine vs. große lokale Unternehmen (F1/c, "BCM"/"Unico" vs. "Greatech"/"Alpha Master") und zuletzt beispielhaft erfolgreiche, lokale KIBS vorgestellt (F1/d, "AT Engineering", "Pentamaster", "Acad", "Karensoft"). Wie in den methodischen Erläuterungen am Beginn dieses Kapitels schon erwähnt, handelt es sich hier um nicht-repräsentative Beispiele. Der Fokus dieser Darstellungen liegt auf Einzelfallbetrachtungen, die jedoch im Lichte der vorangegangenen Auswertungen des Datensatzes der schriftlichen Unternehmensbefragungen stehen sollen (vgl. zu den Fallstudien und der gewählten Darstellungsart auch Abb. 22, S. 143).

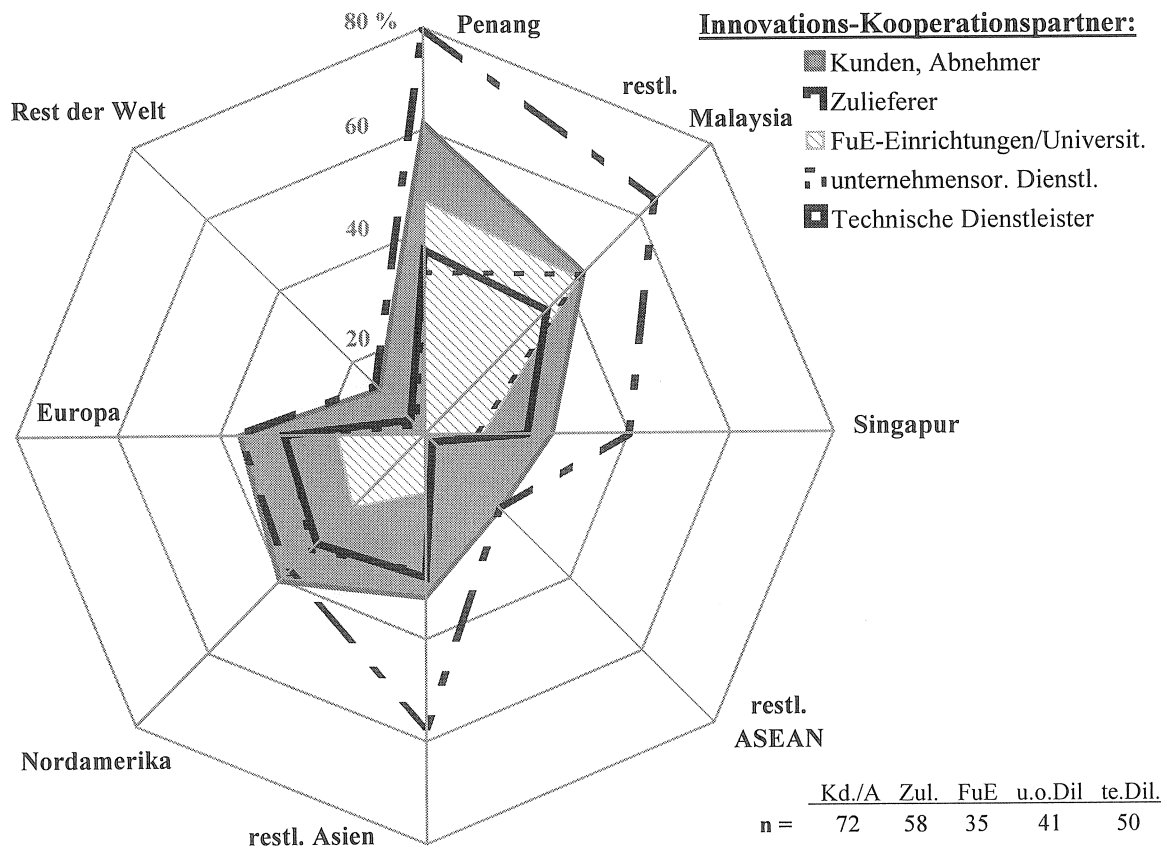
Teilhypothese 1.c, Penang: Räumliche Nähe zwischen Kooperationspartnern spielt eine entscheidende Rolle bei Innovationsverflechtungen

In diesem Netzdiagramm (vgl. Abb. Th1.c) sind die Häufigkeiten innovationsrelevanter Kooperation nach Partnern und regionaler Reichweite aufgetragen. Dabei lässt sich die Fläche der Polygone als relative Bedeutung der jeweiligen Partner interpretieren, während ihre Form auf die räumliche Ausbreitung der Kontakte hinweist. So lässt sich aus dieser Auswertung gleichzeitig die Bedeutung der räumlichen Nähe für Innovationskooperation insgesamt sowie für einzelne Kooperationspartner interpretieren.

Zunächst fällt auf, dass die Zulieferer die wichtigsten Innovationskooperationspartner sind, gefolgt von den Kunden/Abnehmern, dass also vertikal deutlich vorrangig vor horizontal innovationsrelevant kooperiert wird. Das Profil für die Kunden/Abnehmer und mit Ausnahme der Kooperationspartner im "restlichen Asien" auch das der Zulieferer zeugt davon, dass die regional nächsten Partner auch die wichtigsten sind, was insgesamt die Hypothese über die Bedeutung von räumlicher Nähe stützt.

In absteigender Relevanz sind technische Dienstleister, unternehmensorientierte Dienstleister und Forschungseinrichtungen/Universitäten zu nennen. Je weniger wichtig der Partner, desto räumlich selektiver wird gleichzeitig das Kooperationsmuster: Die drei letztgenannten Kooperationspartner werden lokal und regional, technische Dienstleister auch noch in Singapur, aber ansonsten nicht in unmittelbar benachbarten asiatischen Ländern nachgefragt. Erst in technologisch weiter fortgeschrittenen Ländern der Triade (wie noch zu zeigen sein wird, wurde mit

Abb. Th1.c, Penang: Bedeutung räumlicher Nähe für Innovationskooperation



Da im Fragebogen für den Befragten nicht klar ersichtlich wurde, ob mit "ausländischer Zulieferer" ein solcher im Ausland oder ein in Penang lokalisierter, aber in ausländischem Besitz stehender Zulieferer gemeint war, wurden die Werte für "ausländische Zulieferer" und "lokale Zulieferer" addiert und hier zusammen genommen angezeigt.
Eigene Berechnungen, PSIS 2000

"restlichem Asien" hauptsächlich Japan gemeint) werden Forschungs- und Dienstleistungswissen wieder nachgefragt.

Innovationskooperation mit Forschungseinrichtungen und Universitäten wird deutlich lokal und regional präferiert, während Dienstleistungen gleichwertig in Malaysia wie in Japan, Nordamerika und Europa nachgefragt werden. Dies deutet auf die mangelnde Ausdifferenzierung von innovationsunterstützenden Akteuren im regionalen und nationalen Innovationssystem des Untersuchungsraumes hin.

Teilhypothese 1.d, Vergleich: Die Absorptionskapazität (näherungsweise: Bildungsniveau der Beschäftigten sowie Weiterbildungsintensität) steht in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg.

Die zunächst deskriptive Auswertung der relevanten Indikatoren als Grundlage für die Interpretation der Analyseergebnisse zeigt, dass Penang hinsichtlich der relevanten Inputindikatoren die Führerschaft aller Vergleichsregionen übernimmt (vgl. Tab. Th1.d): Sowohl beim Anteil hochqualifizierter Arbeiter, als auch bei den durchschnittlichen Ausgaben für Weiterbildung liegen die Angaben der in Penang befragten Unternehmen durchschnittlich höher als in Singapur, Europa und Thailand. Lediglich die Streuung ist in Europa im Verhältnis größer

Tab. Th1.d, Vergleich: Absorptionskapazität				
	Mittelwert ⁵	Standard- abweichung	Umsatzanteil von Pro- duktinnovationen der letzten drei Jahre ¹	Produktions- Volumenanteil von Pro- zessinnovationen der letz- ten drei Jahre ¹
Penang: Anteil hochqualifizierter Arbeiter in % ²	59,9	29,9	0,30 ** n = 67	0,18 - n = 74
Penang: Ausgaben für Weiterbildung in % der Gehälter	4,2	7,6	0,11 n = 61	0,08 n = 68
Singapur: Anteil hochqualifizierter Arbeiter in % ³	22,1	17,6	0,35 ** n = 362	0,25 ** n = 359
Singapur: Ausgaben für Weiterbildung in % der Gehälter	2,7	5,2	0,18 ** n = 365	0,22 ** n = 362
Bangkok: Anteil hochqualifizierter Arbeiter in %	n.e.	n.e.	n.e. /	n.e. /
Bangkok: Ausgaben für Weiterbildung in % der Gehälter	1,0	3,8	0,31 ** n = 413	0,22 ** n = 413
Europa: Anteil hochqualifizierter Arbeiter in % ⁴	11,1	15,1	0,18 ** n = 2419	n.e. /
Europa: Ausgaben für Weiterbildung in % der Gehälter	n.e.	n.e.	n.e. /	n.e. /

¹: Spearman-Rho-Rangkorrelationskoeffizient, ERIS: Pearson-Korrelationskoeffizient. Signifikanzniveau: - = 10 %, * = 5 %, ** = 1 %
²: Penang: Grenze Skilled/Unskilled nicht definiert
³: Singapur: Anteil der University Graduates und Diploma Holders
⁴: ERIS, Beuni: Fachhochschul- und Universitätsabschluss
⁵: In Bangkok wurden zwei Fälle ausgeschlossen, deren Angaben 100 % überstiegen
Eigene Berechnungen, PSIS, TIS, SIS, ERIS

(dieser Vergleich ist nur eingeschränkt gültig, da die Vergleichbarkeit der Angaben zu "hochqualifiziert" zwischen den asiatischen und europäischen Regionen grundsätzlich nicht gegeben ist).

Vor diesem Hintergrund erscheint es nicht überraschend, dass der Zusammenhang zwischen dem Anteil hochqualifizierter Arbeiter und Innovationserfolg in Penang und Singapur am deutlichsten nachgewiesen werden kann, wenn auch auf insgesamt niedrigem Niveau, d.h. mit nur schwach positiven Korrelationskoeffizienten. Bei den Ausgaben für Weiterbildung wiederum lässt sich dieses Muster nicht belegen: Hier ist der Zusammenhang in Bangkok und für Produkt- wie Prozessinnovationen am deutlichsten, in Penang trotz der durchschnittlich höchsten Mittelwerte nicht mehr nachweisbar.

Insgesamt jedoch kann die Hypothese nicht abgelehnt werden. Ein deutlicher Zusammenhang kann für Qualifikationsniveau und Produktinnovationserfolg nachgewiesen werden, weniger deutlich für Prozessinnovationen.

Teilhypothese 1.e, Vergleich: Diversität bei Innovationskooperation (näherungsweise: Anzahl unterschiedlicher Wissensquellen) steht in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg.

Für die Analyse wurden einerseits die Anzahl der innovationsrelevanten unternehmensexternen Kontakte jedes befragten Unternehmens gezählt und diese in ordinalskaliert Form mit Produkt- und Prozessinnovationserfolg rangkorreliert, andererseits die jeweiligen Mittelwerte

Tab. Th1.e, Vergleich: Diversität und Innovationserfolg ¹

Region	Innovation	Korrelation mit Diversität		Anzahl ² Wissensquellen		F-Wert, Signifikanzniveau ³	
		Koeff.	n	nicht-innovativ	innovativ ⁴		n
Penang	Produkt	0,801 **	191	1,7	7,4	78,5 **	191
	Prozess	0,843 **					
Singapur	Produkt	0,929 **	373	1,6	2,2	4,8 *	146
	Prozess	0,884 **					
Bangkok	Produkt	0,673 **	415	0,3	5,1	264,4 **	415
	Prozess	0,571 **					
ERIS	Produkt	0,162 **	2533	0,7	3,6	1686,4 **	4177
	Prozess						

¹: Rangkorrelation (PSIS, SIS, TIS) bzw. Korrelation (ERIS) zwischen Innovationserfolg (-1, -8 = 0) sowie der Diversität in Form der Anzahl von innovationsrelevanten Wissensquellen (D4, PSIS 15, Bangkok 15 gezählte, Singapur, ERIS 9), Signifikanzniveau: * = 5 %, ** = 1 %, einseitige Fragestellung

²: Arithmetischer Mittelwert

³: Varianzanalyse, Signifikanzniveau ** = 99 %, * = 95 %

⁴: d.h. 25 % oder mehr Umsatzanteil an Innovationen in den letzten drei Jahren

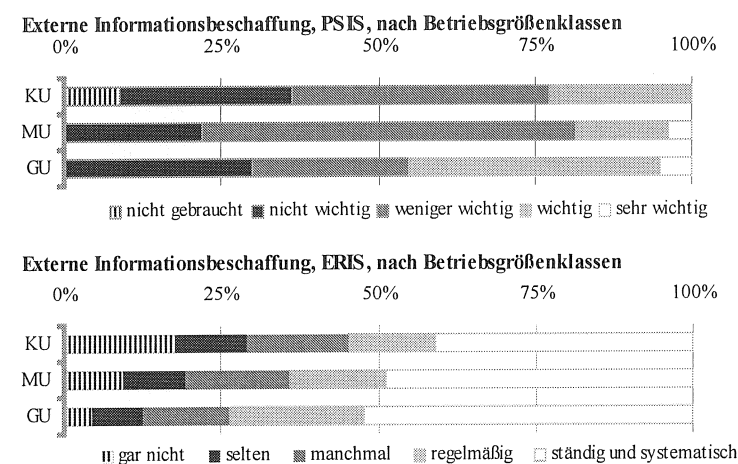
Eigene Berechnungen, PSIS, SIS, TIS, ERIS

der Anzahl an Kontakten für innovative und nicht-innovative Unternehmen auf signifikante Unterschiede hin untersucht. Beide Methoden bestätigen die Hypothese insgesamt einwandfrei: Die Korrelationskoeffizienten sind (außer für Europa) durchgehend ähnlich hoch im Bereich starker Korrelation, die Anzahl an externen Partnern für innovative Unternehmen deutlich höher und die Mittelwertunterschiede außer in Singapur hoch signifikant, letzteres auch in Europa. Über die größere Bedeutung für Produkt- oder Prozessinnovationen kann hier keine Aussage getroffen werden. Trotzdem kann die Hypothese uneingeschränkt bestätigt werden.

Nun sind die einzelnen Teilhypothesen der Hypothese 1 abgearbeitet. Doch es fehlt an dieser Stelle noch die Bearbeitung der grundlegenden Frage nach Bedeutung von Innovationskoope-

ration und räumlicher Nähe, aufgeschlüsselt nach Betriebsgrößenklassen sowie Technikfeldern. Das geschieht im Folgenden.

Abb. H1/a, Vergleich: Externe Informationsbeschaffung, nach Betriebsgröße



(Penang: Mittelwert aus 13 Informationsquellen, n = 69, ERIS n = 3409)

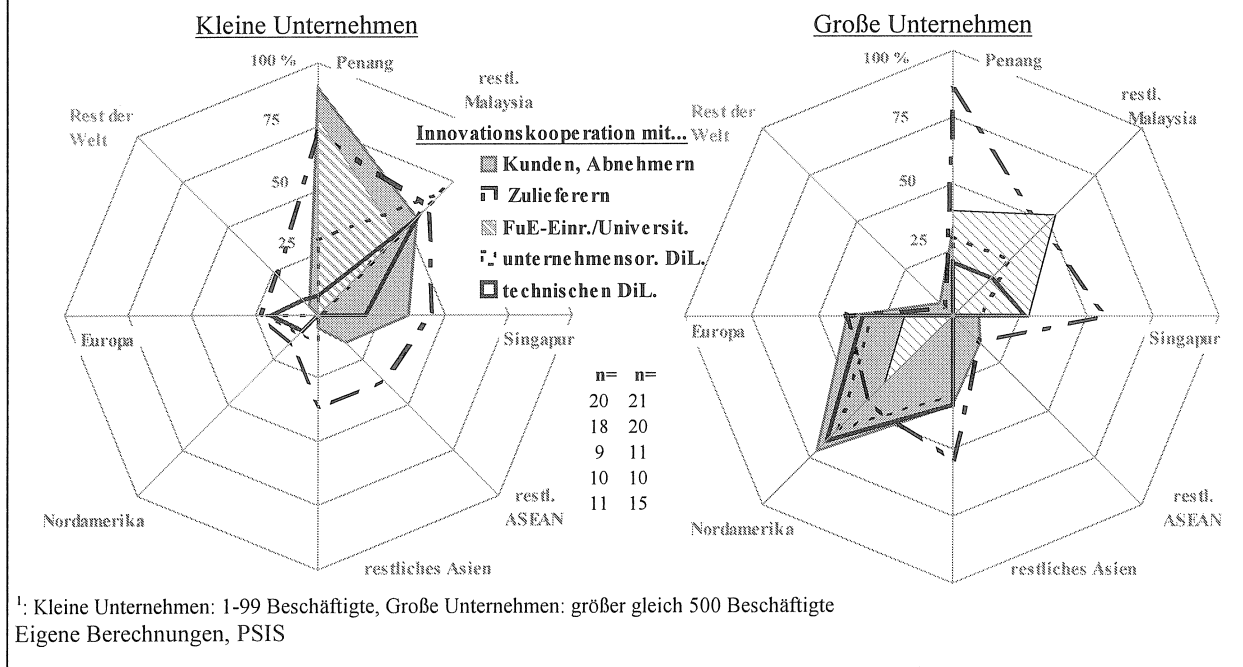
¹: Um die Vergleichbarkeit dieser ähnlichen Fragestellungen zu verbessern, wurden bei der Auswertung der Frage D1A...O die Kategorien "innerhalb des Unternehmens" sowie "verbundene- und Mutterunternehmen" herausgelassen, da in ERIS nur unternehmensexterne Informationsquellen abgefragt wurden

Eigene Berechnungen, PSIS, SIS, TIS, ERIS

Hypothese 1/a, teilw. Vergleich: Je kleiner das Unternehmen, desto wichtiger sind Innovationsverflechtungen und desto größer ist die Bedeutung von räumlicher Nähe zum Kooperationspartner.

Insgesamt ist den befragten kleinen Unternehmen (KU) in Penang externe Innovations-

Abb. H1/a, Penang: Bedeutung räumlicher Nähe für Innovationskooperation, nach Betriebsgröße ¹



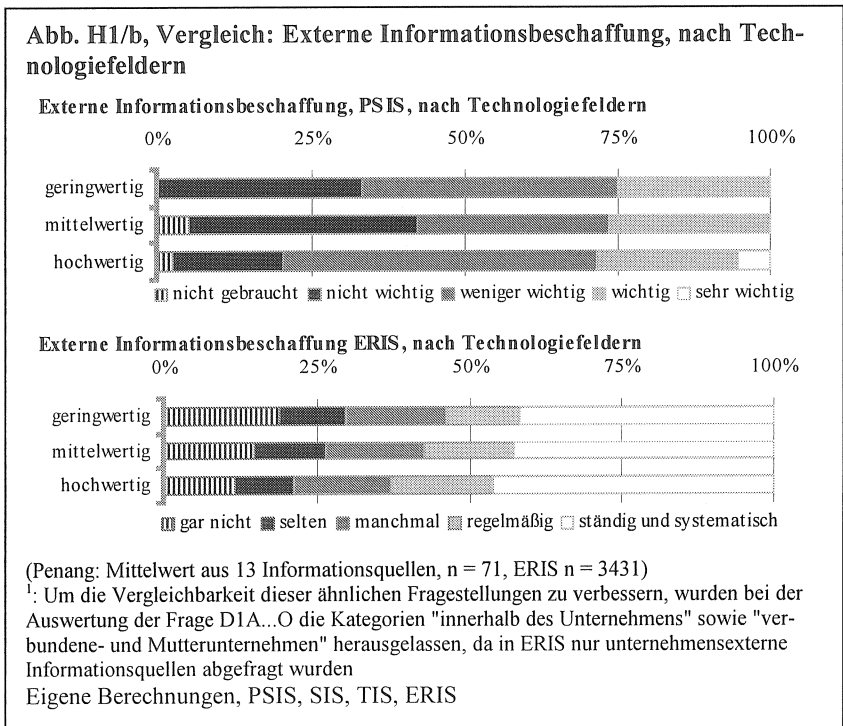
kooperation weniger wichtig als den befragten großen Unternehmen (GU). In Europa wird dieses Muster noch deutlicher akzentuiert bestätigt. Für die Stichproben muss also die Hypothese abgelehnt werden: Innovationsrelevante Kooperation ist den befragten großen Unternehmen wichtiger als den kleinen (vgl. Abb. H1/a, Vergleich).

Eine Ausdehnung der Fragestellung auf die Bedeutung der räumlichen Nähe für Penang erfolgt wie gehabt mit dem Netzdiagramm (vgl. Abb. H1/a, Penang), aus Platzgründen werden hier kleine mit großen Unternehmen gegenüber gestellt, mittlere Unternehmensgrößen finden keine Berücksichtigung (auch hier werden lokale und ausländische Zulieferer nicht getrennt betrachtet, vgl. Auswertung von Th1.c). Auf den ersten Blick fällt auf, dass kleine Unternehmen eher lokal und große eher international orientiert sind. In sofern spielt die räumliche Nähe zum Kooperationspartner bei KU eine größere Rolle und so kann die Hypothese dahingehend bestätigt werden. Großen Unternehmen ist die Zusammenarbeit mit Zulieferern deutlich am wichtigsten, während für KU die Abnehmer fast ebenso wichtig wie Zulieferer sind.

Doch eine Differenzierung ist notwendig. Während bei KU das Muster eindeutig darauf hinweist, dass die befragten Unternehmen sich am stärksten lokal, abnehmend regional und nennenswert nur noch bei den Zulieferern international orientieren und als innovationsrelevante Wissensquellen Abnehmer und Zulieferer dominieren, trifft diese Feststellung auf GU so nicht zu. Hier dominiert regional zwar die Zuliefererbasis, doch spielen auch Kontakte zu Forschungseinrichtungen und Universitäten eine nennenswerte Rolle. Die regionale Reichweite erstreckt sich dabei bis nach Singapur und geringfügig auch nach Nordamerika. Andererseits dominieren bei den insgesamt intensiveren internationalen Innovationskontakten nicht mehr Zulieferer, sondern Abnehmer und Dienstleister, und hierbei hauptsächlich nordamerikanische. So wird bei den GU deutlich, dass die Nachbarländer außerhalb Singapurs eine geringe Bedeutung haben, während erst wieder innerhalb der Triade kooperiert wird (auch hier

ist davon auszugehen, dass mit "restlichem Asien" in der Regel in Japan lokalisierte Kooperationspartner gemeint sind). Hier wird auch die Exportorientierung Penangs insgesamt deutlich: Große Unternehmen kooperieren zwar mit der lokalen Zuliefererbasis, haben aber so gut wie keine lokalen Abnehmer.

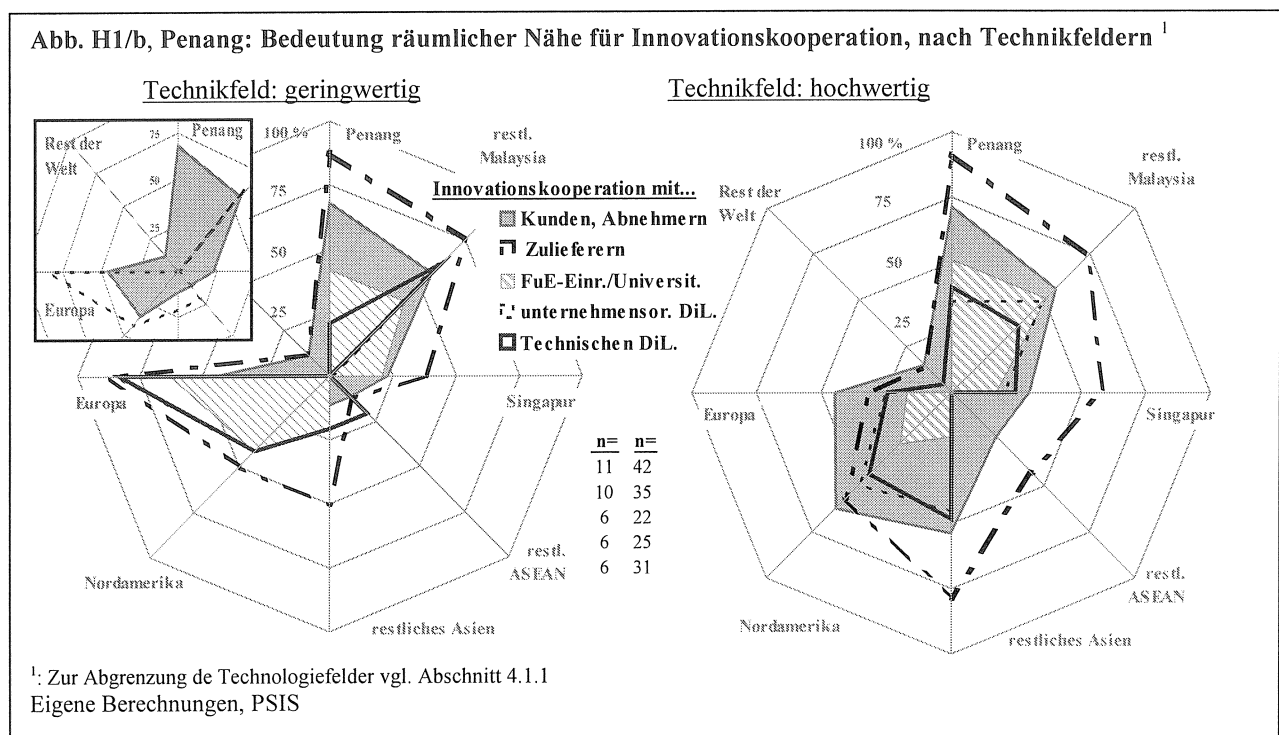
Nun wird diese Hypothese nach Technikfeldern aufgeschlüsselt untersucht, die Methodik bleibt dabei unverändert.



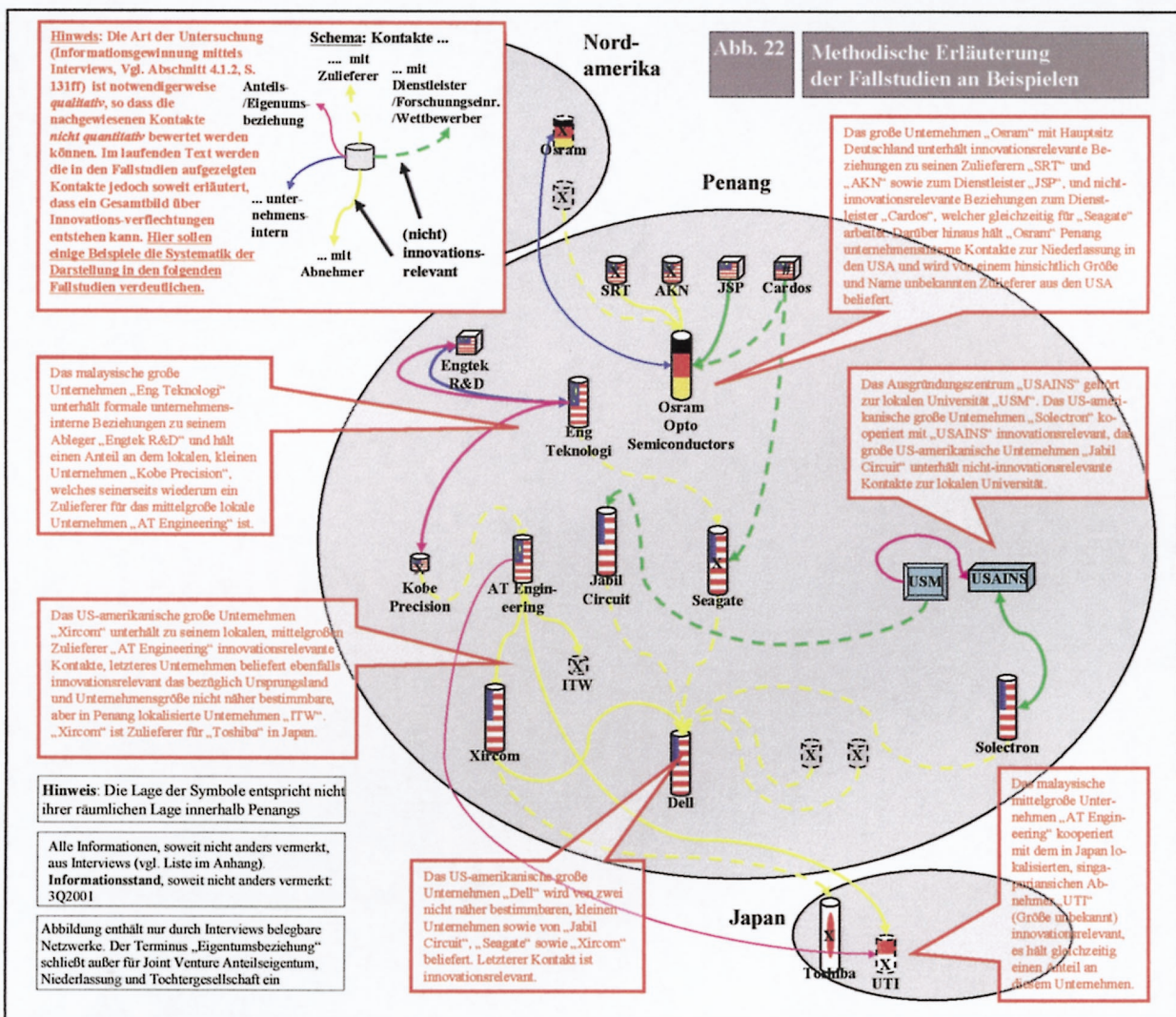
Hypothese 1/b, teilw. Vergleich: Je höherwertiger das Technologiefeld, desto wichtiger ist innovationsrelevante Kooperation und desto größer ist die Bedeutung räumlicher Nähe zum Kooperationspartner.

Bezüglich ihres ersten Teiles kann die Hypothese für die befragten Unternehmen bestätigt werden: Je höherwertiger das Technikfeld, als desto wichtiger wird innova-

tionsrelevante externe Kooperation angesehen (vgl. Abb. H1/b, Vergleich). Auch hier ist das Niveau in Europa insgesamt höher: Dort hat insgesamt ein größerer Anteil der befragten Unternehmen die Frage als wichtig erachtet. Das Netzdiagramm für die Untersuchung der Be-



deutung räumlicher Nähe bei Innovationskooperation ergibt ein heterogenes Bild (vgl. Abb. H1/b, Penang). Insgesamt spielt die räumliche Nähe für die befragten geringwertigeren Unternehmen eine nur geringfügig größere Rolle als für die befragten hochwertigeren, deren Kooperationsradius etwas größer (weiter und breiter gestreut) erscheint. Auch sind die befragten technologisch geringwertigen Unternehmen neben der starken lokalen Ausrichtung eher nach Europa gerichtet, während die technologisch hochwertigen Unternehmen neben einer ebenfalls starken lokalen/regionalen Ausrichtung nach Nordamerika und Japan/restl. Asien ausgerichtet sind. Dies trifft vor allem für die Zulieferer sowie Dienstleister zu (vgl. auch Ausschnittdarstellung in Abb. H1/b, Penang)). Bei der Kooperation mit Kunden/Abnehmern ist das Bild nicht so eindeutig, hier wird jeweils gleichmäßiger verteilt kooperiert. Innovationsrelevante Kooperation mit FuE-Einrichtungen und Universitäten findet im technologisch hochwertigen Bereich stärker lokal, d.h. im Bereich von Penang bis Singapur statt, während die technologisch geringwertigen Unternehmen schwerpunktmäßig in Europa und Nordamerika kooperieren. Dies deutet auf die Bedeutung räumlicher Nähe für Forschungsk Kooperation im



technologieintensiven Bereich hin.

Abb. 22 erläutert an einigen Beispielen die Methodik der nun folgenden Fallstudien.

Hypothese 1, Lebenszyklusspezifisch: Die Rolle räumlicher Nähe bei Innovationsverflechtungen ist besonders in der Frühphase des Innovationsprozesses von Bedeutung.

Da die Rolle der räumliche Nähe in der schriftlichen Befragung in Penang nicht in diesem Zusammenhang abgefragt wurde, sollen an dieser Stelle Ergebnisse der Fallstudien die Hypothese beantworten (die relevanten Unternehmen sind aber hier nicht in einer einzelnen Abbildung zusammengefasst, wie dies in den folgenden Fallstudien der Fall ist).

Für das lokale Unternehmen "**Greatech S/B**" mit 110 Beschäftigten ist räumliche Nähe erst in der Marketing-Phase wichtig: "In the idea we are more on our own, but in the machine concept and most in the marketing spatial proximity is important. There are two things. With standardizes machines marketing proximity is very important, we are not from Singapore or Hong Kong". Das ebenfalls lokale, aber schon hinreichend internationalisierte Unternehmen "**BCM Electronics Corporation S/B**" betont denn auch die Rolle der Innovationskooperation in der Frühphase der Ideenfindung im Innovationsprozess. Die räumliche Nähe ist zwar wichtig, doch wird hier auch mit den USA kooperiert, indem Ingenieure dorthin geschickt werden. Es erscheint vor dem theoretischen Hintergrund einleuchtend, dass der *Contract Manufacturer* "**Solectron Technology S/B**" (in Penang mit 2700 Beschäftigten im Bereich PCBs tätig), nur in der Frühphase des Innovationsprozesses, wenn überhaupt, kooperiert: "In the idea phase, the ideas come from our customers. In the conception, spatial proximity is most important of the three phases, because we need the inputs from the design for manufacturability, here face to face is crucial [...]. In the market phase we are not involved any more". Doch auch der teilweise als OEM tätige "**Smart Modular S/B**" kooperiert hauptsächlich in der Frühphase des Innovationsprozesses. Doch hier ist die räumliche Nähe nicht wichtig, "spatial proximity is not important because of the internet". Die Nachfrage, ob das Internet *Face-to-Face*-Kontakte ersetzt, wird mit ja beantwortet. Das Unternehmen kooperiert global innovationsrelevant. Wiederum im theoretischen Sinne nachvollziehbar ist, dass der *Manufacturing Arm* "**Motorola Technology S/B**", der in Penang mit 2005 Mitarbeitern vor allem im Bereich Funkgeräte und Mobiltelefone tätig ist, unternehmensextern nur in der Marketing-Phase kooperiert. "Most difficult is the defining stage, the marketing is easy then, when the price is defined. But anticipating and understanding what is needed is more difficult. [...] To come from the engineering perspective, sometimes also the market don't know what to ask. That is what we call the fuzzy front end, where we do not know what exactly is needed, is always the most difficult to do. Most collaboration is needed in technology, marketing, distribution, manufacturing, but only internal. External is more in the marketing phase". Diese Sichtweise bestätigt der OBM "**Intel Asia Pacific S/B**", der mit etwa 3700 Beschäftigten in Penang hauptsächlich Pentium-Prozessoren zusammenbaut und testet. Auch hier wird zwar nur unternehmensintern kooperiert, aber die Nähe zu anderen Abteilungen wie Marketing ist in der letzten Phase wichtig: "But first very key is the marketing side, [...] if you have a good innovation it still doesn't make the company successful". Letztlich spielt für den OBM "**Osram Opto Semiconductors S/B**" Innovationskooperation außerhalb des unternehmenseigenen

Netzwerks keine Rolle. Die räumliche Nähe beispielsweise zu Forschungseinrichtungen in Malaysia spielt keine Rolle, da diese Kooperation in Deutschland stattfindet, wie auch die Marketingphase nicht in Penang lokalisiert ist. Denn der Markt ist (außer "VDO" in Penang) in Deutschland lokalisiert. Die Abnehmer werden jedoch ebenfalls schon in der Konzeptionsphase hinzugezogen, um das Produktdesign mit zu bestimmen. In der *Engineering*-Phase werden dann die Zulieferer integriert, um den Prototyp und die Vorproduktion zu übernehmen.

Diese Fallstudien sind nicht repräsentativ. Im Rahmen dieser Darstellung konnte aber gezeigt werden, dass für ein lokales KMU in Penang die räumliche Nähe erst in der letzten, der Marketing-Phase des Innovationsprozesses wichtig ist, während große lokale und ausländische Unternehmen schon in der Frühphase externe Unternehmensbereiche hinzuziehen. Allerdings wird hier generell weniger unternehmensextern kooperiert und die Bedeutung der räumlichen Nähe ist eher gering.

Nun sollen einzelne illustrierte Fallstudien beispielhaft Aspekte der Datenauswertung, im Sinne einer nicht-repräsentativen, aber detaillierteren Schilderung bereichern. Dabei werden einzelne, in der bisherigen Datenauswertung angesprochene Teilaspekte behandelt.

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 1, a (vgl. Abb. F1/a)

Die vier großen, multinationalen und im technologisch hochwertigen Bereich tätigen Unternehmen "AMD", "Dell", "Iomega" und "Quantum" verfügen zwar über vielfältige regionale Verbindungen, hauptsächlich zu Zulieferern (v.a. "AMD", "Dell"), aber auch zu Dienstleistern (v.a. "Quantum"). Bei genauer Betrachtung der Beziehungsmuster allerdings fällt auf, dass keines der Unternehmen innovationsrelevant lokal kooperiert. Daher ist davon auszugehen, dass die Beziehungen meist einseitig sind. Darüber hinaus sind viele der Zulieferer selbst Ableger (Tochterunternehmen oder verlängerte Werkbänke) multinationaler Unternehmen (v.a. bei "Dell"). Innovationsrelevant wird

- "Quantum Peripherals (M) S/B": Im Rahmen der Fallstudie ist "Quantum" ein typischer *Manufacturing Arm*. In Penang werden keine Produkte entwickelt, und auch Prozessinnovationen nur im Rahmen von "some feedback to the HQ" durchgeführt. Obwohl das Unternehmen einen *local content* von 90 % der Komponenten hat, werden die technologisch hochwertigen Teile von MNU im asiatischen Raum sowie aus den USA bezogen. Lokal werden einige Dienstleister (KIBS) genutzt, wie z. B. "Hishamuddin" für Rechts- oder "Arthur Andersen" für Steuerberatung. Wissenskooperation findet aber fast ausschließlich mit dem Hauptquartier statt, welches innovationsrelevant mit US-amerikanischen Spitzenuniversitäten (Stanford, University of Massachusetts) kooperiert. Zusätzlich wird mit dem Abnehmer "Jabil Circuits" in Penang bezüglich der Weiterentwicklung von PCBA kooperiert, der wiederum Zulieferer für Quantums Abnehmer "Dell" ist - hier findet sich also ein innovationsrelevantes Netzwerk unter US-amerikanischen MNU. Trotzdem besteht der Wunsch, eine Zusammenarbeit mit der lokalen Universität "USM" im Bereich von Gigabit-Netzwerk- sowie Glasfasertechnologien

zu beginnen. „We want to make Penang more important to the corporate office and develop it into higher value added products through such collaboration, we have made some approaches so far“. Die lokale Trainingsinfrastruktur in Form mehrerer öffentlicher und privater Einrichtungen wird allerdings nach einem festen Schema genutzt: Grundlegendes Training erhalten etwa 20 Beschäftigte pro Jahr im PSDC. Die fünf besten davon werden am BTEC, einem privaten Ableger der USM, weiter geschult, weil „PSDC is not so flexible for that, we cannot send them there in evenings, we would do that if possible“. An dieser Einrichtung können sie ein Higher National Diploma (HND) in *Mechanical* oder *Mechantronics Engineering* erwerben. Wenn diese Beschäftigten dort erfolgreich waren, bekommen sie ein Stipendium für das KDU, eine weitere private Trainingseinrichtung in Penang, dessen Gebühren das Unternehmen übernimmt, wenn sie dort den Abschlusstest bestehen. Senior Manager werden mindestens einmal pro Jahr für einige Tage in die Howard Malaysia School HMS in Penang geschickt. Ansonsten werden Ingenieure auch für mehrere Monate in den Hauptsitz gesandt, um dort umfassend trainiert zu werden. Insgesamt scheint das Unternehmen sehr selektiv die Vorteile der lokalen Infrastruktur sowie Humankapitalqualität zu nutzen, während es andererseits nicht innovationsrelevant mit lokalen Unternehmen kooperiert. Doch besteht der ausdrückliche Wunsch, das zu ändern und die lokale Wissensbasis zu verbessern.

- "Iomega (M) S/B" beliefert von Penang aus lokal ("Dell") und international Kunden ("Apple", "Gateway", "Compaq" etc.). Unternehmensintern stellt Penang einen innovativen Standort dar, ist beispielsweise ein *Center of Excellence* für Oracle-Datenbankanwendungen geworden, so dass sogar Mitarbeiter aus den USA kommen, um sich hier trainieren zu lassen. Das Trainingspersonal ist aber wiederum in den USA ausgebildet. Iomega bezieht Komponenten aus Malaysia und dem asiatischen Raum, kooperiert aber innovationsrelevant nur mit dem Hauptsitz. Eine Ausnahme stellt lediglich das multinationale Unternehmen "Venture Manufacturing" in Singapur dar. Es besteht jedoch der ausdrückliche Wunsch seitens des Befragten, dies zu ändern: „We want to get some design into Asia“. So ist bisher die *Engineering Verification Phase* des Testing noch in den USA lokalisiert, während der darauf folgende *Design Verification Test* sowie das *Product Maturity Testing* schon in Penang durchgeführt werden können. Iomega vermittelt und bezieht über das PSDC Arbeitskräfte. „In working with PSDC and other companies for HR [human resources/Personalfragen, d. Autor], like Intel, Dell, Komag etc., we understand how the labour market works, [...]. The benefits are: Human contacts to other companies are a pool of wisdom“. Iomega entsendet auch Lehrpersonal ins PSDC. Von lokalen Universitäten wie USM oder auch der "National University of Singapore" bezieht Iomega Absolventen, entsendet diese aber wiederum in die USA, um sie dort umfassend zu trainieren. Räumliche Nähe ist einerseits nicht wichtig, „I could do VC [*Video Conferencing*, d. Autor] from my desktop. We have about three to four VC a week, with the US, suppliers, Singapore. All staff in the office have webcams, so we do internal VC, too, in combination with email file transfer e.g. with Powerpoint slides this is very effective“. Andererseits aber „real facetoface is still very important, but a decline is possible. Sometimes it's important to get into a conference room and discuss, or go for dinner, getting to know somebody. VC is

mostly organisational stuff, instead of getting guys on planes, it is cheaper“. Innerhalb des Zuliefernetzwerkes wurde erheblich kommuniziert: „A few years back it was actually a problem of the Penang site: We had to improve on discipline. They showed us what it means to develop discipline here. [...] the OEM customers have helped us a lot. If there was a slight problem with the first article, they kill you. So the employers learned a lot within a short period of time“. Insgesamt ist dieses *OBM* weniger unabhängig von der lokalen Wissensstruktur als beispielsweise "Quantum". Wenn auch nicht innovationsrelevant lokal kooperiert wird, wird doch technologisch von den OEM-Kunden gelernt. Von den am Standort Beschäftigten sind nur zwei Ausländer (*Expatriates*), der Rest aus Malaysia. Arbeitskräfte mit Führungsfunktion werden umfassend in den USA ausgebildet und dann zurück nach Penang geschickt.

- "Dell Asia Pacific S/B": In Verbindung mit dem Modell des Direktverkaufs an den Kunden ohne Zwischenhändler impliziert das von "Dell" maßgeblich entwickelte Modell der *Virtual Integration*, dass „Dell sees itself more as fast follower, rather than innovator [...dabei geht es mehr um], time to volume than first to market. So it is more technology diffusion than innovation“. Da das Unternehmen in der Lage ist, innerhalb von Stunden die Herstellung jedes Produktes aus seinem Portfolio an jedes Band weltweit zu verlegen, werden globalisierte, JIT-fähige Zulieferer und Servicedienstleister benötigt. Daher sind die meisten lokalen Zulieferer auch Ableger ausländischer, meist multinationaler Unternehmen wie „Micron“, „Sony“, „Acer“, „Solectron“ oder „Seagate“, welche alle innerhalb einer Fahrtzeit von 20 Minuten zu "Dell" angesiedelt sein müssen. „Solectron“, „Quantum“, „Jabil“ und „Intel“ decken 85 % der benötigten Komponenten ab. Innovationskooperation findet auf lokaler Ebene nicht statt. Am Hauptsitz in Austin, Texas unterhält "Dell" eine Risikokapital-Firma. „Dell started a VC for the small industries, selecting a set of companies within key areas of Dell's technology, developing partnerships with them either through direct VC or venture leasing agreements or networks. Dell wants to help refresh the technology by integrating smaller, cutting edge companies into the industry“. Das Unternehmen nutzt die lokale Wissensbasis nur in sofern, dass es Absolventen der lokalen Universitäten (u.a. USM) bezieht: „Fresh new talents are very important to us, people learn the business model, they don't learn the bad habits from other business models“. "Dell" trainiert also auch Absolventen *on the job*, bevor diese voll einsatzfähig sind. Denn die Trainingsleistungen des PSDC reichen nicht aus: „They provide low level training, but this is not enough for the student going out, when they come out they need to be really trained“. "Dell" verkörpert den Zielkonflikt zwischen Globalisierung und Lokalisierung, da es einerseits extrem flexibel auf globaler Ebene agiert, andererseits extrem abhängig von lokalem *Just in time* (JIT) ist. Darüber hinaus ist es einerseits unabhängig von lokalem Innovationspotential, andererseits extrem abhängig von einer effizienten informationellen Verknüpfung mit Abnehmern und Zulieferern. „Technology boosts the value of information sharing“,

Abb. F.1/a

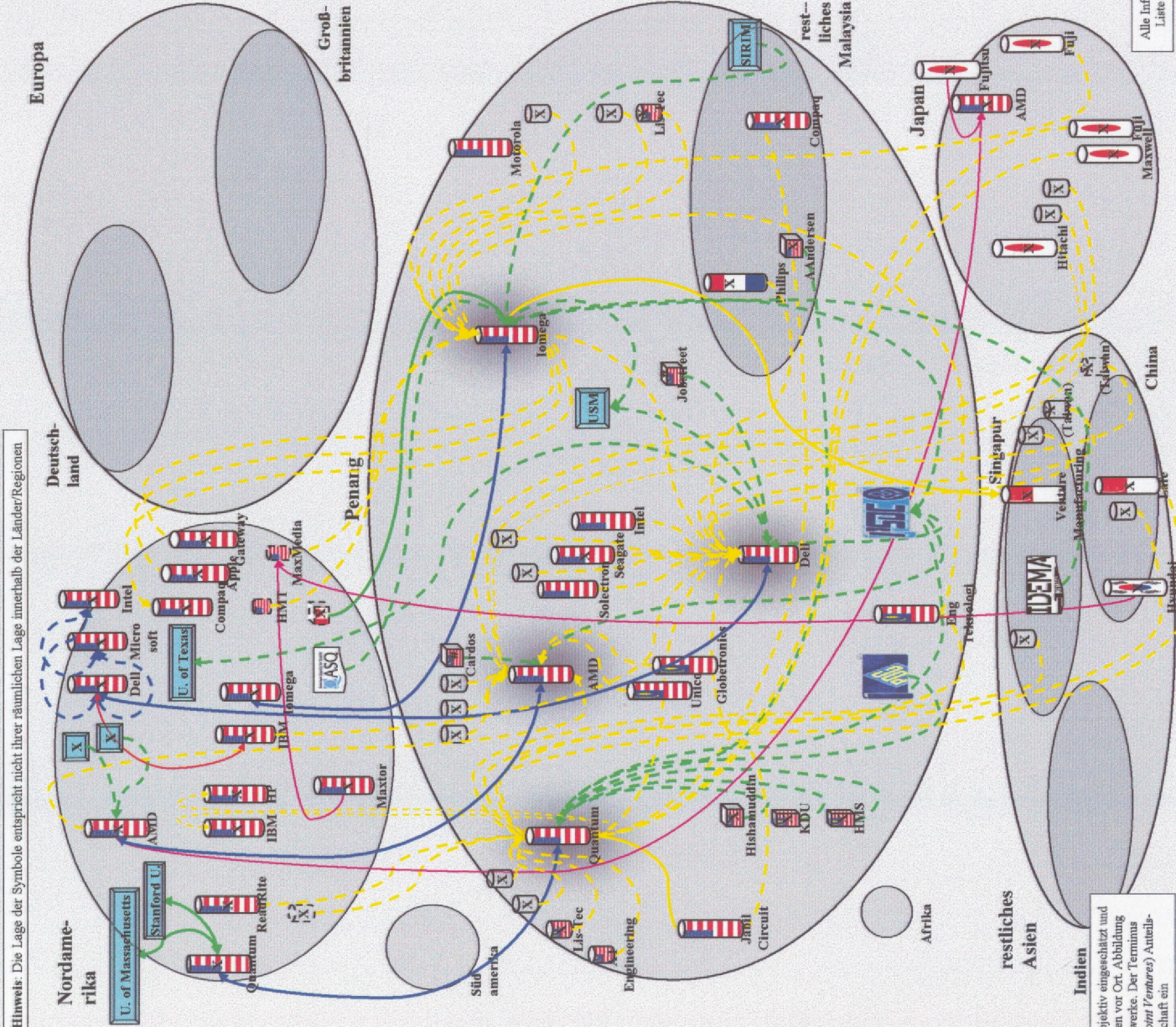
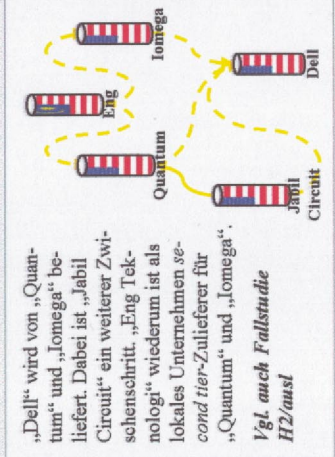
Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe Teil I

„Advanced Micro Devices Export S/B“ (Hauptsitz: Sunnyvale, Kalifornien, USA) produziert in Penang als *Manufacturing Arm* mit 2600 Beschäftigten Mikroprozessoren wie den „Athlon“ und den „Duron“, sowie *Flash Memories* für Mobiltelefone. Das Unternehmen unterhält lokal auch einen Design Center, wo Speichermedien entwickelt werden. Das Unternehmen beschäftigt „Globetronics“ und „Unitec“ als *Subcontractor*.

„Dell Asia Pacific S/B“ (Hauptsitz: Austin, Texas, USA) versorgt als *OEM* (?) von Penang aus den asiatisch-pazifischen Markt. Die Produktionsstätte mit etwa 2000 Beschäftigten montiert zu 100% zugelierte Teile, Kein Bestandteil des Endproduktes wird selber hergestellt („Virtual Integration“).

Am Produktionsstandort von „Iomega (M) S/B“ (Hauptsitz: San Diego, Kalifornien, USA) werden alle Produkte des Unternehmens hergestellt. Das Unternehmen mit ca. 1200 Beschäftigten ist 100% *OEM*.

„Quantum Peripherals (M) S/B“ (Hauptsitz: Milpitas, Kalifornien, USA) ist als *Manufacturing Arm* im Bereich Datensicherungs-systeme tätig. Detaillierte Angaben zu Innovativität und Kooperationsverhalten: Vgl. Text.



Hinweis: Die Lage der Symbole entspricht nicht ihrer räumlichen Lage innerhalb der Länder/Regionen

Legende

Unternehmen

- klein (1-99)
- mittel (100-499)
- groß (>499 Besch.)

Dienstleister

- klein (1-99)
- mittel (100-499)
- groß (>499 Besch.)

Größe unbekannt

Forschungseinrichtung/Universität

Politischer Akteur

Verband

nicht befragter/unbekannter Akteur

Kooperationsverhalten:

- (nicht) innovativ-relevant
- Eigenumsbeziehung
- Joint Venture
- Beziehung regional erhebung zuordenbar nicht zuordenbar

Unternehmensinterne Koop.

- formal firmenintern
- informell, auch extern

Horizontale Beziehung

- Unternehm. Wettbewerber (keine) Zusammenarbeit

Vertikale Beziehung

- z. B. Zulieferer
- Abnehmer

Schemata

- mit Dienstleister / Forschungseinr. / Wettbewerber
- unternehm. mensienr. / informell
- mit Abnehmer

Innovativität ist auf Basis der Interviews subjektiv eingeschätzt und bezieht sich nur auf die befragte Unternehmen vor Ort. Abbildung enthält nur durch Interviews belegbare Netzwerke. Der Terminus „Eigenumsbeziehung“ schließt (außer für *Joint Ventures*) Anteilseigenum, Niederlassung und Tochtergesellschaft ein.

Alle Informationen sowie Zitate, soweit nicht anders vermerkt, aus Interviews (vgl. Liste im Anhang). Informationsstand, soweit nicht anders vermerkt: 3Q2001

weil durch den schnelleren Informationsaustausch mit den Zulieferern *time to market* gewonnen wird und dadurch Wertschöpfung stattfindet, die zwischen Abnehmer und Zulieferer aufgeteilt werden kann. Auf diese Weise erhöht die Nutzung neuer Technologien den Anreiz zumindest für formalisierte Zusammenarbeit. Andererseits wird nicht nur die Umgebung, sondern auch das Unternehmen selber mit diesem Modell weniger innovativ und technologisch von anderen abhängig (vgl. MAGRETTA 1998:75ff).

- "Advanced Micro Devices Export S/B": Das Unternehmen ist am Standort Penang nicht innovativ. Obwohl Prozessinnovationen durchgeführt werden, kommen die Ideen dafür aus dem Hauptsitz. So wird beispielsweise ein Eingangs-Kontrollsystem von einem lokalen KIBS ("Cardos Automation") und Reinräume von "Hitachi" bezogen. Über diese und andere Zulieferer im Bereich indirekter Materialien, wie Plastik- und Metallteile, Boxen etc. hinaus wird aber nichts lokal bezogen und es wird nicht innovationsrelevant kooperiert. Die technologieintensiven Komponenten kommen aus Japan, die *Wafer* aus den USA. Auch mit Forschungseinrichtungen wird nicht kooperiert. „We don't work with research institutes“. Auch der *Design Center* bezieht Wissen über den Hauptsitz, der mit Forschungspartnern in den USA kooperiert. Dieser Design Center ist aber nicht vorhanden, um Wissen lokal zu akquirieren, sondern vom Hauptquartier in den Produktionsstandort zu vermitteln. Prinzipiell sieht das Unternehmen zwar keine Gefahr in lokaler Innovationskooperation: „I don't see much danger, if we do not transfer some knowledge, the local companies would not be able to excel on the product, there must be a technology transfer. But only on a need basis, we cannot just open our gates“. PSDC wird für *Teambuilding* genutzt. Neue Mitarbeiter werden zwar lokal akquiriert, aber in den USA trainiert. Damit ist also auch "AMD" vom Standort Penang technologisch weitgehend unabhängig.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 1, a (vgl. Abb. F1/a)

Die hier vorgestellten Unternehmen profitieren von der infrastrukturellen Ausstattung und dem hohen Niveau des Humankapitals, öffnen aber ihre Wissensnetzwerke nicht lokalen Akteuren. Meist wird neues Wissen über das Hauptquartier und hier von Spitzenuniversitäten bezogen. Selbst für technologieintensive Komponenten werden ausländische Zulieferer, meist aus den Industriestaaten der Triade genutzt. Dass lokale Dienstleister und Forschungsinstitute/Universitäten weniger wichtig als vertikale Kooperation sind, deutet auf die mangelnde technologische Leistungsfähigkeit dieser Infrastruktur hin. Aber auch lokale Zulieferer sind hier in keine Innovationsverflechtungen eingebunden.

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 1, b (vgl. Abb. F1/b)

Die hier vorgestellten Unternehmen sind untereinander nur indirekt vernetzt, weisen aber eine ähnliche Eigenschaft auf: Sie kooperieren mit lokalen Unternehmen innovationsrelevant. In Gegenüberstellung zur Fallstudie zu Hypothese 1, a soll nun herausgestellt werden, wo die Unterschiede liegen können.

- "Altera Corporation S/B": Das Unternehmen stellt keine Produkte selbst her, der Standort Penang ist der globale Design & Test-Center für die Produkte des Unternehmens wie CMOS

PLDs und SDRAMs. Zu seinen knapp 10.000 Abnehmern zählen fast alle namhaften PC- und Kommunikationsgeräte-Hersteller. Von den 360 in Penang Beschäftigten sind ca. 85 % Ingenieure. Das Unternehmen betreibt *Virtual Engineering*, ist also mit den anderen Standorten weltweit online verbunden. In Penang wurde als wesentliche Prozessinnovation eine eigene *Supply-Chain-Software* entwickelt, mit der es möglich ist, jeden Produktionsschritt und Lagerbestand überall zu überschauen (AMAX oder *Altera Manufacturing Exchange System*). Dies geschah unter Einbeziehung des lokalen KIBS „NDT“. Der Grad an Innovationskooperation orientiert sich an der Technologie: „There are certain things we cannot give away, like circuit design for example or certain flows, IT flows. Beyond that anything that is not core or specific knowledge we give away“, was dann kostenorientiert ist. Technologieintensive Komponenten wie *Wafer* bezieht das Unternehmen aus Taiwan.

Lokale KIBS werden im Rahmen innovativer Kooperation eingebunden: Da Autocad, dessen Software benutzt wird, nicht helfen kann, hat Altera einen lokalen Softwareberater hinzugezogen („Acad“), der die Software an die Bedürfnisse des Unternehmens anpasst. „The knowledge we gave in this case is non-codified, hidden, they are the specialists in C++, [...], but they have developed, they can not create this product without the hidden knowledge that we have. They have used it on so many products, that they can use it, but we have to tell them the flow, we provide the mathematical formula, they provide the crack. [...] it is next to impossible to have all the knowledge in one company“. Hier liegt also wissens- und nicht nur kostenorientiertes *local sourcing* vor. Eine singapurianische Firma, „FTD“ („Future Techno Development“), wurde bei der Entwicklung von Werkzeugmaschinen einbezogen, „we fully believe that let the tool developer do the tool developing, we don't need to have the core competency here“. Altera betreibt darüber hinaus die aktive technologische Entwicklung lokaler Universitäten: Es existiert ein *Altera University Program*, das in Form eines *lab package*, also einer Laborausstattung, Studierenden das Erlernen der Programmierung von Alteras CMOS-Produkten und generell *digital design* ermöglicht. „That is the reason why Intel hates us so much, because when Intel donates 15 PCs to a university they go there to see how they use it and then they see the tool and they are working on that with our chip“. Dieses Programm wurde mit der UTM, USM, UM und UCM durchgeführt, und soll massiv ausgeweitet werden. Räumliche Nähe spielt letztlich eine entscheidende Rolle: „Spatial proximity is quite crucial, innovation requires a lot of reflexion, contemplation, if you're not close, if you are away for a few months they come up with something totally different. SMEs don't have the resources to document everything“.

- "Xircom S/B": Obwohl das Unternehmen an diesem Standort keine systematische FuE betreibt, wird mit einem lokalen Unternehmen sowie einem in Singapur lokalisierten, taiwanesischen Unternehmen innovationsrelevant kooperiert. Zwei lokale Zulieferer im Bereich *Plastic-Moulding* sowie Präzisionswerkzeuge wurde gezielt technologisch entwickelt (vgl. auch Fallstudie 2/b). PCBs können aber aufgrund lokaler Qualitätsdefizite nur ausländisch (Taiwan) bezogen werden, „everyone is waiting to get a local PCB house, one could make a fortune with that here“. Darüber hinaus wurde eine taiwanesishe Firma beauftragt, eine sog.

Abb. F-1/b
Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe Teil II

„Osram Opto Semiconductors (Malaysia) S/B“ (Hauptsitz: Regensburg, Deutschland/San Jose, Kalifornien, USA) stellt in Penang als OBM mit 2800 Beschäftigten Lichtwellen-Falbleiter her.

„Xircom S/B“ (Hauptsitz: bis 2002 Thousand Oaks, Kalifornien, USA) stellt mit 900 Beschäftigten Peripheriegeräte wie SmartCards, Notebooks Modems und andere Netzwerkausrüstungen her. Es arbeitet als OEM sowie zu 25 % (Umsatz) auch als OBM.

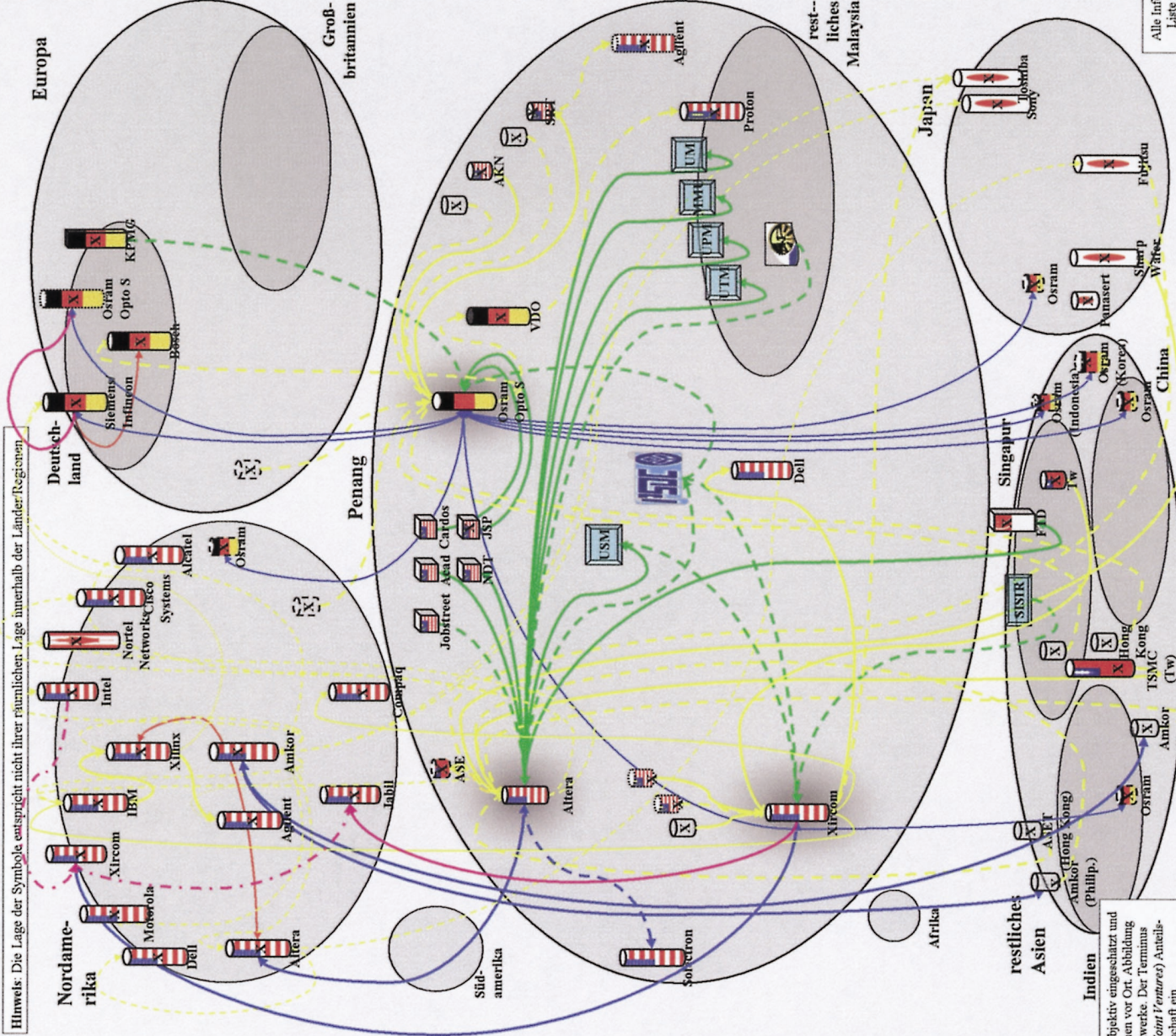
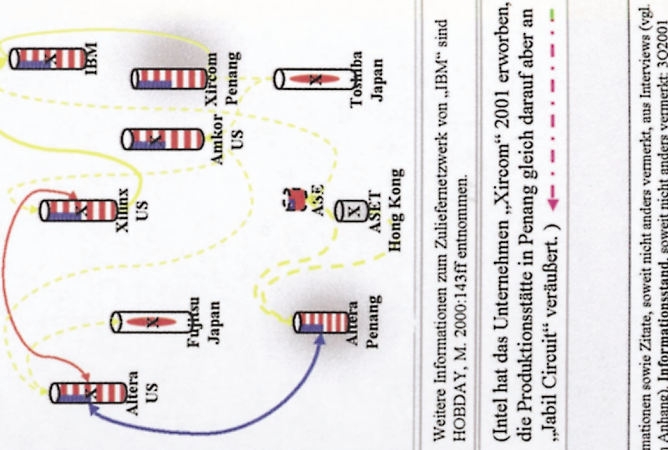
Der Standort Penang ist für „Altera Corporation S/B“ (Hauptsitz: San Jose, Kalifornien, USA) der globale Design & Test Center, hier werden also die Produkte des Unternehmens (u.a. CMOS PLDs, SD RAMs sowie deren Programmierung) entwickelt. Von den 360 Mitarbeitern sind etwa 85 % Ingenieure.

Detaillierte Angaben zu Innovativität und Kooperationsverhalten: Vgl. Text

Zu Alteras *Contract Manufacturers* gehören „Fujitsu“, „Aset“, „Amkor“ und „ASE“. Das Unternehmen steht im Wettbewerb mit der amerikanischen „Xilinx“, die sich mit Altera den CM „Amkor“ teilt und von der gemeinsame Kunden und teilweise Innovationspartner wie „Agilent“, „Siemens“ und „IBM“ beliefert werden.

Weitere Informationen zum Zulieferernetzwerk von „IBM“ sind HOBDA, M. 2000:143ff entnommen.

(Intel hat das Unternehmen „Xircom“ 2001 erworben, die Produktionsstätte in Penang gleich darauf aber an „Abil Circuit“ veräußert.)



Hinweis: Die Lage der Symbole entspricht nicht ihrer räumlichen Lage innerhalb der Länder/Regionen

Legende

Unternehmen

- klein (1-99)
- mittel (100-499)
- groß (>499 Besch.)

Dienstleister

- klein (1-99)
- mittel (100-499)
- groß (>499 Besch.)

Größe unbekannt

Forschungseinrichtung/Universität

Politischer Akteur

Verband

nicht befragter/unbekannter Akteur

Kooperationsverhalten:

- (nicht)
- innovationsrelevant
- Eigentumsbeziehung
- Joint Venture

Unternehmensinterne Koop.

- formal firmenintern
- informell, auch extern

Horizontale Beziehung

- Unterw. Wettbewerber (keine) Zusammenarbeit

Vertikale Beziehung

- z. B. Zulieferer
- Abnehmer

Schema

- mit Dienstleister/Forschungsseinr./Wettbewerber
- unternehmensintern/informell
- Abnehmer

Innovativität ist auf Basis der Interviews subjektiv eingeschätzt und bezieht sich nur auf das befragte Unternehmen vor Ort. Abbildung enthält nur durch Interviews belegbare Netzwerke. Der Terminus „Eigentumsbeziehung“ schließt (außer für *Joint Ventures*) Anteils-eigentum, Niederlassung und Tochtergesellschaft ein

Alle Informationen sowie Zitate, soweit nicht anders vermerkt, aus Interviews (vgl. Liste im Anhang). Informationsstand, soweit nicht anders vermerkt: 3Q2001

Quickturn-Einrichtung zum Drehen eines PCB herzustellen, was vorher aus den USA bezogen wurde. Eine malaysische Firma, „Hako“ in Kuching, wurde diesbezüglich ebenfalls kontaktiert, konnte aber nicht das Qualitätsniveau des taiwanesischen Herstellers halten. Mit dem HQ in US wird intensiv innovationsrelevant kooperiert. Kapazitäten der lokalen Universität (USM) werden für *Reliability-Testing* und *Calibration* sowie *Certification* genutzt. Es wird aber nicht Entwicklung betrieben. Das *Singapore Institute of Standards and Industrial Research* wird darüber hinaus für Testing genutzt, wohingegen das in Kuala Lumpur gelegene SIRIM nicht einbezogen wurde, weil SISIR kostengünstiger arbeitet und SIRIM außerdem die Arbeiten nur durchgeführt hätte, wenn das Unternehmen seine eigenen Ingenieure dorthin geschickt hätte, um die Arbeiten durchzuführen. Bezüglich des Humankapitals hat das Unternehmen die Strategie, nicht frisch graduierte, sondern Ingenieure mit drei bis vier Jahren Berufserfahrung einzustellen, obwohl diese teurer sind. Hier erfüllt der lokale E&E-Cluster eine wichtige Funktion für die Humankapitalanwerbung. Dabei spielt der Ausbildungsort keine Rolle, „I have people from any unknown city and I have some from good universities, that doesn't matter at all. The people itself are more important“.

- "Osram Opto Semiconductors (M) S/B": Das Unternehmen unterhält lokale Zulieferer für Metall- und Plastikteile, bezieht aber technologieintensive Komponenten wie z.B. *Wafer* aus den USA und Europa. Am Standort werden nur Prozessinnovationen durchgeführt. Innovationskooperation findet innerhalb der Siemens-Gruppe statt: „Siemens Group mostly has internal suppliers, we try to keep knowledge sources inside the group“. Auf Nachfrage erläuterte der Befragte: „It will be easier, we have a research center in Erlangen“. Also wird innovationsrelevantes Wissen innerhalb der Subgruppe Asien-Pazifik mit dem Hauptquartier bzw. dessen Forschungszentrum abgewickelt. Kooperation mit lokalen Forschungseinrichtungen sind ebenfalls nicht vorhanden. „In Europe or USA you will always find a nice research institute and they know what you want. You will always find what you need anywhere. Not so here. Here you have to search for suppliers, customers or universities first, that is not so easy“. Diese Engpassfaktoren, zusammen mit den Schwierigkeiten, „technology people in general“ zu finden, zählen zu den schlechten Seiten des Standortes. Das Unternehmen kooperiert mit zwei wissensintensiven, unternehmensorientierten Dienstleistern (KIBS) für Soft- und Hardware: „JSP“ hat für Osram eine *Manufacturing Control* Software entwickelt, und „Cardos Automation“ hat für Osram Hardware entwickelt. Darüber hinaus betreibt das Unternehmen Technologietransfer aus Kostengründen an lokale KMU, um technologisch ältere Produkte herstellen zu lassen.

Das PSDC wird zwar für Trainingszwecke genutzt, ist aber nicht für Ingenieure, sondern nur für Projektmanagement etc. nutzbar. Für SAP Software z. B. schickt das Unternehmen seine Mitarbeiter weltweit zu anderen Orten, für Materialwissenschaften auch nach Deutschland.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 1, b (vgl. Abb. F1/b)

Bei den hier vorgestellten Unternehmen handelt es sich ebenfalls um große, ausländische und multinationale Unternehmen, die im Hochtechnologiebereich tätig sind. Doch anders als bei

der vorangegangenen Fallstudie, in der hauptsächlich *Manufacturing Arms* vorgestellt wurden, sind hier eigenständigere Einheiten vorhanden, die wie "Altera" sogar nicht produzieren, sondern unternehmensinterne Dienstleistungen erbringen oder wie "Xircom", welches aus Kostengründen aus den USA verlagert wurde und die einzige Produktionsstätte des Unternehmens war. Auf diesen Zusammenhang wird jedoch noch in der Fallstudie 4 eingegangen. Diese Fallstudie zeigt im Gegensatz zur ersten, dass ausländische, technologieintensive MNU im Gegensatz zu den Aussagen anderer Gesprächspartner sehr wohl willens und in der Lage sind, lokale Unternehmen und Universitäten im Rahmen von Innovationsverflechtungen gezielt technologisch zu entwickeln, auch wenn es dabei wie bei "Osram" vorrangig um Kostenaspekte geht. Hier spielt die räumliche Nähe eine teilweise entscheidende, aber mindestens bedeutende Rolle.

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 1, c (vgl. Abb. F1/c)

Im Rahmen dieser dritten Fallstudie sollen kleine versus große Unternehmen bezüglich deren Innovationskooperationsverhalten und der Bedeutung räumlicher Nähe vorgestellt werden. Aus Gründen der zumindest annähernden Vergleichbarkeit werden jeweils lokale Unternehmen vorgestellt.

- "Mercury Precision S/B": Das Unternehmen ist nicht innovativ. Die einzige Maschine des Unternehmens, für die Erstellung der Teile, kommt aus der Schweiz, „It is very high precision, Swiss are the guys, [...]. The Japanese also do it, but the accuracy is not so good“. Das Material für die Produktion bezieht das Unternehmen aus Japan. Obwohl es viele Quellen gibt, wird es aus Japan bezogen, da hier der Support sehr gut ist: „We do not know the material and get external help. The Japanese advices us on the material, brush grading wheels. They supply us with the information, we link up on the Internet, we ask them during their working hours, e.g. at 4 pm today, and ask about the wheel speed. The Japanese respond very fast, Europeans take about a day or two, e.g. Krupp does not have online servicing“. Technologietransfer von den Abnehmern findet kaum statt: „MNCs were not helpful, we have to take some time to learn. [...] Manufacturers in the market don't like to collaborate, we learned on our own“. Das SIRIM in KL wird kostenorientiert für Testzwecke genutzt. Die lokale Universität ist dafür nicht genügend leistungsfähig: „USM they don't have the facilities, they would only get the equipment when they expect some big orders. But they also don't have the knowledge on carbide“. FMM sowie die Indische Handelskammer werden für informelle Kontakte bezüglich Marktentwicklung, Handelsinformationen und *Networking* genutzt (der Befragte selber ist indischer Abstammung). Das Unternehmen ist nicht qualifiziert für Anreize wie Investitionszulagen, da es noch nicht ein Jahr alt ist. Auch über die mangelnde Verfügbarkeit von Krediten beschwerte sich der Befragte: „The banking industry here in Malaysia is a bit difficult, because they have experts on construction or housing, but their SME office staff don't have the knowledge on manufacturing, like they don't know anything about our tools“. Arbeitskräfte bekommt das Unternehmen nur über die Abwerbung von geschulten Arbeitskräften aus anderen Unternehmen, „they don't teach you the knowledge we need at

school, in this particular product“. Trotzdem wird der Trainings-Arbeit von PSDC ein gutes Niveau bescheinigt. Andere Wissensquellen sind internationale Messen und Ausstellungen, wie die Industriemesse in Hannover, bei welcher beispielsweise der Zulieferer für die Maschine akquiriert wurde.

- "Unico Electronics S/B": Das Unternehmen ist eine Gründung einer „Intel Credit Union“, mit der ehemalige "Intel"-Mitarbeiter es finanzierten. Die Anteile wurden aber nach kurzer Zeit von der Chinese Chamber of Commerce übernommen. Damit ist es zwar ein lokales, aber kein „Bumiputera“-Unternehmen. "Unico" ist also innovativ einzuschätzen, jedoch liegt der Schwerpunkt bei Prozess- und inkrementellen Produktinnovationen. Das Management hat allerdings eine innovations-offene Einstellung: „Innovation is basically team work, we allow people to make mistakes, to experiment, to use their knowledge rather than just to rely on experience“. Der Befragte grenzt sich dabei vom traditionellen südostasiatischen *Screwdriver-Business* ab und ermutigt seine Mitarbeiter, Dinge in Frage zu stellen, um neuen Wege zu finden.

Im Bereich der PCB-Herstellung arbeitet das Unternehmen intensiv mit seinen Zulieferern zusammen: „On the material for the PCB the vendors are experts, we have to work with them, working with PCBs is a two way traffic“. Diese Zulieferer sind keine lokalen, sondern Ableger von MNU. Für diese entwickelt das Unternehmen allerdings auch neue Produkte oder Anwendungen, wofür die relevanten MNU auch aufgeschlossen waren. Darüber hinaus werden einige Komponenten aus Übersee bezogen, die allerdings in Penang produziert wurden: „The key components we still get from overseas, this is related to government because many companies are export-oriented, they are in export processing zones and have to export eighty percent“. Dies betrifft z. B. integrierte Schaltkreise, wo die „malaysian firms can do no more than two layers“. Deshalb werden sie von MNU in Penang produziert, exportiert und von "Unico" re-importiert. Lokale Zulieferer werden nur für Plastikteile und Werkzeuge genutzt, wie „Pentex“, „Phoenix“ und „Luster Industries“. Auch mit internationalen Abnehmern in Japan, USA und Europa arbeitet das Unternehmen innovationsrelevant zusammen. Darüber hinaus kooperiert "Unico" mit diversen KIBS, die meist Repräsentanzen von MNU sind, wie z. B. „JD Edwards“, „Microsoft“ oder ein Toshiba zugehöriges Forschungslabor für PCBA in den USA sowie „Disquet“, ein singapurisches Software-KIBS für *Barcoding*. Ein französischer Berater wird über Singapur genutzt. Die Universität "MMU" wird zur Entwicklung neuer Produkte herangezogen, von USM werden Praktikanten aufgenommen und mit der *School of Management* wird inhaltlich zusammengearbeitet.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 1, c (vgl. Abb. F1/c)

Beide Unternehmen sind in einem Hochtechnologie-Bereich tätig, beide sind lokalen Ursprungs und beliefern multinationale große Unternehmen vor Ort, das große Unternehmen "Unico" auch international. Beide kooperieren sehr selektiv und international wissensrelevant. Jedoch kooperiert das große Unternehmen "Unico" dabei auch innovationsrelevant, das kleine Unternehmen "Mercury" nicht. "Unico" bezieht innovationsrelevantes Wissen ebenfalls

Legende

- Unternehmen**
- klein (1-99)
 - mittel (100-499)
 - groß (>499 Besch.)
- Dienstleister**
- klein (1-99)
 - mittel (100-499)
 - groß (>499 Besch.)
- Größe unbekannt
- Forschungseinrichtung/Universität
- Politischer Akteur
- Verband
- nicht befragter/unbekannter Akteur

- Kooperationsverhalten:**
- (nicht)
 - innovationsrelevant
 - Eigentumsbeziehung
 - Joint Venture
- Unternehmensinterne Koop.**
- formal firmenintern
 - informell, auch extern
- Horizontale Beziehung**
- Unternehm. Wettbewerber (keine)
 - Zusammenarbeit
- Vertikale Beziehung**
- z. B. Zulieferer
 - Abnehmer
- Schemata**
- mit Dienstleister/Forschungseinr./Wettbewerber
 - Zulieferer
 - Abnehmer
 - unternehmensintern
 - informell
 - mit Abnehmer

Innovativität ist auf Basis der Interviews subjektiv eingeschätzt und bezieht sich nur auf das befragte Unternehmen vor Ort. Abbildung enthält nur durch Interviews belegbare Netzwerke. Der Terminus „Eigentumsbeziehung“ schließt (außer für *Joint Ventures*) Anteilseigentum, Niederlassung und Tochtergesellschaft ein.

Hinweis: Die Lage der Symbole entspricht nicht ihrer räumlichen Lage innerhalb der Länder/Regionen

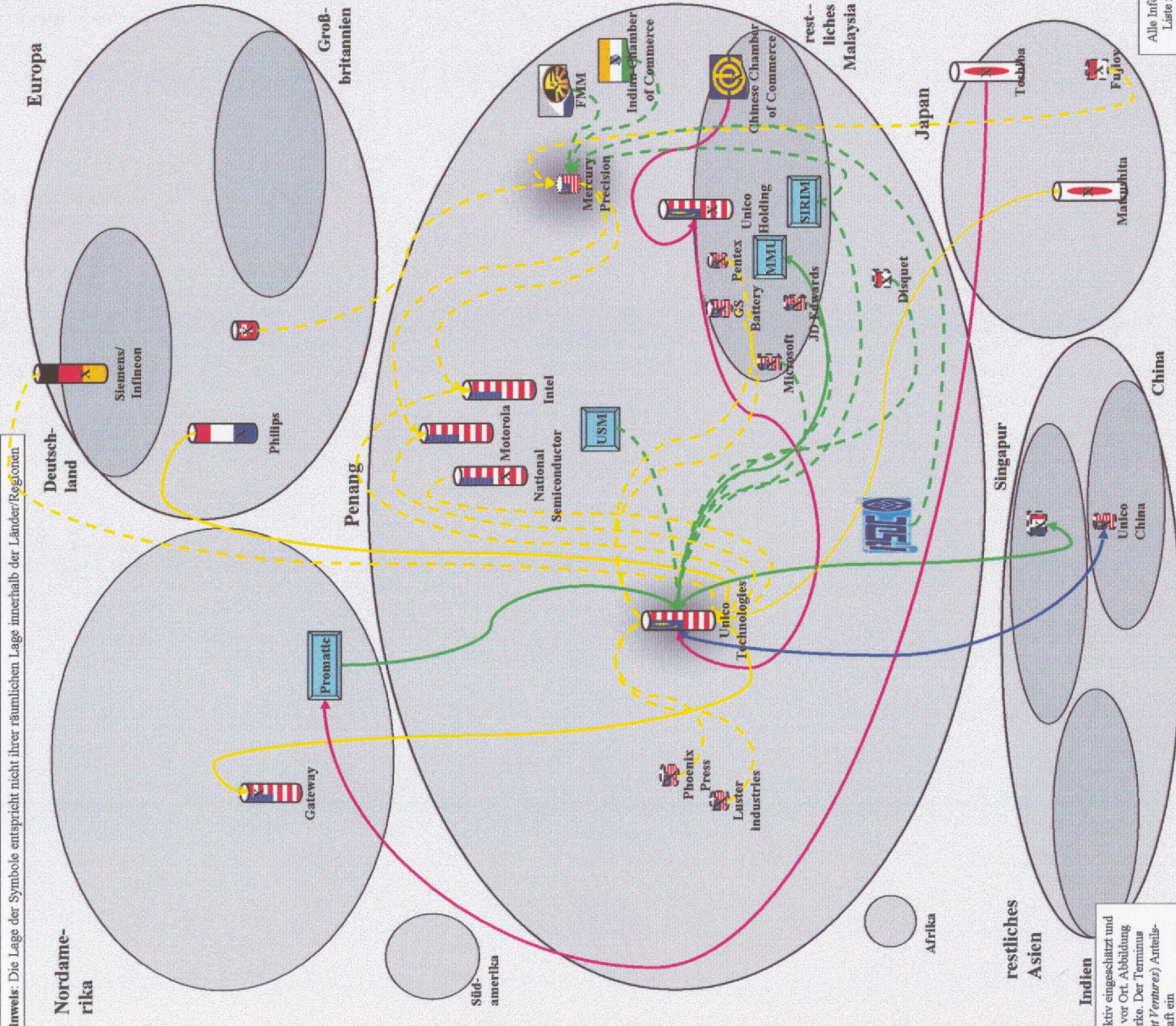


Abb. E.1/c
Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe Teil III

„Unico Technology Bhd“ (Hauptsitz: Penang) produziert PCBs sowie die dazugehörigen Test- und Logikleinrichtungen. Es stellt Elektronikgeräte aller Art her. ODM und ODM machen allerdings weniger als 10% des Umsatzes aus. Darüber hinaus ist das Unternehmen im *Value-Added Reselling* tätig, modifiziert also Komponenten von MNU's wie „Siemens“, „Philips“ und „National Semiconductor“ und verkauft diese weiter. 1500 Beschäftigte.

„Mercury Precision Components S/B“ (Hauptsitz: Penang) hat sechs Beschäftigte und produziert nur eine Komponente, nämlich *Pot & Plunger*, eine zylinderförmige Halterung aus einer Spezial-Metall-Legierung, die im *Packaging* von Halbleitern verwendet wird.

Detaillierte Angaben zu Innovativität und Kooperationsverhalten: Vgl. Text

Hinweis: Informationen über die Beziehung zwischen „Unico“ und „Motorola“ sind dem Interview mit „PIKS“ entnommen.

Alle Informationen sowie Zitate, soweit nicht anders vermerkt, aus Interviews (vgl. Liste im Anhang). Informationsstand, soweit nicht anders vermerkt: 3Q2001

grenzüberschreitend. In beiden Fällen sind neben der formalen Zusammenarbeit mit Kunden und Zulieferern auch informelle Kontakte wichtig, beispielsweise über Handelskammern und Industrieverbände. Dabei werden ethnisch selektive Netzwerke sichtbar. Es wird allerdings auch deutlich, dass das große Unternehmen intensivere horizontale Kontakte (zu Dienstleistern, Forschungseinrichtungen) pflegt als das kleine.

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 1, d (vgl. Abb. F1/d)

An dieser Stelle wird es um die Technologieintensität gehen. Analog zur Hypothese 1/b werden hier ein geringwertiges und ein im hochwertigen Bereich produzierendes Unternehmen gegenübergestellt.

- "Greatech (M) S/B": Das Unternehmen stellt in Penang Ausrüstungen für Festplattenhersteller und die Glasfaserindustrie her. Es ist als technologisch geringwertig einzuschätzen. Zu den Kunden zählen lokale Niederlassungen namhafter MNU. Es ist das Ziel des Unternehmens, technologisch eigenständiger zu werden, „we want to go more into OBM“. Innovationen führt das Unternehmen durch, indem es neue Maschinen anhand der marktlichen Nachfrage entwickelt. Die wichtigsten Quelle für neues Wissen wird aber mit dem Besuch von Messen und Ausstellungen durch Beschäftigte Ingenieure weltweit angegeben. Das Unternehmen plant, in Kürze eine Niederlassung im *Silicon Valley* in den USA zu errichten, von der sowohl FuE-Kontakte zu dortigen MNU hergestellt, als auch Marketingaktivitäten durchgeführt werden sollen. Warum dieser Schritt? „A lot of new things come from there. [...] I cannot get first hand information here“. Das größte Innovationshindernis in Penang ist denn auch folgendes: „We must do 100% on our R&D, and so first we have to get good people, software and mechanical design, and second we have huge investments“. Daran soll durch den Schritt in die USA gespart werden. Schon jetzt wird versucht, Wissen aus lokalen Universitäten zu beziehen: „We team up with local Universities. [...] We work with UM, they have a fiber optics department, but sometimes they also are a step behind us, sometimes we don't have enough knowledge, but they do“. Die lokale Universität USM bzw. deren Innovations- und Inkubationszentrum „USAINS“ wird zur Patentierung von Ideen genutzt, „we first approached some lawyers, but they are not technicians. So now we get help from USM for patenting“. Diese Kontakte werden ohne Hilfestellung durch lokale Politikträger akquiriert und gepflegt. Es wurden zwar Mittel zur Exportförderung bei SMIDEC beantragt, aber „the government takes some response time, but the technology cannot wait, everything takes a long time. And in the meantime we developed our own fund to carry out R&D“. Mit lokalen Zulieferern wird teilweise innovationsrelevant kooperiert: „So with this suppliers we have to talk, meet them on innovation issues“. Dagegen werden KIBS nicht genutzt, da die nötige Software selber entwickelt wird. Über die lokale Fördereinrichtung für KMU, das PIKS, hat der Befragte noch nichts gehört.

- "Qdos Flexcircuits S/B": Das Unternehmen ist das einzige lokale malaysische Unternehmen, das FCBs herstellt. Sein Wettbewerber ist denn auch „Mflex“ in Malacca, ein in Singapur beheimatetes Unternehmen. Zu den Kunden zählen „Motorola“ bzw. „BCM“, „Samsung“

und „FDK“ über eine Niederlassung in China, wo das Unternehmen *Back-End*-Produktion macht, also *Packaging* und *Inspection* durchführt. *Front-End*, also die Produktion, geschieht in Penang. Für „Sony“ und Sharp Roxy“ in Prai werden CD- und DVD-Pickup-Systeme geliefert. Mit „Seagate“ und „Western Digital“ in KL sowie „IBM“ in Japan, für FCB für Notebooks, ist das Unternehmen im Qualifikationsprozess als Zulieferer. Das Unternehmen bezieht Maschinen aus Deutschland und Japan. Es ist prozessinnovativ, indem es z. B. FCBs auf Rollen wickelt sowie Winder/Unwinder selber entwickelt hat. Produktinnovationen allerdings führt es nicht ein. „We are more in the supporting business. If you want to go for the whole product, it is totally another game“. Das Unternehmen unterhält ein Design Office mit drei Mitarbeitern in Bangalore, Indien, weil „there are the graduates we need to expand the facility here“. Andere Wissensquellen sind für das Unternehmen hauptsächlich Fachmagazine, die im Gegensatz zum Internet detailliertes Wissen ergeben. Darüber hinaus werden Messen und Ausstellungen als Wissensquellen genutzt. Innovationskooperation war von Anfang an nötig, weil „finding engineers here is actually difficult, [...] when we started there were none to find here, so we had to learn only from the suppliers, that's how we started“. Mit einem Partner in Deutschland, der auf den deutschen Verkaufsgenten zugekommen ist, kooperiert das Unternehmen im Bereich *Automotive*, es entwickelte schon seit 1994 Produkte mit diesem BMW-Zulieferer. Darüber hinaus wird aber auch mit Wettbewerbern kooperiert: „And we have personal consultants, Singapore and Taiwan based, people from competitors, so these are informal contacts. For instance when we went to the US recently, we just called up people from competing forms there and we met and visited their facilities and talked about production, the market, anything. [...] We keep each other informed. We invited these guys over here, too. This also makes sense for them because sometimes the US companies have high orders and because production costs there are about five to ten times higher than here, they shift out something of their production to Penang. So it's a mutual relationship“. Das Unternehmen übernimmt also die *High-Order/Low-Margin-Jobs* bei Bedarf, während die Wettbewerber dafür komplizierte Kleinserien für "Qdos" übernehmen. Lokale Unternehmen werden kaum genutzt, als KIBS nur „TQC Consultants“ für TQM.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 1, d (vgl. Abb. F1/d)

Es wird aus den beispielhaften Darstellungen ersichtlich, dass das technologieintensivere Unternehmen zwar nicht mehr oder intensiver innovationsrelevant kooperiert, dass aber die räumliche Nähe für das technologieextensivere Unternehmen eine größere Rolle spielt. (...) Andererseits strecken beide Unternehmen ihre Fühler international auf der Suche nach Wissensquellen aus, das technologisch geringwertigere in das Silicon Valley, USA, das hochwertigere nach Bangalore, Indien.

Legende

- Unternehmen**
 - klein (1-99)
 - mittel (100-499)
 - groß (>499 Besch.)
- Dienstleister**
 - klein (1-99)
 - mittel (100-499)
 - groß (>499 Besch.)
- Größe unbekannt
- Forschungseinrichtung/Universität
- Politischer Akteur
- Verband
- nicht befragter/unbekannter Akteur

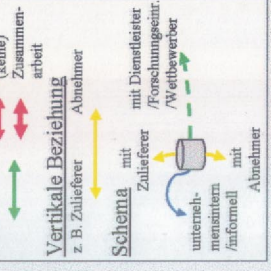
- Kooperationsverhalten:**
- (nicht) innovativ
 - relevant
 - Eigentumsbeziehung
 - Joint Venture

- Unternehmensinterne Koop.**
- Beziehung regional einbringend zuordenbar
 - Beziehung regional nicht zuordenbar

- Horizontale Beziehung**
- formal firmenintern
 - informell, auch extern

- Vertikale Beziehung**
- z. B. Zulieferer
 - Abnehmer

- Schemata**
- mit Dienstleister /Forschungseinr. /Wettbewerber
 - unternehmensintern /informell
 - mit Abnehmer



Innovativität ist auf Basis der Interviews subjektiv eingeschätzt und bezieht sich nur auf das befragte Unternehmen vor Ort. Abbildung beruht nur durch Interviews belegbare Netzwerke. Der Terminus „Eigentumsbeziehung“ schließt (außer für Joint Ventures) Anteilseigentum, Niederlassung und Tochtergesellschaft ein.

Hinweis: Die Lage der Symbole entspricht nicht ihrer räumlichen Lage innerhalb der Länder/Regionen

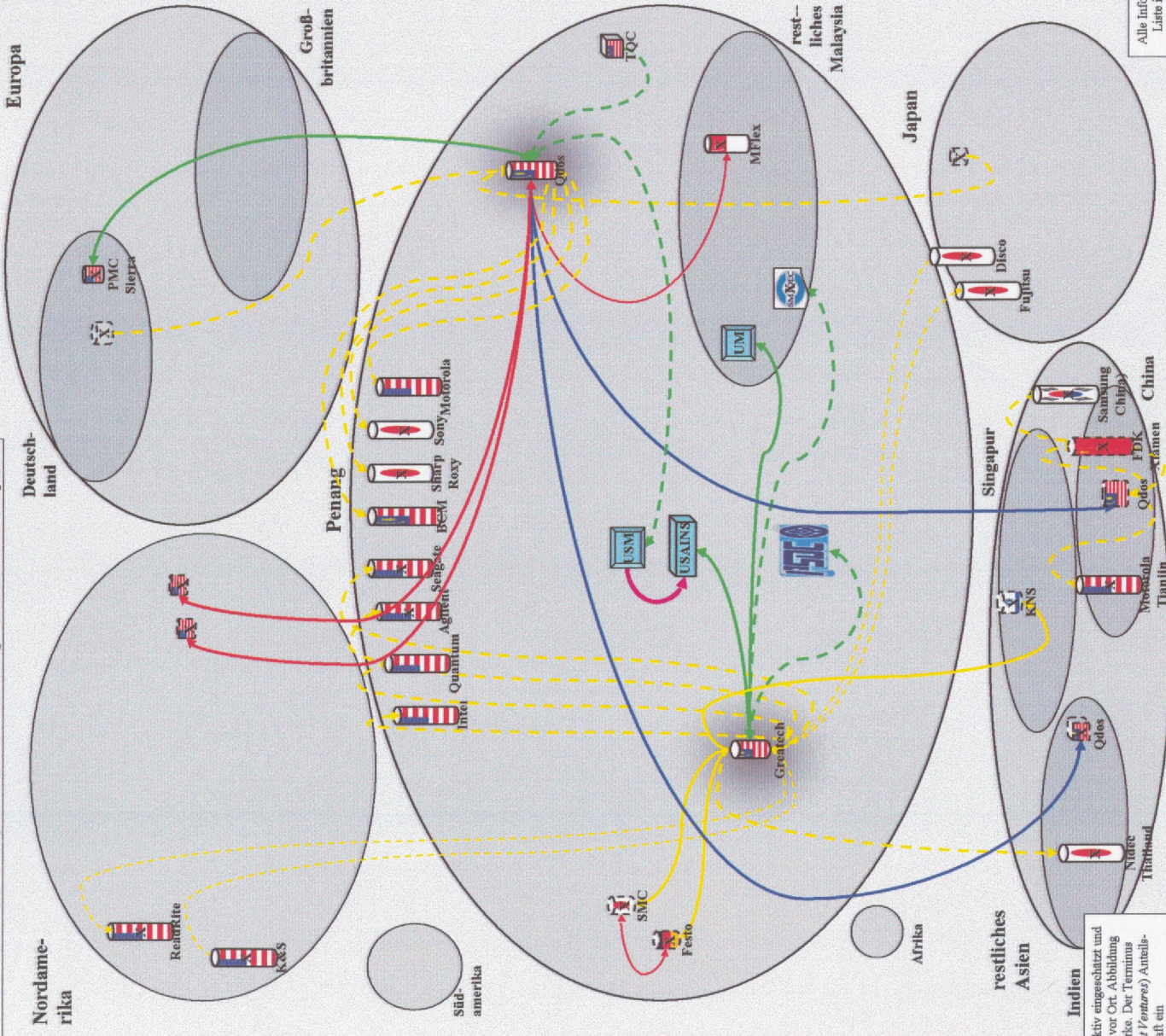


Abb. F.1/D
Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe Teil IV

„Greotech S/B“ (Hauptsitz: Penang, Beschäftigte: ca. 110) stellt in Penang Ausrüstungen für Festplattenhersteller und die Glasfaserindustrie her. Es ist als prozessinnovativ einzuschätzen, da es neue Maschinen entwickelt.

„Qdos Flexcircuits S/B“ (Hauptsitz: Penang, Beschäftigte: ca. 400) ist das einzige malaysische Unternehmen, das PCBs herstellt. Es ist also im Hochtechnologiebereich tätig und ist als prozessinnovativ einzuschätzen.

Detaillierte Angaben zu Innovativität und Kooperationsverhalten: Vgl. Text

Alle Informationen sowie Zitate, soweit nicht anders vermerkt, aus Interviews (vgl. Liste im Anhang). Informationsstand, soweit nicht anders vermerkt: 3Q2001

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 1, e (vgl. Abb. F1/e)

In dieser letzten Fallstudie wird die Rolle technischer Dienstleister exemplarisch herausgegriffen.

- "AT Engineering S/B": Das Unternehmen begann 1991 als eine Ausgründung der beiden Geschäftsführer aus HP als Dienstleister für *Mechanical Design*, übernahm aber 1992 auch die Herstellung ihrer Maschinen: „Then later we took fabrication in, sending to the machine shops, [...], because people don't like to pay for something you can't see“. Produkte sind immer angepasste Lösungen, wie z.B. ein *Discrete Test Handler* für die Herstellung von Halbleitern oder PCBA-Ausrüstungen. Zu seinen Kunden gehören fast alle namhaften MNU in Penang. Das Unternehmen kooperiert innovationsrelevant, aber hauptsächlich mit eigenen Firmen oder mit Ablegern von MNUs. Für „HP“ wurde die Prüfkapazität einer Testmaschine vervierfacht, für „Mattel“ wurde eine Maschine entwickelt, welche die Puppenarme der Barbie-Puppen automatisch einsteckt, für „Itochu“ wurde Grundlagenforschung betrieben. Mit der singapurianischen „UTI“ ist AT an einem japanischem Unternehmen beteiligt, für das es ein Laser-Reinigungssystem für Wafer-Medien entwickelt hat. „UTI“ hat AT aus Kostengründen eingeschaltet. Für „ITW“ entwickelte AT eine *Stopper Insert Maschine*, die Boxen beschneidet. Für „Xircom“ wurde eine neue Maschine entwickelt. Das Unternehmen ist mit vielen lokalen Produktionsstätten von MNU als Zulieferer verbunden, versucht aber seit einigen Jahren erfolglos, „Intel“ ebenfalls als Abnehmer zu gewinnen.

AT hat eine Tochterfirma in den USA gegründet, Anteilsmäßig zusammen mit dem Reinraum-Abnehmer „Stratus“, der mit AT aus Kostengründen kooperiert. Die amerikanische Filiale von AT stellt *Class 1 Wafer*-Transportsysteme her. Die Kooperation ist nicht einseitig, „we support them with engineering staff. Without being there we can't have this, so there is cooperation. The purpose is to transfer technology“. Die Firma „Miako Tech“ vertreibt andere Produkte in den USA. Die lokale Universität USM wird nicht genutzt, es gibt lediglich etwa 20 Praktikanten/Jahr: „We might be contributing to research instead of receiving. [...] Six months here give them more than two years of study“. PSDC wird für Training genutzt. Darüber hinaus empfindet der Befragte die politische Infrastruktur als zu schwerfällig und kompliziert. Auf dem Arbeitsmarkt sind MNUs und lokale Wettbewerber wie Pentamaster oder Greatech eine starke Konkurrenz: „They only pitch our guys, give 30% increment, we have trained them from scratch“.

- "Pentamaster Technology S/B" wurde von ehemaligen Intel-Mitarbeitern gegründet. "We started in 1991, set up by myself and a partner. We both came from Intel. We were sick of Intel life, we got bored, you have to work hard and write reports half day, and I wanted to get some freedom". Das Unternehmen entwickelt selbständig neue Produkte und tritt an die Kunden heran, wie bei „Dell“ mit dem eigens entwickelten *Smart Distribution System* (SDS), mit welchem der Teilefluss in der Herstellung automatisch kontrolliert und evaluiert werden kann. Für die Anpassung dieses Systems gewährte „Dell“ den Ingenieuren von "Pentamaster" auch Einblicke in das Werk am Hauptsitz in Austin, Texas, USA. Das Wissen für die Entwicklung neuer Produkte hat der Befragte aus seiner vorherigen Tätigkeit bei „Intel“. Das Unternehmen

startete mit dem *Vision-Inspection-System* auf dem Markt, „I know the industry very well and it was a decision on my own“. Das Unternehmen versucht dabei aktiv, sich von OEM zum OBM zu entwickeln, weil hier die potentiell erzielbaren Gewinnmargen größer sind. Die Markteinbrüche seit Sommer 2001 nutzte das Unternehmen als große Chance, denn „when the economy is down to the sea, they make a lot of R&D now, they look for new products. [...] During the peak time 98/99 it was very difficult but today it is the best time to get engineers. [...] Now we are starting to hire people“. Lokale Zulieferer werden im Bereich Präzisionsmaschinen genutzt. Mit ihnen wird aber nicht innovationsrelevant kooperiert. Ein lokaler Dienstleister in KL wird für "5S" genutzt. Absolventen werden von lokalen Universitäten übernommen, auch wenn diese noch nicht ausreichend ausgebildet sind: „Malaysias fresh graduates exposure is very limited, in terms of experience. So we send them to seminars, exhibitions“. PSDC wird dabei nicht genutzt, denn „they are more into technicians, not skills, handle technical skills. And we need higher skills than PSDC could offer. Whenever I buy new software, I send train engineers there“.

Außer mit einigen Kunden wird innovationsrelevant nicht kooperiert. Doch die Kooperation mit „Dell“ war hilfreich, die eigene technologische Leistungsfähigkeit weiter zu entwickeln: „Dell sent us to Austin, they offered it, on average once a year.“ Darüber hinaus wurde das Unternehmen aufgefordert, mit der Produktion nach China zu gehen, „and they asked us to go along, including services etc. So we set up for Dell Penang in China. This was requested by Dell US. We started to learn, think and do, where the pioneer in Malaysia, and Dell allowed us to send people over to Dell US Austin to the conveyor lines“.

- "ACAD Systems S/B": Das Unternehmen ist auf CAD-Software spezialisiert und berät hauptsächlich MNU. „We work with MNC, local SME don't ask for customization, they want to get it as cheap as possible“. Der Hauptsitz in KL berät außerdem in *Architectural Design*. Der erste Kunde war „Altera“, den das Unternehmen mit einer Prozessinnovation unterstützt hatte: Eine Software, welche die Verbindung zwischen integrierten Schaltkreisen überprüft und dabei die manuelle Arbeit von zwei Wochen auf einen Tag verkürzt. Dieses wird mittlerweile auch in den USA genutzt, „so we also cooperate with the US“. Der größte Anteilseigner, die „General Computer Holding“ in Penang, ist gleichzeitig ein Innovationskooperationspartner und Zulieferer im Bereich CAD für MNUs. Das Unternehmen ist die lokale Repräsentanz für den norwegischen Straßenplaner „NovaPoint“. Bei „Intel“ ist ein *Back-Up-Team* stationiert, welches von „GC Holdings“ unterhalten wird. Für das PSDC wurden Ausbilder zur Verfügung gestellt, „they need instructions, an expert, some of the high-tech training that they can't have“. Mit der lokalen Universität wird nur informell zusammengearbeitet, auf persönlicher Basis mit einem Dozenten. Darüber hinaus wird die Bibliothek genutzt, „last time it was the library, books, new products to solve the problem. the local university teaches you how the concept is, on books, but to apply it it's up to you to know how to do it“. Das Unternehmen hält keine Patente, weil „in Malaysia it is difficult to get patents, too long. We

Legende

- Unternehmen**
 - klein (1-99)
 - mittel (100-499)
 - groß (>499 Besch.)
- Dienstleister**
 - klein (1-99)
 - mittel (100-499)
 - groß (>499 Besch.)
- Große unbekannt
- Forschungseinrichtung/Universität
- Politischer Akteur
- Verband
- nicht befragter/unbekannter Akteur

- Kooperationsverhalten:**
- (nicht)
 - innovationsrelevant
 - Eigenumsbeziehung
 - Joint Venture
 - Beziehung regional eindeutig zuordenbar nicht zuordenbar

- Unternehmensinterne Koop.**
- formal firmenintern
 - informell, auch extern

- Horizontale Beziehung**
- Unterw. Wettbewerber (keine) Zusammenarbeit

- Vertikale Beziehung**
- z. B. Zulieferer Abnehmer
 - Schema mit Zulieferer mit Dienstleister/Forschungsseinr./Wettbewerber
 - unternehmensintern/informell mit Abnehmer

Innovativität ist auf Basis der Interviews subjektiv eingeschätzt und bezieht sich nur auf das befragte Unternehmen vor Ort. Abbildung enthält nur durch Interviews belegbare Netzwerke. Der Terminus „Eigenumsbeziehung“ schließt (außer für Joint Ventures) Anteils-eigentum, Niederlassung und Tochtergesellschaft ein.

Hinweis: Die Lage der Symbole entspricht nicht ihrer räumlichen Lage innerhalb der Länder/Regionen

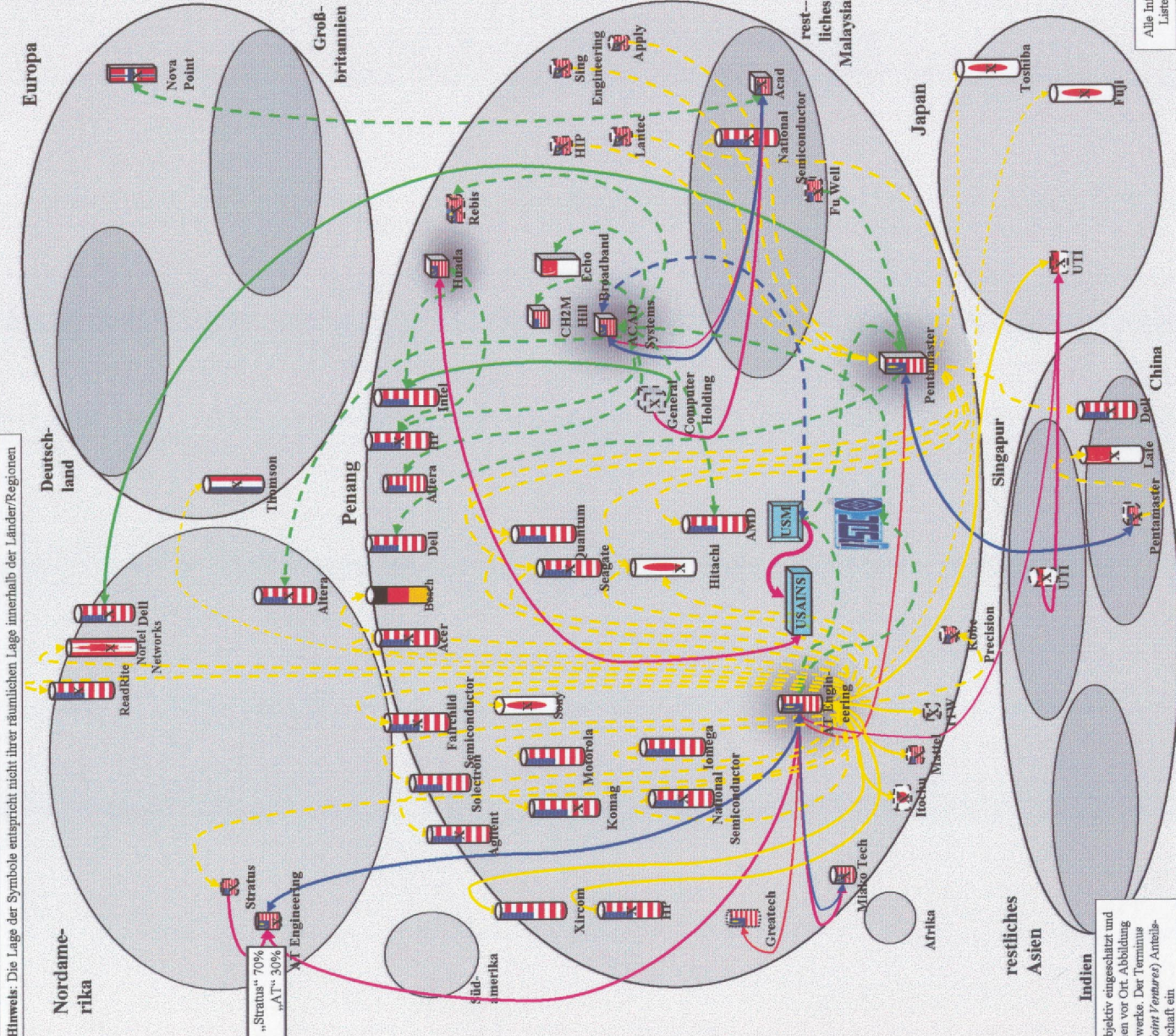


Abb. F.1/c
Innovationsverflechtungen und räumliche Nähe Teil V

„AT Engineering S/B“ (Hauptsitz: Penang, 105 Beschäftigte) begann als Dienstleister für *Mechanical Design*, hat aber kurz nach der Gründung in 1991 auch die Fertigung der entworfenen Maschinen übernommen. Produkte sind immer angepasste Lösungen, wie z. B. ein *Discrete Test Handler* für die Herstellung von Halbleitern oder PCB-Ausrüstungen. Es ist als innovativ einzuschätzen.

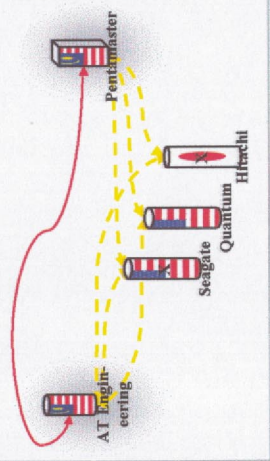
„Pentamaster Technology (M) S/B“ (Hauptsitz: Penang, 160 Beschäftigte), produziert Software und dazugehörige *Vision Inspection* Lösungen für die Fesplattenherstellung. Es ist als innovativ einzuschätzen.

„ACAD Systems S/B“ (Hauptsitz: Kuala Lumpur) ist ein CAD-Software Spezialist, der ausländische MNU berät, da lokale Unternehmen solche Produkte nicht anpassen. In Penang sechs Mitarbeiter. Am Hauptsitz in KL werden außerdem Unternehmen in Architektur-Design beraten.

„Huada Information Technology S/B“ ist mit seinen 10 Mitarbeitern (davon 9 Ingenieure) im USM-Ausgründungszentrum USAINS angesiedelt. Von dort aus produziert es angepasste Software-Lösungen als IBS („Integrated Business Application“-) Systeme, wie z. B. für den größten Kunden „Intel“ ein JIT-System.

Detaillierte Angaben zu Innovativität und Kooperationsverhalten: Vgl. Text

„Pentamaster“ wird von „AT Engineering“ als Wettbewerber eingestuft.



Alle Informationen sowie Zitate, soweit nicht anders vermerkt, aus Interviews (vgl. Liste im Anhang). Informationsstand, soweit nicht anders vermerkt: 3Q2001

only have the market, sell the product. And this is not easy to copy, because of the complexity of the program, if we protect the source code it is a sufficient measure“.

- "Huada Information Technology S/B": Die Ansiedlung des Unternehmens am Ausgründungszentrum USAINS der lokalen Universität geschah vor allem „because of R&D, some interaction with staff from USM“. Wissensquellen sind einerseits Bibliotheken und das Internet, andererseits auch Kunden. Dabei sind MNUs nicht hilfreich: „No, there is no technology transfer. But we know what to do. They provide us with their objective, and we tell them what should be done“. Das größte Innovationshindernis für das Unternehmen liegt in der Kommunikation mit dem Kunden: „You need to understand the system well, and the customers may not be able to describe in appropriate way what they need“. Die Zukunft liegt für das Unternehmen in Standardlösungen: „The future would be standard packages, which are not so cost intensive, the margin is smaller but we can make copies. The reason for that is because labour cost is increasing nowadays, with customized packages it is not easy to compete any more“.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 1, e (vgl. Abb. F1/e)

Den hier vorgestellten Dienstleistern ist gemeinsam, dass sie klein und lokalen Ursprungs sind, aber mehr oder weniger internationalisiert. Sie gehen aggressiv im Markt vor und suchen sich ihr Wissen eigenständig, hier spielen einerseits MNU als Wissensquellen und andererseits lokale wirtschaftspolitische Akteure als Wissensvermittler meist nur eine untergeordnete oder überhaupt keine Rolle. Bei Innovationsverflechtungen spielen hingegen die vorherigen Beschäftigungsverhältnisse der Führungspersonen einiger der befragten KIBS eine erhebliche Rolle. Insgesamt wird deutlich, dass vor allem ausländische MNU auf eine technologisch leistungsfähige KIBS-Infrastruktur zurückgreifen, wobei informelle Netzwerke bei diesen Verflechtungen eine wichtige, durch die schriftliche Befragung nicht erfasste Rolle spielen.

Diesen Abschnitt 4.2 zusammenfassend, sollen nur die wichtigsten Ergebnisse anhand der jeweiligen Fragestellungen für das Innovationssystem Penang komprimiert dargestellt werden, dabei werden sowohl die Ergebnisse aus der schriftlichen Befragung, als auch diejenigen aus den Fallstudien (soweit abgefragt) einfließen.

- *Teilhypothese 1.a: Innovationserfolg steht in positivem Zusammenhang mit Unternehmenswachstum (in den Fallstudien nicht abgefragt).* Insgesamt ist der Zusammenhang zwar nur sehr schwach ausgeprägt, aber die Hypothese auch nicht widerlegbar. So ergibt sich für Penang ein Zusammenhang zwischen Beschäftigtenwachstum und Produktinnovationserfolg, weniger deutlich für Umsatzwachstum und Produktinnovationserfolg, hingegen nicht nachweisbar für Prozessinnovationserfolg.
- *Teilhypothese 1.b: Innovationskooperation steht allgemein in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg, dabei müssen jedoch Unterschiede zwischen der Bedeutung verschiedener Kooperationspartner gemacht werden.* Insgesamt können auch hier nur schwach positive Zusammenhänge zwischen Innovationserfolg und Innovations-

kooperation festgestellt werden. Deutlich wird, dass innerhalb der befragten Unternehmen kein innovationsrelevantes Wissen vorhanden ist, hingegen die Kooperation mit Mutterunternehmen, Abnehmern, Zulieferern und Dienstleistern zum Innovationserfolg beiträgt. In Penang sind am wichtigsten für Produktinnovationserfolg die Kunden/Abnehmer, Konferenzen und Spezialliteratur sowie lokale Zulieferer. Zusätzlich, wie in den Fallstudien herauszufinden ist, spielen informelle Netzwerke vor allem zwischen Unternehmensführern und ehemaligen Arbeitgebern eine erhebliche Rolle für Innovationserfolg. Für Prozessinnovationserfolg hingegen spielen ebenfalls Kunden/Abnehmer, aber vor allem auch ausländische Zulieferer eine Rolle, gleich gefolgt in der Bedeutung von technischen Dienstleistern. Die im Vergleich ebenfalls große Bedeutung von Mutterunternehmen deutet auf die Abhängigkeit vieler "verlängerter Werkbänke" von ihren Mutterunternehmen hin. Ein Beispiel für eine Bestätigung dieser Hypothese kann mit "Advanced Micro Devices Export S/B" (vgl. Fallstudie F1/a, 2600 Beschäftigte) gebracht werden: Das Unternehmen ist am Standort Penang nicht innovativ, es bezieht sogar prozessinnovationsrelevantes Wissen über seinen *Design Center* aus dem Hauptsitz, und es kooperiert auch nicht lokal innovationsrelevant, auch nicht mit Forschungseinrichtungen. Ebenso ist "Dell" aus oben erläuterten Gründen nicht innovativ und kooperiert auch nicht innovationsrelevant. Als Gegenbeispiel kann "Iomega (M) S/B" fungieren, denn es ist unternehmensintern prozessinnovativ, kooperiert aber ebenfalls nur mit dem Hauptquartier innovationsrelevant. Doch hier besteht der ausdrückliche Wunsch des Unternehmens, dies zu ändern und in Penang mehr *Design*-Funktionen zu etablieren. Dagegen kooperiert das hochinnovative Unternehmen "Altera Corporation S/B" lokal, und meist horizontal, innovationsrelevant. Diese Innovationsverflechtungen sind einerseits wissensrelevant (vor allem mit KIBS) und andererseits marktrelevant (vor allem mit Universitäten).

Als Ergänzung zur Teilhypothese 1.b wurde exemplarisch die *Rolle technischer Dienstleister als Wissensquelle in Penang* untersucht und in einer eigenen Fallstudie dargestellt. Dabei wurden vier lokale, teilweise produktinnovative KIBS in die Fallstudie einbezogen (vgl. Abb. F1/e, S. 163). Es wurde in der Auswertung der schriftlichen Befragung deutlich, dass sie eine wichtige Rolle als Prozessinnovationsunterstützer spielen (vgl. Tab. Th1.b, S. 139). Bei einem "Blick hinter die Kulissen" tritt zutage, dass das ehemalige Beschäftigtenverhältnis und damit informelle Kontakte bei der Kundenakquisition eine wichtige Rolle spielten, dass weiterhin internationale Kontakte zur Wissensaneignung wesentlich für die Innovativität der KIBS sind und dass die KIBS mit lokalen Unternehmen wiederum nicht kooperieren, weil deren technologisches Niveau nicht genügend hoch ist. Lokale Trainingseinrichtungen werden nicht genutzt, sondern eher noch durch die Entsendung eigenen Personals unterstützt. So stellen sich diese lokalen Unternehmen als technologisch sehr leistungsfähige, aggressiv auf dem Markt auftretende und internationalisierte Unternehmen dar, die allerdings weitgehend unabhängig von lokalen wirtschaftspolitischen Unterstützungsmechanismen agieren. Stattdessen spielen vor allem informelle Netzwerke zu ehemaligen Arbeitsgebern in MNU eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit.

- *Teilhypothese 1.c: Räumliche Nähe zwischen Kooperationspartnern spielt eine entscheidende Rolle bei Innovationskooperation.* Die Auswertung der schriftlichen Befragung bestätigt deutlich die Hypothese: Die regional am nächsten gelegenen Partner sind auch die Wichtigsten. Dabei spielt vor allem vertikale Kooperation eine wichtige Rolle, also diejenige mit Zulieferern und Kunden/Abnehmern. Für horizontale Kooperation spielt die räumliche Nähe eine untergeordnete Rolle, da hier selektiver und räumlich nicht deutlich nah kooperiert wird - lediglich Forschungseinrichtungen werden lokal und regional bevorzugt, sind insgesamt allerdings auch weniger wichtig. Eine Bestätigung für letztere Aussage findet sich in der Fallstudie zum innovativen MNU "Altera Corporation S/B". Hier spielt die räumliche Nähe eine entscheidende Rolle, das Unternehmen kooperiert vor allem horizontal und auch produktinnovationsrelevant in der Region Penang. Sobald jedoch nur mehr prozessinnovationsrelevant (vgl. Z. B. "Iomega"), oder extern überhaupt nicht mehr (vgl. z. B. "Quantum", "Dell", "AMD") kooperiert wird, spielt die räumliche Nähe eine untergeordnete oder keine Rolle.
- *Teilhypothese 1.d: Die Absorptionskapazität (näherungsweise: Bildungsniveau der Beschäftigten sowie Weiterbildungsintensität) steht in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg.* Mit der schriftlichen Befragung kann ein deutlicher, aber nur schwach positiver Zusammenhang zwischen dem Anteil hochqualifizierter Arbeiter und Innovationserfolg nachgewiesen werden, nicht aber zwischen Weiterbildungsmaßnahmen und Innovationserfolg. Für das Unternehmen "Altera" kann der Zusammenhang bestätigt werden: Der mit etwa 85 % hohe Anteil von Ingenieuren am Personal scheint in direktem Zusammenhang mit der Innovativität des Unternehmens am Standort zu stehen. In der schriftlichen Befragung wurde nicht zwischen interner und externer Weiterbildung unterschieden. Im Rahmen der Fallstudien wird allerdings deutlich, dass gerade MNU häufig auf externe Trainingsmaßnahmen zurückgreifen (vgl. z. B. "Quantum"), während bei "Dell" und "Osram" deutlich wird, dass die Trainingsdienstleistungen des PSDC zwar genutzt werden, doch nur für Basisfertigkeiten, hingegen nicht für höherwertige, technikkrelevante Kenntnisvermittlung ausreichen. Hier wiederum wurde nicht der Zusammenhang mit Innovationserfolg abgefragt, es ist jedoch deutlich erkennbar, dass Training lokal vor allem in technologisch geringwertigen Bereich von Basisfertigkeiten eine Rolle spielt, während *inhouse* vor allem höherwertige Funktionen trainiert werden, und dann meist außerhalb Malaysias bzw. im Hauptsitz des MNU.
- *Teilhypothese 1.e: Diversität bei Innovationskooperation (näherungsweise: Anzahl unterschiedlicher Wissensquellen) steht in positivem Zusammenhang mit Innovationserfolg.* Diese Hypothese kann mittels der schriftlichen Befragung einwandfrei bestätigt werden: Je höher die Anzahl an innovationsrelevanten, unternehmensexternen Kontakten, desto größer der Innovationserfolg. Eine positive Bestätigung findet sich wiederum bei "Altera", das innovationsrelevante Beziehungen zu mehreren Wissensquellen in Penang unterhält und dabei selber produkt- und prozessinnovativ ist.

- *Hypothese 1/a: Je kleiner das Unternehmen, desto wichtiger ist innovationsrelevante Kooperation und desto größer ist die Bedeutung von räumlicher Nähe zum Kooperationspartner.* Diese Hypothese kann anhand der schriftlichen Befragung bestätigt werden: Kleine Unternehmen (KU) kooperieren am intensivsten lokal und mit räumlicher Entfernung abnehmend, große Unternehmen (GU) hingegen einerseits lokal, andererseits international, die räumlich nah gelegenen Nachbarländer (außer Singapur) werden aber eher ausgelassen. Während für KU vertikale Kooperation mit Abnehmern und Zulieferern lokal eine wichtige Rolle spielt, greifen GU lokal zwar auf Zulieferer zurück, haben jedoch ihre Abnehmer fast ausschließlich in Übersee. Im Rahmen der Fallstudien wurden hier ein kleines und ein großes lokales Unternehmen vorgestellt. Diese Unternehmen passen sich allerdings nicht in die Auswertung ein, da das kleine Unternehmen "Mercury" zwar nicht innovativ ist und nicht innovationsrelevant, aber doch technologieorientiert und international kooperiert. Das große Unternehmen "Unico" hingegen ist als innovativ einzuschätzen und kooperiert mit lokalen MNU-Zulieferern, aber auch international innovationsrelevant. Deutlich wird die innovationsfreundliche Einstellung des Managements. Für Netzwerke werden neben formalen auch informelle und ethnisch selektive Netzwerke genutzt.
- *Hypothese 1/b: Je höherwertiger das Technologiefeld, desto wichtiger ist innovationsrelevante Kooperation und desto größer ist die Bedeutung räumlicher Nähe zum Kooperationspartner.* Die Hypothese kann einerseits bestätigt werden, denn die höherwertigen Unternehmen kooperieren stärker extern als die geringwertigeren. Andererseits spielt die räumliche Nähe keine nach diesem Kriterium differenzierbare Rolle. Es treten lediglich räumliche Präferenzen zutage: Die geringwertigeren Unternehmen sind eher nach Europa, die höherwertigeren eher in das restliche Asien sowie nach Nordamerika ausgerichtet. In der Fallstudie wird allerdings anhand eines im geringwertigen ("Greatech S/B") und eines im hochwertigen Bereich ("Qdos Flexcircuits S/B") tätigen Unternehmens aufgezeigt, dass die technologische Wertigkeit nicht notwendigerweise mit externer Kooperation korreliert. Denn "Greatech", nicht minder innovativ als "Qdos", ist ebenso international auf "Wissenssuche" aktiv und kooperiert, um sein Wissensspektrum zu erweitern. "Qdos" scheint sich von "Greatech" in seinem Kooperationsverhalten nur darin zu unterscheiden, dass es auch mit Wettbewerbern international kooperiert. Darüber hinaus betonte "Greatech" die Rolle von weltweiten Besuchen von Messen und Ausstellungen als Wissensquelle, während "Qdos", welches ebenfalls diese Wissensquelle als relevant angab, aber von Anfang an vor allem von Zulieferern lernen musste, da qualifiziertes Humankapital schwierig zu finden war.
- *Hypothese 1/c: Die Rolle räumlicher Nähe bei innovationsrelevanter Kooperation ist besonders in der Frühphase des Innovationsprozesses von Bedeutung (nur in den Fallstudien abgefragt).* Die Hypothese kann in einigen Fällen bestätigt werden. Während ein kleines, lokales Unternehmen als Fallbeispiel aus dem Rahmen fällt, da es aus Kapazitätsgründen erst in der Marketing-Phase extern kooperiert, bestätigt sich die Hypothese für

größere Unternehmen, die (wenn überhaupt, dann) vor allem in der Frühphase des Innovationsprozesses kooperieren.

Insgesamt konnten nicht alle Teilhypothesen eindeutig bestätigt werden, da das reale Bild meist heterogener ist, als die aggregierte Auswertung einer kleinen Stichprobe es zulässt. Eine zusammenfassende Betrachtung der Teilhypothesen wird in Abschnitt 4.6 erfolgen.

4.3 Zur Rolle von Unternehmensgröße sowie Besitzstatus bezüglich Innovationskompetenz und -Kooperation

Die zweite Hypothesengruppe untersucht die Rolle von einerseits Unternehmensgröße (klein/mittel/groß) und andererseits Besitzstatus (lokal/ausländisch) für Innovationskooperation. Dabei wird zunächst monokausal vorgegangen, denn eine Ausweitung der Fragestellung auf die Rolle der Kooperation von lokalen KMU mit ausländischen MNU kann aus methodischen Gründen nicht durchgeführt werden (im Fragebogen nicht abgefragt). So wird diese Fragestellung nur im Rahmen einer Fallstudie bearbeitet.

Teilhypothese 2.a, Vergleich: Je kleiner das Unternehmen, desto positiver ist der Zusammen-

Tab. Th2.a, Vergleich: Externe Kooperation und Unternehmensgröße/Besitzstatus: Kooperationsintensität

Penang		Innovationserfolg: Korrelation ...			
		... mit Kooperation für		... mit Absorptionsfähigkeit	
		Produktinnov.	Prozessinnov.	Produktinnov.	Prozessinnov.
Betriebsgröße	KU	0,213	0,132	0,347**	0,355**
	MU	0,233	0,037	0,370**	0,348**
	GU	0,026	0,469*	0,381*	0,307-
Status	lokal	0,311*	0,107	0,394**	0,383**
	ausländ.	0,122	0,328*	0,390**	0,435**

Singapur		Innovationserfolg: Korrelation ...			
		... mit Kooperation für		... mit Absorptionsfähigkeit	
		Produktinnov.	Prozessinnov.	Produktinnov.	Prozessinnov.
Betriebsgröße	KU	0,038	-0,142	0,346**	0,209**
	MU	0,110	-0,168	0,437**	0,373**
	GU	0,204	-0,380	0,157	0,113
Status	lokal	0,110	-0,136	0,318**	0,258**
	ausländ.	0,062	0,059	0,352**	0,267**

Bangkok		Innovationserfolg: Korrelation ...			
		... mit Kooperation für		... mit Absorptionsfähigkeit	
		Produktinnov.	Prozessinnov.	Produktinnov.	Prozessinnov.
Betriebsgröße	KU	0,117	0,400	0,146-	0,205*
	MU	0,232	0,405-	0,126*	0,121-
	GU	-0,245	-0,078	0,099	0,002
Status	lokal	0,048	0,249-	0,117*	0,073-
	ausländ.	-0,618-	-0,081	0,017	0,072

ERIS		Innovationserfolg: Korrelation ...	
		... mit Kooperation	... mit Absorptionsfähigkeit
Betriebsgröße	KU	0,223** (1737)	0,213** (1717)
	MU	0,150** (568)	0,117** (555)
	GU	0,123- (163)	0,047 (147)
Status ^x	lokal	0,231** (625)	0,198** (616)
	ausländ.	0,099- (192)	0,014 (190)

¹: KU = Kleines Unternehmen (1 bis 99 Beschäftigte), MU = Mittleres Unternehmen (100 - 500), GU = Großes Unternehmen (>= 500). Besitzstatus (Penang): "lokal" = mehr als 50 % in lokalem Besitz, "ausl." = mehr als 50 % in ausländischem Besitz, Besitzstatus (ERIS): "lokal" = ohne ausländische Beteiligung, "ausl." = mit ausländischer Beteiligung

⁴: Rangkorrelation (Spearman-Rho-Korrelationskoeff.) zwischen dem Anteil an neuen Produkten am Umsatz/ (Penang: zusätzlich Anteil neuer Prozesse am Produktionsvolumen) innerhalb der letzten drei Geschäftsjahre und Kooperationsintensität (für Penang: vgl. ³), Signifikanzniveau - = 10 %, * = 5 %, ** = 1 %

³: In ERIS: lokal = Unternehmen ohne Beteiligung ausländischen Kapitals. PSIS, SIS, TIS: Unternehmen zu 51 % oder mehr in lokaler 7 ausländischer Hand

Eigene Berechnungen, PSIS, SIS, ZIS, ERIS

hang zwischen externer innovationsrelevanter Kooperation mit Innovationserfolg einerseits sowie mit

Absorptionskapazität andererseits zu erwarten. Bei lokalen Unternehmen ist respektive ein größerer Zusammenhang als bei ausländischen zu erwarten.

(Ein regionaler Vergleich der Kooperationsintensitäten kann aus methodischen Gründen zwischen asiatischen und europäischen Unternehmen nicht durchgeführt werden).

Bei der Aufspaltung nach Unternehmensgrößen ist für große Unternehmen (GU) in Penang und für prozessinnovationsrelevante Kooperation

eine mittelstarke positive Korrelation zwischen Kooperation und Innovationserfolg zu verzeichnen. Für alle anderen Größenklassen und asiatischen Regionen ist hingegen kein signifikanter Zusammenhang nachweisbar.

In Bezug auf den Besitzstatus ist das Bild in Penang uneinheitlich: Für lokale Unternehmen spielt Produktinnovationskooperation eine Rolle, für ausländische nur Prozessinnovationskooperation. In sofern muss bezüglich innovationsrelevanter Kooperation in den asiatischen Vergleichsregionen die Hypothese abgelehnt werden. Für die europäischen Vergleichsregionen entspricht das Bild jedoch der Hypothese voll und ganz, auf einem Niveau niedriger, aber signifikanter Korrelationskoeffizienten: Für kleine und lokale Unternehmen ist innovationsrelevante Kooperation wichtiger als für große und ausländische.

Bezüglich der Absorptionsfähigkeit ergibt sich ein anderes Bild: Hier gibt es einen nachweisbaren Zusammenhang mit Innovationserfolg; in identischer Tendenz in allen drei asiatischen Vergleichsregionen für kleine und mittlere Unternehmen, während in allen drei Regionen große Unternehmen geringere Signifikanzniveaus aufweisen und teilweise niedrigere Koeffizienten. In sofern kann die Hypothese diesbezüglich bestätigt werden: Je kleiner das Unternehmen, desto deutlicher der Zusammenhang zwischen Absorptionsfähigkeit und Innovationserfolg. Wiederum ergibt sich für den Besitzstatus kein eindeutiges Bild, grundsätzlich liegen mittelstarke Korrelationskoeffizienten bei hohen Signifikanzniveaus vor. Auch hier ist in Penang der am deutlichsten nachweisbare Zusammenhang mit Absorptionsfähigkeit für ausländische Unternehmen bezüglich Prozessinnovations- und für lokale Unternehmen bezüglich Produktinnovationserfolg, so dass sich das Muster der Ergebnisse für die Kooperation hier wiederfindet. In den asiatischen Vergleichsregionen taucht dieses Muster aber nicht wieder auf, hingegen entspricht das Ergebnis für Europa wieder der Hypothese, die hier wenn auch mit niedrigen Koeffizienten, so doch inhaltlich bestätigt werden kann.

Insgesamt deutet die Analyse darauf hin, dass für die europäischen lokalen und kleinen Unternehmen Innovationskooperation sowie Absorptionsfähigkeit wichtig ist. In den asiatischen Vergleichsregionen ist das Bild uneinheitlich. Für Penang bestätigt sich dieses Muster hinsichtlich der Absorptionsfähigkeit für Produktinnovationserfolg nicht, denn hier ist die Absorptionsfähigkeit bei großen Unternehmen wichtiger als bei kleinen.

Teilhypothese 2.b, Penang: Während der Transfer von *know-how* (näherungsweise: Import von Sachkapital) potentiell nicht in positivem Zusammenhang mit der Entwicklung der technologischen Leistungsfähigkeit (hier: Innovationserfolg) steht, ist bei zusätzlich erworbenem *know-why* (näherungsweise: Lizenzierung) ein solcher positiver Zusammenhang zu erwarten.

Da diese Daten nur in Penang abgefragt wurden, beschränkt sich die Analyse für diese Hypothese auf die Region. Die Tabelle Th2.b ist wie folgt zu lesen: Bei Unternehmen, die Sachkapital-Akquisition für Produktinnovationen genutzt haben, ist der Innovationserfolg im Mittel größer als bei solchen, die dieses Mittel der Innovationsunterstützung nicht genutzt haben. Die Mittelwertunterschiede sind jedoch nur für Design und Marketingdienstleistungen sowie für innovationsrelevantes Training signifikant, so dass nur hier davon ausgegangen werden

Tab. Th2.b, Penang, Art des Technologietransfers					
Produkt-/Prozessinnov.: Innovationserfolg					
Innovationsunterstützung über ...		Mittelwert ¹		U-Test (Sn) ²	n =
... Sachkapital-Akquisition ³	für Produktinnovationen	nicht genutzt	1,818	605,0 (0,631)	22
		genutzt	1,949		59
	für Prozessinnovationen	nicht genutzt	2,000	507,0 (0,120)	22
		genutzt	2,576		59
... Technologie-Lizenzierung ⁴	für Produktinnovationen	nicht genutzt	1,968	544,0 (0,606)	62
		genutzt	1,737		19
	für Prozessinnovationen	nicht genutzt	2,387	539,0 (0,568)	62
		genutzt	2,526		19
... Design- & Marketing-Dienstleistungen ⁵	für Produktinnovationen	nicht genutzt	1,477	472,0 (0,001) **	44
		genutzt	2,432		37
	für Prozessinnovationen	nicht genutzt	2,136	615,5 (0,051) -	44
		genutzt	2,757		37
... innovationsrelevantes Training ⁶	für Produktinnovationen	nicht genutzt	1,750	672,5 (0,334)	32
		genutzt	2,000		48
	für Prozessinnovationen	nicht genutzt	1,969	536,0 (0,018) *	32
		genutzt	2,729		48

¹: Innovationserfolg: Rang von 1 = "weniger als 10 %" bis 5 "mehr als 75 %" Anteil neuer Produktinnovationen am Umsatz in den letzten drei Geschäftsjahren bzw. am Anteil neuer / verbesserter Prozesse am Produktionsvolumen in den letzten drei Geschäftsjahren

²: Mann-Whitney-U-Test auf Gleichverteilung der Rangvariablen für die jeweiligen Gruppen (Innovationsaktivitäten Sachkapitalakquisition/Technologielizenzierung/Design-&Marketingdienstleistungen/innovationsrelevantes Training: genutzt bzw. nicht genutzt) in der Grundgesamtheit. Signifikanzniveau: - = 10 %, * = 5 %, ** = 1 %

³: Im Original: "Acquisition of machinery, equipment & software linked to product & process innovation"

⁴: Im Original: "Licensing of external technology linked to product & process innovation"

⁵: Im Original: "Industrial design, market research & marketing expenses for product innovation"

⁶: Im Original: "Training directly linked to technological innovations"

Eigene Berechnung, PSIS

kann, dass Design- und Marketingdienstleistungen für Produkt- sowie für Prozessinnovationen wichtig sind und innovationsrelevantes Training für Prozessinnovationen wichtig ist. Die Hypothese kann also nicht bestätigt werden, wonach Technologielizenzierung in positivem Zusammenhang mit Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit steht.

Teilhypothese 2.c, Vergleich: Unternehmen in mehrheitlich japanischem Eigentum kooperieren im Gegensatz zu nordamerikanischen und europäischen weniger intensiv lokal und innovationsrelevant und dafür intensiver unternehmensintern.

Diese Hypothese kann aus methodischen Gründen ebenfalls nur für die befragten Unternehmen beantwortet werden, da die Fallzahlen für weitergehende Schlussfolgerungen teilweise zu gering sind. Insgesamt kooperieren japanische Unternehmen weniger intensiv als europäische und nordamerikanische, aber meist noch intensiver als Unternehmen aus dem sonstigen Asien (vgl. Tab. Th2.c). Es lässt sich jedoch nicht die Hypothese nachweisen, dass japanische Unternehmen stärker als andere unternehmensintern kooperieren ("Kooperation mit verbundenen-/Mutterunternehmen"). Allerdings sind japanische Unternehmen am schwächsten (außer für Bangkok/Produktinnovationskooperation) mit lokalen Zulieferern verbunden ("Kooperation mit lokalen Zulieferern"), doch existiert hier kein statistisch signifikanter Nachweis. Insgesamt kann die These also dahingehend bestätigt werden, dass Unternehmen in japanischem Eigentum weniger intensiv lokal vernetzt sind. Abgelehnt werden muss die Hypothese, dass japanische Unternehmen stärker unternehmensintern vernetzt sind. Lediglich das Ergebnis, dass japanische Unternehmen insgesamt stärker als lokale und sonstige asiatische Un-

ternehmen innovationsrelevant kooperieren, kann für die in Penang befragten Unternehmen als eine Bestätigung der *Flying-Geese*-Hypothese gewertet werden, wonach japanische Unternehmen Technologieführer in Asien sind. Bezüglich der räumlichen Nähe gibt Abb. Th2.c Auskunft über das besitzstatus-spezifische Verhalten der befragten Unternehmen. Auf den ersten Blick wird deutlich, dass sich diese außerhalb des regionalen Innovationssystems generell auf die Länder ihres Hauptsitzes orientieren. Doch es werden auch Abweichungen von diesem Muster deutlich. Während das Kooperationsmuster der lokalen Unternehmen dem der kleinen Unternehmen ähnlich ist (vgl. auch H1/a räumliche Nähe), sie also bei zunehmender räumlicher Entfernung in abnehmender Intensität mit Kunden sowie Zulieferern kooperieren und Forschungswissen größtenteils lokal beziehen, kooperieren entgegen der Hypothese die japanischen Unternehmen am stärksten von allen ausländischen mit lokalen Abnehmern. Europäische Unternehmen kooperieren hier im restlichen Malaysia gleich stark wie die japanischen, während die nordamerikanischen Unternehmen der lokalen Kooperation mit Abnehmern die geringste Bedeutung beimessen. Bei der Kooperation mit Zulieferern allerdings liegen die nordamerikanischen Unternehmen vor den anderen, wenn auch die japanischen Unternehmen wiederum in Malaysia am stärksten und auffallend in Singapur überhaupt nicht mit Zulieferern kooperieren. Innovationsrelevantes Forschungswissen wird von den europäischen befragten Unternehmen ausschließlich außerhalb der Region bezogen, während die japanischen teilweise und nordamerikanische ausschließlich innerhalb der Region bis Singapur innovationsrelevant mit Forschungseinrichtungen und Universitäten kooperieren. Mit unternehmensorientierten Dienstleistungen wird seitens der nordamerikanischen Unternehmen überhaupt nicht in der Region kooperiert, während europäische teilweise und japanische verstärkt auch im lokalen und regionalen Umfeld kooperieren. Bei technischen Dienstleistungen zeigt sich noch stärker die Unabhängigkeit der europäischen und nordamerikanischen Unternehmen von der regionalen und lokalen Basis.

Insgesamt kann die Hypothese nicht bestätigt werden, da die japanischen befragten Unternehmen nicht regionsunabhängiger als die nordamerikanischen oder europäischen Unternehmen innovationsrelevant kooperieren. Statt dessen sind es die nordamerikanischen Unternehmen, die (außer mit Zulieferern und Forschungseinrichtungen) am wenigsten mit lokalen und regionalen Partnern innovationsrelevant kooperieren.

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 2, a (vgl. Abb. F 2/a)

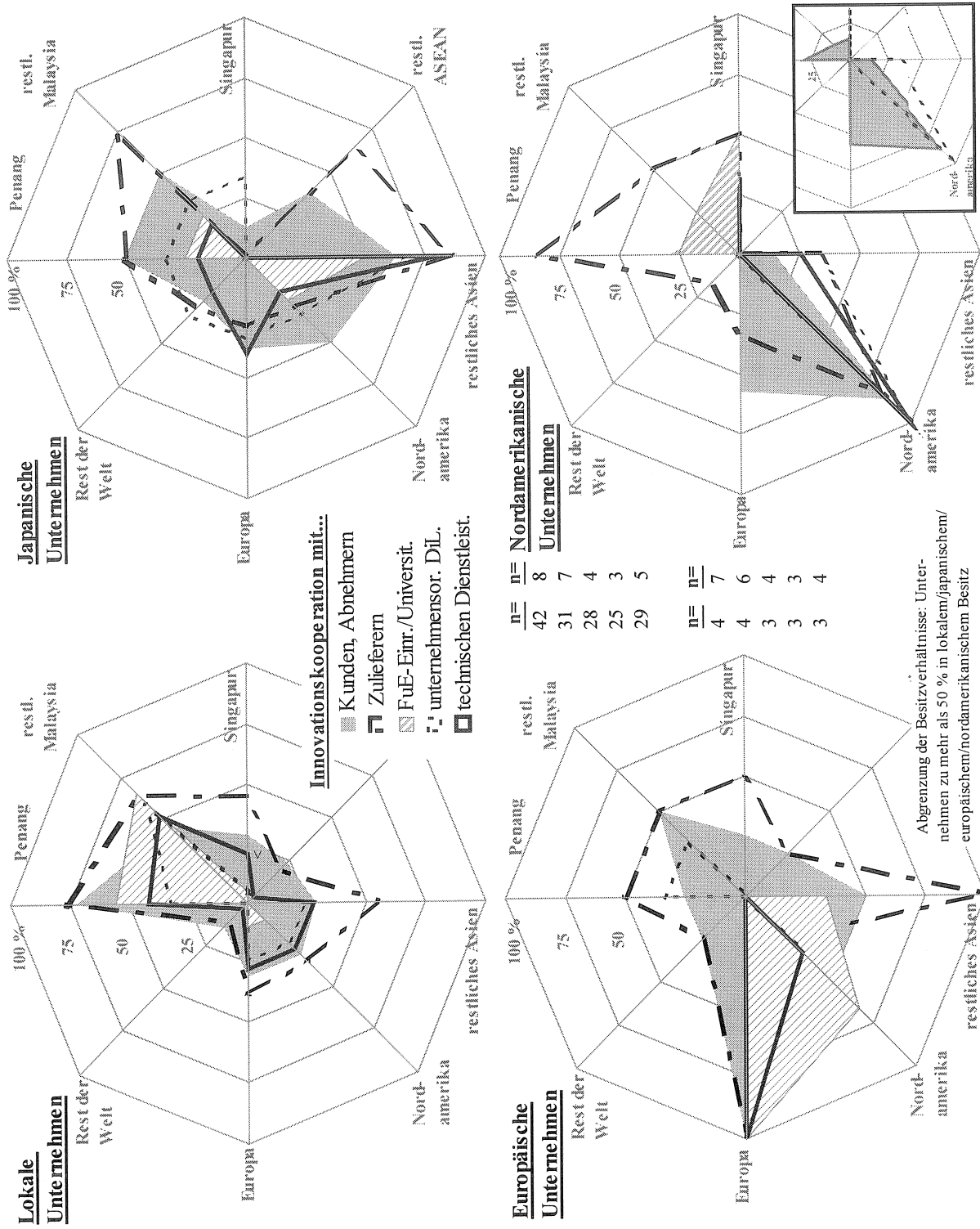
In dieser Fallstudie wird es darum gehen, exemplarisch Unternehmen nach ihrem Besitzstatus und bezüglich ihres Innovationsverhaltens und ihren regionalen Innovationsverflechtungen darzustellen. Dazu wurden aus der Interview-Stichprobe zwei japanische ("NSG", "Toray Plastics"), ein US-amerikanisches ("Jabil Circuit") und ein europäisches Unternehmen ("Robert Bosch") ausgewählt.

Tab. Th2.c, innerasiatischer Vergleich: Ursprungsland und Kooperationsintensität

	Penang: Kooperationsintensität			Singapur: Kooperationsintensität			Bangkok: Kooperationsintensität					
	Produkt			Prozess			Produkt			Prozess		
	Mittel ¹ (n)	(Sn) ²		Mittel ¹ (n)	(Sn) ²		Mittel ¹ (n)	(Sn) ²		Mittel ¹ (n)	(Sn) ²	
für Innovation:												
Besitzverhältnis:												
mehrheitlich lokal	2,63 (36)	**	**	2,55 (47)	**	**	2,62 (42)	**	**	2,62 (42)	**	2,44 (34)
Asien ³	2,75 (8)			2,22 (1)			1,33 (1)			/ (0)		1,39 (2)
Japan	2,75 (8)			2,32 (21)			1,99 (15)			2,39 (2)		1,50 (2)
Europa	2,84 (5)			2,53 (16)			2,15 (11)			3,07 (3)		2,74 (3)
Nordamerika	2,93 (6)			2,60 (22)			2,43 (20)			/ (0)		/ (0)
Rest der Welt			(Kategorie nicht vorhanden)	2,56 (1)			2,44 (1)			/ (0)		/ (0)
	Penang: Kooperationsintensität mit verbundenen-/Mutterunternehmen ⁴			Singapur: Kooperationsintensität mit verbundenen-/Mutterunternehmen ⁴			Bangkok: Kooperationsintensität mit verbundenen-/Mutterunternehmen ⁴					
für Innovation:												
Besitzverhältnis ⁴ :												
mehrheitlich lokal	2,19 (36)	**	**	2,62 (47)	**	**	2,44 (52)	**	**	2,24 (42)	-	2,15 (34)
Japan	3,88 (8)			4,62 (21)			4,13 (15)			4,50 (2)		3,00 (2)
Europa	4,20 (5)			4,44 (16)			3,91 (11)			5,00 (3)		4,67 (3)
Nordamerika	4,83 (6)			4,50 (22)			4,30 (20)			/ (0)		/ (0)
	Penang: Kooperationsintensität mit lokalen Zulieferern ^{4,5}			Singapur: Kooperationsintensität mit Zulieferern ^{4,5}			Bangkok: Kooperationsintensität mit lokalen Zulieferern ^{4,5}					
für Innovation:												
Besitzverhältnis:												
mehrheitlich lokal	3,17 (36)	o	o	2,80 (41)	o	o	3,13 (47)	o	o	3,37 (52)	**	2,97 (34)
Japan	2,50 (8)			2,38 (8)			2,71 (21)			2,33 (15)		1,50 (2)
Europa	2,60 (5)			2,40 (5)			3,13 (16)			3,09 (11)		2,33 (3)
Nordamerika	2,83 (6)			3,43 (7)			3,05 (22)			2,90 (20)		/ (0)

¹: Arithmetischer Mittelwert der Kooperationsintensität zwischen 1 = "überhaupt nicht" und 5 = "intensiv"
²: Mittelwertunterschied: Mann-Whitney-U-Test auf Rangplatzdifferenzen zwischen den Grundgesamtheiten für den Vergleich zwischen allen Kategorien (Signifikanzniveau: - = 10 %, * = 5 %, ** = 1 %). "o" = kein statistisch nachweisbarer Zusammenhang
³: ASEAN-Staaten und restliches Asien, außer Japan
⁴: hier gingen nur mehrheitlich lokale sowie Unternehmen aus Japan, Europa und Nordamerika in die Untersuchung ein
⁵: In Penang, Bangkok: "lokale Zulieferer", in Singapur: "Zulieferer"
 / = Keine Werte (Bangkok, für Nordamerika)
 Eigene Berechnungen, PSIS, SIS, BMIS

Abb. Th2.c. Penang: Bedeutung räumlicher Nähe für Innovationskooperation, nach Ursprungsland¹



- "Robert Bosch Malaysia S/B" (Hauptsitz: Europa): Das Unternehmen produziert in Penang Blaupunkt-Autoradios, Lautsprecher, Antennen, Relais und Scheibenwisch-Anlage sowie div. andere KFZ-Teile. Es exportiert 80 % seiner Produkte nach Europa, USA, Australien, hat aber das Ziel, bis 2006 zu 95 % den asiatischen Markt zu bedienen (Robert Bosch Power Tools produziert am selben Standort Werkzeugmaschinen). Neue Produkte werden in Heidelberg entwickelt, FuE findet in Penang nur im Bereich von *Low-End-Autoradios* statt. Forschungskooperation findet

Eigene Berechnungen, PSIS

hingegen über Hildesheim statt: „The Headquarter solves problems for us, we only work with engineers from the Australia and India Bosch plant, good engineers“. Allerdings wird mit den Universitäten USM und MMU angewandte Problemlösung im Bereich Software durchgeführt. „Spatial proximity is very important, that's why we have 70 engineers here, of which 69 are Malay. Bosch has a tradition of close collaboration of research and production“. Mit den lokalen Zulieferern beispielsweise wird aber nicht innovationsrelevant kooperiert, auch nicht mit den Abnehmern. Trotzdem spielt räumliche Nähe auch außerhalb des Unternehmens eine Rolle: „We have lots of local SME suppliers because we need to do eye-to-eye problem solving“. Das PSDC wird für Training genutzt, es wird als darin effektiv bezeichnet: „PSDC can provide new technology for trained human capital, proactive, they train people before a new trend comes to market so that the workforce is ready for production when needed, they even search for new trends“.

- "Jabil Circuit S/B" (Hauptsitz: USA): Die Befragten machten aus Gründen der Geheimhaltung keine Angaben über ihre OEM-Kunden sowie die Produkte, ein wichtiger Teil der lokalen Produktion besteht aber aus PCBA (Printed Circuit Board Assembly). Innovationen werden im WQH entwickelt und von dort an die Produktionsstandorte weltweit verteilt, die simultan jeweils in der Lage sind, alle Produkte des Unternehmens herzustellen. „On innovation we don't talk about on the plant level, we talk about company wide“. Das Unternehmen unterhält eine „Jabil University, where we make a lot of cookbooks, share best practice, how to manage a successful plant“. Prozessinnovationen werden also auch weltweit gemeinsam entwickelt, die Produktion wird über ein intern entwickeltes, an SAP angelehntes ERP weltweit koordiniert. Eine in Penang entwickelte Prozessinnovation, das sog. *Work Cell Concept*, innerhalb derer die *Functional Managers* die Verantwortung für ein neues Produkt tragen, wird inzwischen innerhalb des Unternehmens weltweit angewendet, ist aber aufgrund der mangelnden Flexibilität und Eigenständigkeit chinesischer Manager nur schwer auf die chinesischen Standorte übertragbar. Innovationskooperation findet lokal nicht statt: „We don't collaborate with local companies, because they don't have the knowledge base“. Trotzdem wird die Nutzung lokaler Zulieferer vom Befragten als *Support Engineering* bezeichnet: Der Zusammenarbeit mit „Altis“ oder auch „Access Communication“ im Bereich von Werkzeugteilen und Schablonen wird innovationsrelevanter Charakter beigemessen, da diese lokalen Zulieferer auch in der Lage sind, sich zu verbessern, Probleme nach Vorgaben zu lösen und die EDV an das ERP von "Jabil" anzupassen. Auch die lokale Universität wird für Test und Fehleranalyseprojekte genutzt, weil „they got equipment we cannot afford“. Mit „Quantum“ sowie einer singapurianischen Forschungseinrichtung wird hingegen vom Befragten innovationsrelevant kooperiert. Räumliche Nähe ist zwar nicht wichtig, aber *face-to-face*-Kontakte sind unerlässlich. Innerhalb des Unternehmens wird sich mindestens einmal jährlich, innerhalb der lokalen Zulieferkette einmal wöchentlich persönlich getroffen. Darüber hinaus wird mit dem Hauptsitz VC durchgeführt.

Der lokal ansässige Jabil Design Center ist Teil des weltweiten *Jabil Technical Services Systems*. Er besteht aus drei Ingenieuren, die global vernetzt und simultan mit den anderen Standorten an *Concurrent Engineering* arbeiten, also an Kostenreduzierung durch frühe Involvierung im Herstellungsprozess. Hier wird auch *Virtual Engineering* gemacht, also Internetbasierte weltweite simultane Zusammenarbeit. So werden Zeitvorteile durch Zeitverschiebung genutzt: „Remote design sometimes helps, because it can make use of the different time zones. When Jabil design is short on resources they use the time difference, e.g. the designer can layout the board here, then in the US they can go on, and so Jabil Design saves 12 hours, with Europe still saves four to five hours, they transfer the files, the other part can still communicate with the customer“.

- "NSG (M) S/B" (Hauptsitz: Japan): NSG ist die einzige Auslandsniederlassung der japanischen Mutter „Nansin“, die alle Arten an Rollen und Rädern für Krankenhausapplikationen herstellt. Das Unternehmen exportiert 95 % seiner Produkte nach Japan, Ziel ist jedoch die Erschließung des US-amerikanischen Marktes in naher Zukunft von Penang aus. Das Unternehmen hat einen *Local Content* von 70 %, die restlichen 30 % kommen aus Japan und Taiwan. Letztere stellen technologieintensive Chemikalien zur Verfügung, die lokal nicht verfügbar sind. Der Befragte bezeichnet das Unternehmen als innovativ, allerdings werden lediglich ein ERP von einem lokalen Dienstleister (Name verweigert) akquiriert. Darüber hinaus werden Produkte vor Ort entwickelt, da von hier und nicht von Japan aus der US-amerikanische Markt penetriert werden soll. Die Verlegung der Entwicklung dieser neuen Produkte nach Penang ist kostenorientiert, in Japan ist so etwas für das Unternehmen zu teuer. Der Befragte räumte ein, dass „anything in product testing, reliability, inspection testing we don't have the feasibility here, we still depend on the Japanese. Besides that the expertise of our engineers are not really exposed to real life design“. Trainiert werden die Ingenieure lokal, vor allem in AutoCad, in einem Trainingszentrum in Georgetown (Name verweigert). Die lokale Universität USM bzw. deren „Department on Chemical“ werden etwa zwei Mal im Jahr für Forschung und Training über Gummi-Materialien genutzt. Mit dem PSDC wird nicht kooperiert, allerdings wird ein „FuE-Budget“ angespart, welches für Training dieser Art genutzt werden soll. Die „Japan External Trade Association“ wird über deren Niederlassung in KL für Handels- und Investitionsfragen kontaktiert. Das Unternehmen rekrutiert Arbeiter lokal, vorrangig von USM und UTM.

- "Toray Plastics (Malaysia) S/B" (Hauptsitz: Japan): Das Unternehmen stellt in Penang ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)-Kunstharze her. Es ist ein Ableger der japanischen Toray-Pen-Group mit Hauptsitz in Tokyo, Japan. Das Unternehmen ist am Standort Penang nicht innovativ, weil „in polymers there is not much room for innovation, worldwide“. In Penang werden Produkte lediglich verbessert. Neues Wissen bezieht das Unternehmen über Humankapitaltransfer aus dem Forschungszentrum in Chiba, Japan: „The only way to prepare for R&D is to bring people here“. Der Grund, warum die FuE des Konzerns weltweit in Japan

konzentriert ist, wird als kostenrelevant angegeben. So werden Mitarbeiter nach Japan entsendet, um sich angewandtes Wissen anzueignen: „About two to four people a year go down to Japan, they got involved in a team. They learn the know-how quite smoothly, know-how is to know how to operate, the basic things. But the second stage after that know-how is new, this is the chemistry behind it for instance, so we send a second group of people there, this is the key people for the future“. Außerhalb der Gruppe wird nicht innovationsrelevant kooperiert: „We only cooperate within the Toray group, business knowledge related. Outside the group we don't share a lot of things, our knowledge is easy to duplicate, e.g. in additives, if you know the recipe, it is easy to copy“. Deshalb werden lediglich mechanische und technische Dienstleistungen ausgegliedert, aber dies auch nur an japanische Unternehmen in Penang, zuletzt auch mit deutschen Zulieferern. Denn „the technology associated with the equipments is not locally available here“. Mit der USM gab es im Jahr 1993 eine formale Forschungsoperation zu Methoden der Abwasserbehandlung. Darüber hinaus aber werden nur etwa 5 Praktikumsplätze jährlich an Studierende der USM vergeben sowie Produktbeispiele zur Verfügung gestellt. Mit der Industrievereinigung FMM werden intensive Kontakte gepflegt. 1993 wurde mit anderen Unternehmen im Rahmen der FMM eine Nischen-Lobby-Vereinigung für Harzprodukte gegründet, innerhalb derer Informationen über Handel, Märkte, Zölle ausgetauscht werden. Das Unternehmen stellt manchmal Trainer für das PSDC zur Verfügung, lässt selber aber keine Mitarbeiter dort trainieren.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 2, a (vgl. Abb. F 2/a)

Die japanischen Unternehmen in dieser Fallstudie sind nicht innovativ, aber auch in geringwertigen Technologiebereichen tätig. Sie kooperieren lokal nicht innovationsrelevant, sondern ausschließlich mit dem Mutterunternehmen in Japan, und dies über Humankapitaltransfer. Dies wird einerseits mit der mangelnden technologischen Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen begründet ("NSG"), andererseits mit der Gefahr des Wissensabflusses an lokale Unternehmen, weil das Basiswissen in diesen geringwertigen Technologien leicht zu kopieren ist ("Toary"). Trotzdem werden Komponenten auch aus Europa bezogen.

Die in höherwertigen Bereichen tätigen nordamerikanischen und europäischen Unternehmen sind stärker in die lokale Zulieferer- und Abnehmerbasis eingebunden. So wird mit lokalen Unternehmen *eye-to-eye problem solving* betrieben ("Bosch") oder mit einem amerikanischen MNU lokal innovationsrelevant kooperiert ("Jabil"). Doch weiter gehenden Wissenstransfer betreiben auch die europäischen und amerikanischen Unternehmen nicht: Forschungsoperation findet über das Hauptquartier statt ("Bosch", wie auch "Toray") oder weltweit internationalisiert und routiniert zwischen den einzelnen Produktionsstätten des Unternehmens betrieben ("Jabil").

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 2, b (vgl. Abb. F2/b)

Diese Fallstudie erläutert Beispiele zur Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit einheimischer Unternehmen und berührt damit die zentrale Fragestellung der vorliegenden Ar-

beit. Die hier vorgestellten Innovationsverflechtungen zeigen einerseits exklusiv ausländische Netzwerke, d.h. Innovationsverflechtungen zwischen ausländischen MNU, zeigen andererseits aber auch solche zwischen ausländischen und inländischen MNU oder zwischen ausländischen MNU und lokalen KMU.

Anstelle der sonst üblichen Darstellung einzelner Unternehmen sollen an dieser Stelle Verflechtungen dokumentiert werden. Daher entfällt die ansonsten übliche Auflistung.

1. Verflechtungen zwischen ausländischen MNU:

Wie in Fallstudie 1 schon erläutert, impliziert "Dells" Geschäftsmodell der *Virtual Integration* nicht nur JIT-Verbindungen zu Zulieferern, sondern auch selbst globalisierte Zulieferer, da "Dell" seine Produkte an jedem seiner Produktionsstandorte weltweit innerhalb von Stunden zu fertigen in der Lage sein muss: "The criteria for selecting suppliers is basically that Dell looks for global suppliers because they need to be able to take the product to anywhere in the world and get it serviced". So decken die MNU "Solectron", "Quantum", "Intel" und "Jabil Circuits" 85 % der Komponenten (gemessen am Wert) am Standort Penang ab. Weitere Zulieferer am Standort sind "Micron", "Seagate" und "Iomega". Sie alle sind innerhalb von 20 Transportminuten um "Dells" Standort angesiedelt. Trotzdem findet Innovationskooperation mit "Dell" nicht statt, da, wie bereits ausgeführt (Vgl. Fallstudie 1), sich "Dell" mehr als *Follower* denn als Innovator sieht. Innovationsverflechtungen sind denn auch zwischen den prozessinnovativen Zulieferern "Jabil Circuits" und "Quantum Peripherals" (letzterer als Abnehmer für ersteren) zu finden. Beide kooperieren allerdings ansonsten nur mit ihren Mutterunternehmen innovationsrelevant, da (nachgewiesen im Fall von "Jabil", widerlegt im Fall von "Xircom") die lokalen Unternehmen keine dafür ausreichende Wissensbasis haben. Neues Wissen wird von allen drei Unternehmen aus oder über den Hauptsitz bezogen oder aus US-amerikanischen Universitäten bzw. über eine VC-Firma ebenfalls aus den USA ("Dell") akquiriert. Nur mit dem MNU "Xircom" (vgl. Fallstudie 1) kooperiert "Dell" innovationsrelevant: Deren Ingenieure kooperieren im *Circuit Design* für "Xircoms" 6-Schichten PCB. "Xircoms boards are six layer, with a very small form factor, a very thin board that makes it next to impossible for local testing houses to circuit test the boards". Auch hier wird deutlich, dass die lokalen Unternehmen schon aufgrund mangelnder technologischer Leistungsfähigkeit nicht genutzt werden können.

Dieses Innovationsnetzwerk ist durch extreme Flexibilität auf allen Seiten (*Virtual Engineering* bei Jabil, *Virtual Integration* bei Dell) gekennzeichnet. Lokale Unternehmen werden als zu schwach für innovationsrelevante Kooperation bezeichnet. Lediglich Absolventen lokaler Universitäten sowie lokale Weiterbildungseinrichtungen werden genutzt, doch auch hier nur für Grundlagenwissen.

2. Verflechtungen zwischen ausländischen und inländischen MNU:

Als lokale MNU werden hier "Eng Teknologi Holding S/B" (ODM, "Eng Group" ca. 2000 Beschäftigte, Hauptsitz Penang) und "BCM Electronics Corporation S/B" (*Contract Ma-*

nufacturer, 1400 Beschäftigte, Hauptsitz Kulim, Kedah, vgl. auch Fallstudie 4/b) vorgestellt. Während "Eng" sich von einem kleinen Zulieferer ab 1974 zum lokalen MNU entwickelte, entstand "BCM" aus einem Technologietransferabkommen zwischen "Motorola" und der malaysischen Regierung im Jahre 1993.

- "Eng Teknologi Holding Bhd." wurde der erste Auftrag an "Maxtor" 1974 durch das PDC vermittelt. Seit 1998 liefert das Unternehmen *Sputtering Panels*, welche die Medien von Festplatten halten, an "Komag", das dieses Produktionsmittel vorher aus Japan bezog. Für "Intel" produziert das Unternehmen BGA-Träger. "Eng" hat sich durch das selbständige Einführen der Prozessinnovation *Continous Flow Manufacturing* dafür als wettbewerbsfähig qualifiziert. Das Unternehmen kooperiert lokal innovationsrelevant mit mehreren Abnehmern, darunter "Intel" und "Komag". Auch innerhalb des Unternehmens wird gezielt innovationsrelevantes Wissen koordiniert und transportiert. Ingenieure in der Niederlassung in Hong Kong überwachen die Produktionsanlagen in China und vermitteln dort entstandene Prozessinnovationen an die anderen Produktionsstandorte in den Philippinen und in Thailand und an den Hauptsitz in Penang. Das Unternehmen hat 1998 auch ein lokales FuE-Zentrum eröffnet, welches sich mit sechs Mitarbeitern um die gezielte Akquisition von Fördermitteln für unternehmensinterne FuE kümmert. In 2000 akquirierte "Eng" das lokale Unternehmen "Kobe Precision S/B", welches u.a. von "AT Engineering" beliefert wird. Während PDC und PSDC als nach Einschätzung des Befragten wichtige Hilfe für die Entwicklung des Unternehmens genutzt werden, bietet die lokale Universität nicht genügend Ressourcen: "USM has nothing to offer, one exception is testing, there we work sometimes together with them. But even the MNCs research labs are providing better and faster. In my industry you can't wait".

- Das prozessinnovationsintensive Unternehmen "BCM Electronics Corporation S/B" ist im Bereich mittel- bis hochwertiger Technologien tätig, es bezieht nur geringwertige Komponenten von lokalen Zulieferern, andere aus Taiwan und kooperiert nur sehr selektiv innovationsrelevant. Dabei spielt räumliche Nähe eine nur geringe Rolle (vgl. Fallstudie 4/b). Nur für den Abnehmer "Smart Modular" werden innovationsrelevante Dienstleistungen übernommen.

Hinweis: Die Lage der Symbole entspricht nicht ihrer räumlichen Lage innerhalb der Länder/Regionen

Legende

Unternehmen
 klein (1-99) [Symbol]
 mittel (100-499) [Symbol]
 groß (>499 Besch.) [Symbol]

Dienstleister
 klein (1-99) [Symbol]
 mittel (100-499) [Symbol]
 groß (>499 Besch.) [Symbol]

Größe unbekannt [Symbol]
 Forschungseinrichtung/Universität [Symbol]
 Politischer Akteur [Symbol]
 Verband [Symbol]
 nicht befragter/unbekannter Akteur [Symbol]

Kooperationsverhalten:
 (nicht) innovationsrelevant
 Eigentumsbeziehung
 Joint Venture

Unternehmensinterne Koop.
 Beziehung regional einsehbar
 nicht zueinander formal firmenintern
 informell, auch extern

Horizontale Beziehung
 Dienstd. Wettbewerber (keine) Zusammenarbeit

Vertikale Beziehung
 z. B. Zulieferer Abnehmer

Schema
 mit Zulieferer / Dienstleister mit Zulieferer / Forschungsinst. / Wettbewerber
 unternehmensintern / informell mit Abnehmer

Innovativität ist auf Basis der Interviews subjektiv eingeschätzt und bezieht sich nur auf das befragte Unternehmen vor Ort. Abbildung enthält nur durch Interviews belegbare Netzwerke. Der Terminus „Eigentumsbeziehung“ schließt (außer für *Joint Ventures*) Anteilseigentum, Niederlassung und Tochtergesellschaft ein

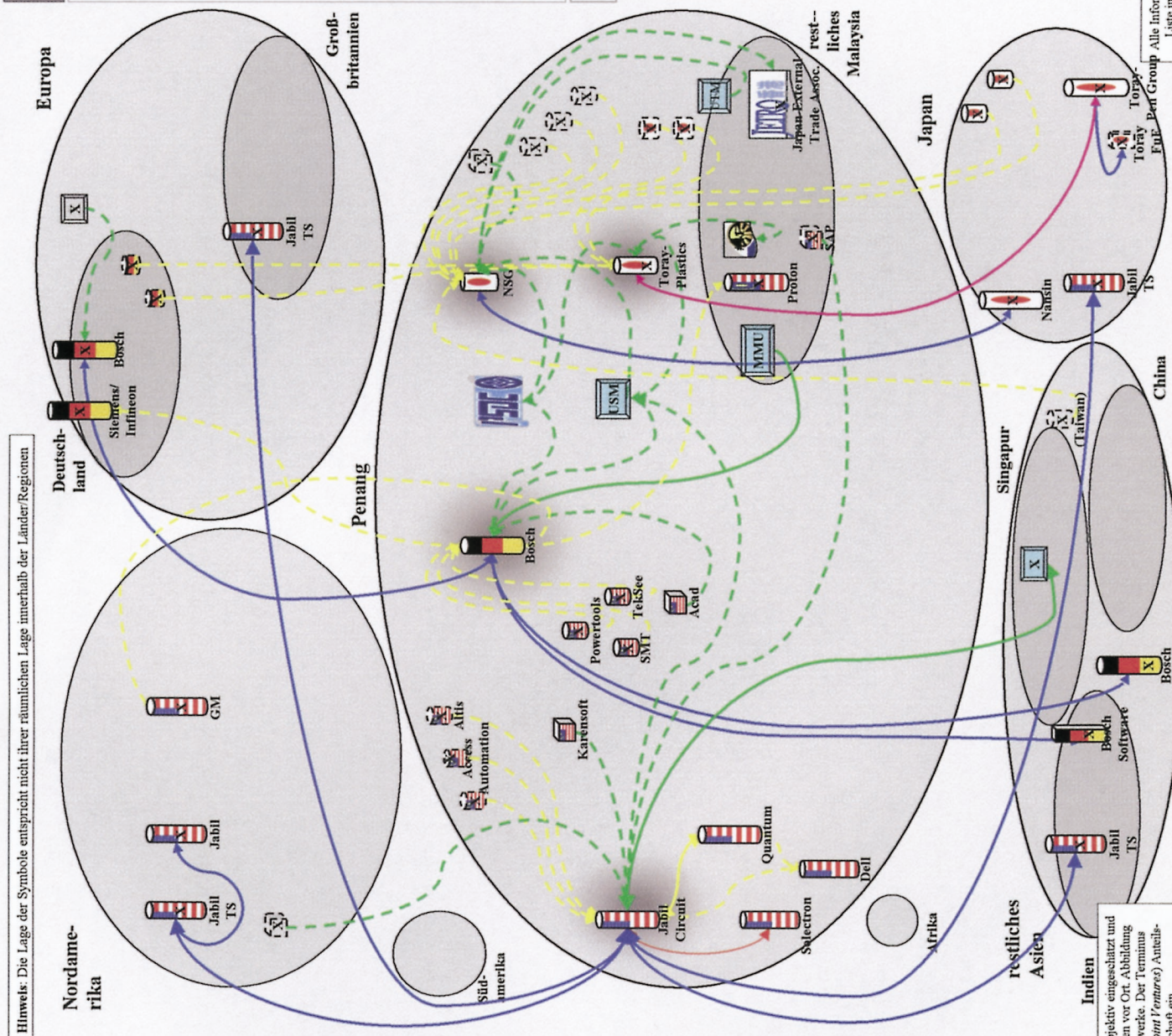


Abb. F2/a Innovationsverflechtungen und Ursprungsland

„Robert Bosch Malaysia S/B“ (3330 Beschäftigte, **Hauptsitz: Stuttgart und Hildesheim, Deutschland**) produziert in Penang Blaupunkt-Autoradios, Lautsprecher, Antennen, Relais und Scheibenwisch-Anlage sowie div. andere KFZ-Teile

„Jabil Circuit S/B“ (900 Beschäftigte, **Hauptsitz: St. Petersburg, Florida, USA**). Die Befragten machten Angaben über ihre OEM-Kunden sowie die Produkte. Ein wichtiger Teil der lokalen Produktion besteht jedoch aus PCBAs.

„NSG (M) S/B“ (190 Beschäftigte, **Hauptsitz: Tokyo, Japan**) ist die einzige Auslandsniederlassung der japanischen Mutter „Nansin“, die alle Arten von Rollen und Räder für Krankenhausapplikationen herstellt

„Toray Plastics (Malaysia) S/B“ (250 Beschäftigte, **Hauptsitz: Tokyo, Japan**) stellt in Penang ABS (Acrylonitril-Butadien-Styrene)-Kunstharze her. Es ist ein Ableger der japanischen Toray-Pen-Group.

Detaillierte Angaben zu Innovativität und Kooperationsverhalten: Vgl. Text

(2003: „Jabil“ erwirbt die Kapazitäten von „Quantum“ in Penang, die 900 Beschäftigten werden übernommen)

Alle Informationen sowie Zitate, soweit nicht anders vermerkt, aus Interviews (vgl. Liste im Anhang). Informationsstand, soweit nicht anders vermerkt: 3Q2001

Mit der lokalen Universität USM bzw. deren Abteilung *Industrial Technology* arbeitet das Unternehmen prozessinnovationsrelevant und auf Gegenseitigkeit beruhend zusammen (vgl. Fallstudie 4/b). Mit "Motorola", dem wichtigsten Abnehmer, wird ebenfalls innovationsrelevant kooperiert. Der Befragte bei "Motorola" sieht darin folgende Gründe: „One of our commitments is develop technology and transfer technology to the local firms [...] And there is a big technology gap anyway, this firm is not a real competitor, the main concern is more: Can they do it accurately on our quality, cycle time etc.“. "BCM" versucht aktiv, das unternehmensintern vorhanden Wissen zu kodifizieren: „We have a huge document control department, as much as we can we codify, but it is not always possible, we sometimes insist on sending people over or we just send our staff, because it sometimes is important to see each other“.

3. Verflechtungen zwischen ausländischen MNU und inländischen KMU:

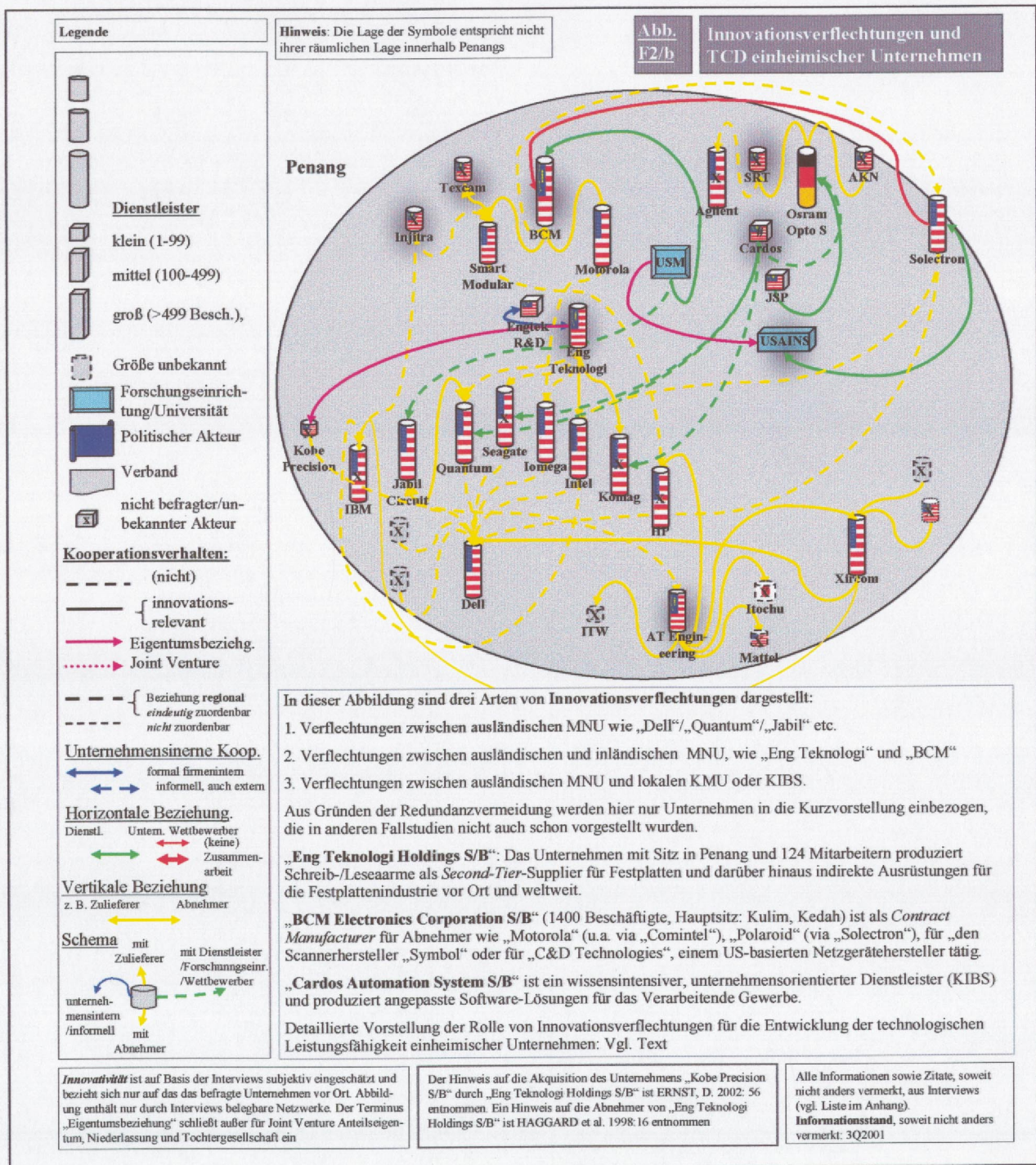
- "Smart Modular S/B" hat aus Gründen der räumlichen Nähe zu Indien das vormals US-amerikanische Design Center nach Penang verlegt (und an den lokalen CM "BCM" ausgegliedert). Dabei spielte das Preisniveau eine Rolle, da „the capability is also in Taiwan and Japan, but the cost is too high there“, und andererseits auch, dass „BCM“ „does as the only one in Malaysia, learned from it's experience with Motorola“. Hier findet sich ein Hinweis auf die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen durch die Zusammenarbeit mit ausländischen MNU. Beide Unternehmen, das ausländische wie das lokale, nutzen *Concurrent Engineering* und internet-basierte Produktionskontrollsysteme, beide Unternehmen bestätigen, dass dadurch die räumliche Nähe eine geringere Bedeutung hat, da Wissensaustausch auch über diese Systeme stattfinden kann. Andererseits spielt die räumliche Nähe bei der Innovationskooperation mit lokalen Zulieferern noch eine Rolle: Von lokalen Zulieferern werden Werkzeugmaschinen und Werkzeuge bezogen, und nach Anforderungen von SM auch modifiziert („Injitra“) oder chemische Oberflächenbehandlung ausgelagert („CD Technologies“). Ersteres Unternehmen konnte durch die Zusammenarbeit mit SM auch den Status eines qualifizierten IBM-Zulieferers erhalten. Die Firma „Texcam“ wurde durch SM zu einem „world class“ *Plastik-Packaging* Zulieferer entwickelt, „so we thought proximity is good, they got the right equipment, now we support them“. Auch hier findet sich ein Hinweis auf die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen, wenn auch nicht in innovationsrelevantem Ausmaß.

- "Osram Opto Semiconductors (M) S/B" hat, wie in der Fallstudie beschrieben, einige lokale KIBS sowie Zulieferer in Innovationsverflechtungen einbezogen. Bei den Zulieferern handelt es sich allerdings um kostensenkungsorientierten Technologietransfer: Darüber hinaus hat das Unternehmen aus Kostengründen ältere Produktionslinien an lokale KMU („AKN“ sowie „SRT“) günstig verkauft, um ältere Produkte, die innerhalb des Unternehmen nicht mehr profitabel hergestellt werden können, aber trotzdem noch vorrätig sein müssen, noch verfügbar zu haben. Mit den Maschinen wurde das nötige Wissen transferiert, „SRT“ beliefert jetzt auch „Agilent“ im Bereich Optokopler. Dieser Wissenstransfer war also kostenorientiert.

- Der technologieintensive *OEM* "Xircom S/B" (vgl. Fallstudie 1/b) hat zwei lokale Unternehmen (Namen wurden verweigert), einen malaysischen Plastik-*Moulder* und einen in unmittelbarer räumlicher Nähe zum Unternehmen lokalisierten Präzisionswerkzeughersteller gezielt betreut, um diese als wettbewerbsfähige Zulieferer zu qualifizieren. 1996 wurden noch 96 % der Plastik-*Moulding*-Teile aus Taiwan bezogen, die inzwischen in Penang hergestellt werden können.

- "AT Engineering S/B" (vgl. Fallstudie F1/e) ist als lokales KIBS (hier aber aufgrund seiner ebenfalls vorhandenen Produktionskapazitäten als produzierendes Unternehmen eingestuft, vgl. Fallstudie 1/b) in Innovationsverflechtungen mit MNU eingebunden (vgl. Fallstudie 1/d). Für "Xircom S/B" beispielsweise wurde eine neue Maschine entwickelt, die inzwischen weltweit eingesetzt wird. Dabei griff „Xircom“ auf lokales Wissen zurück: „They started automation for almost two years in the US, but in Malaysia manufacturing is almost 30 years here, engineers here are proposing very advanced line automation. So we went in, we proposed, exemplified, it was implementable, we helped to reduce cost. They started the first line, tested it, after the SMP process they bought six lines altogether. They set up one in Belgium, one in the US and four here“. Danach hat AT durch den Verkauf von „Xircom“ an „Intel“ und den darauf folgenden Weiterverkauf an „Jabil“ den Kontakt verloren. „They treat companies like commodities. Intel wanted the R&D, not the manufacturing, so they sold again to Jabil“. So ist daraus zu schließen, dass persönliche Kontakte im Rahmen dieser Innovationsverflechtung eine Rolle gespielt haben müssen. Als weiteres Beispiel soll hier eine Prozess-Innovationsdienstleistung für "HP" beschrieben werden: "We are more in the process automation, for instance for HP we did this machine FAT 12. In 1993 HP needed a faster LED testing machine, they had one which could do 5000 units per hour, in 1993 this was good. The challenge was to triple the speed of the machine within the same floor space, or they'd take away the production of the LED's from Penang. It took us 9 month to develop a faster one, which could do 10.000 units/h. The second product then did 18.000 within the same floor space. And the operator could take care of four to six machines, before only one to two machines". Hier wird deutlich, dass es sich um eine Prozessinnovation gehandelt hat. Weiterhin bestehen Innovationsverflechtungen mit "Mattel", "UTI", "ITW" und "Itochu".

- Der Befragte des "BCM"-Wettbewerbers "Solectron Technology S/B", einem MNU *Contract Manufacturer*, der *FCB* herstellt, beschreibt eine Art Technologiekonferenz zur Akquisition informellen Wissens in Kuala Lumpur: „We had a technology conference back in 1997, where we invited local firms, universities, MNCs. There are two reasons for that: First we want to share knowledge, come together, what we can do for the local community, so we invite with suppliers, customers, local universities, government institutions, research institutions. We carried out in KL because of all the government bodies there. The second reason is to learn: Get new ideas from experts from the world, we invite many top experts, like from Silicon Valley, Japan, other companies etc. This conference was a great success, we want to



have another one soon“. Wie in der Fallstudie schon ausgeführt, versucht "Solectron" gezielt, Synergieeffekte durch räumliche Nähe zu Innovationspartnern zu gewinnen. Mit dem Wettbewerber "BCM" werden informelle Kontakte gehalten.

- "Kardos Automation System S/B" produziert innovative, weil jeweils angepasste Software-Lösungen für das verarbeitende Gewerbe, wie z. B. E-Commerce und ERP-Systeme, Warehousing-Control-Systeme, Shopfloor- und Wissensmanagement-Systeme sowie Beschaffungs-Software. Dazu nutzt es auch Drittparteien-Software wie SAP und Onyx und passt diese an. Es dient gleichzeitig als *Distributor* für einige ausländische Barcode-Produkte, welche teilweise von Kardos angepasst werden. Es entwickelt und verkauft teilweise auch die nötige Hardware. Das Unternehmen bringt auf diese Weise rund 20 Innovationen pro Jahr auf

den Markt. Dabei verändert sich die Strategie zunehmend dahin, einmalig geschaffene Produkte zu standardisieren und auf den Markt zu bringen. Wissensquellen waren bis in die 90er Jahre hinein vor allem technische Fachmagazine, aber mit zunehmender Verbreitung des Internets wurde dieses mehr und mehr genutzt, Magazine sanken auf fast 0 % in ihrer Bedeutung als Wissensquelle. Messen und Ausstellungen werden aus Kostengründen nur im asiatischen Raum genutzt. Die Zusammenarbeit mit ausländischen MNU wird hier aber nicht als Wissensquelle genannt. Das Unternehmen hat die Zweigstelle „Logic Instinct“ in *Cyberjaya* eröffnet, „this firm would be our development hub, also for Penang. [...] The present company will then focus on operation, sales and customer support“. Über die Zweigstelle werden Absolventen von der MMU geworben sowie internationale Netzwerke entwickelt. „The MSC is promoting the company, they help set up trade linkages with other companies, also internationally, the company is exposed faster than here“. Dabei werden auch die Anreizsysteme im MSC genutzt: „Incentives to help the company to invest in development innovation activities. The company is able to recruit expatriates as well as duty free imports of machinery“. In Penang werden dagegen keine Anreize genutzt. Der größte Abnehmer ist „Osram Opto“, für den das Unternehmen seit 1991 arbeitet. Der Befragte entstammt ebenfalls dieser Firma. Das Unternehmen hat ein *Machine-Monitoring-System* entwickelt, mit dem die Effizienz jeder Maschine erfasst werden kann. Ein weiterer Abnehmer ist „Seagate“, für den das Unternehmen eine Produktionssoftware entwickelte, die bis zu 200 Beschäftigte einsparen half. Weitere Abnehmer sind „Quantum“ sowie „Komag“, aber auch Textilunternehmen. Das Unternehmen bezieht Hardware (PCBA) von lokalen Zulieferern. Das Unternehmen rekrutiert einheimische Arbeitskräfte, dabei ist die technologische Ausbildung „more important than the social cultural surrounding. Capability, qualification and technical knowledge are more important than social norms and cultural surroundings when recruiting workers“. Auch aus Gründen der teuren Reisekosten werden bevorzugt Absolventen lokaler Universitäten eingestellt. Auf PSDC wird aber nicht zurückgegriffen, stattdessen *inhouse* trainiert.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 2/b (vgl. Abb. F2/b)

An dieser Stelle sollen aus den Fallstudien selektierte Erfolgskriterien teilweise innovativer, jedenfalls im Rahmen der Interview-Stichprobe erfolgreicher lokaler Unternehmen dargestellt werden. Die Aufzählung erfolgt nach Betriebsgröße. Auf die möglicherweise erkennbaren Muster wird am Schluss der Aufzählung eingegangen.

- Das lokale KIBS "Cardos Automation S/B" (40 Beschäftigte) hat eine Niederlassung "Logic Instinct" in der malaysischen Hochtechnologie-Entwicklungsregion "Cyberjaya" eröffnet, um von dort aus Absolventen führender Universitäten wie der "MMU" zu akquirieren sowie internationale Netzwerke zu entwickeln. Dabei wird die Unterstützung durch die Anreizsysteme im Rahmen des *Multimedia Super Corridor*-Status gezielt genutzt, um mit anderen, teilweise multinationalen Unternehmen Kontakte aufzubauen.

- Das lokale KIBS "AT Engineering S/B" (105 Beschäftigte) hat in Joint-Venture mit einem MNU eine Niederlassung in den USA gegründet, mit der gezielt innovationsrelevant kooperiert wird, um sich technologisch weiter entwickeln zu können.
- Das lokale Unternehmen "Greatech S/B" (110 Beschäftigte) plant, eine Niederlassung im Silicon Valley in den USA zu gründen, um von dort aus FuE-Kontakte zu dort ansässigen MNU aufzubauen und zu pflegen sowie Marketing für seine Leistungen durchzuführen. Darüber hinaus hat das Unternehmen aufgrund der nach Ansicht des Befragten zu langsamen Reaktion der lokalen Politikträger eigenständig einen FuE-Fonds und Kontakte zu lokalen Universitäten aufgebaut, um Ideen zu entwickeln und dann patentieren zu können.
- Das lokale KIBS "Pentamaster Technology (M) S/B" (160 Beschäftigte) konnte sich durch seine Dienstleistungen für "Dell" technologisch weiter entwickeln. Es wurde auf Anforderung des MNU auch eine Niederlassung nahe dessen chinesischem Produktionsstandort eröffnet, wodurch wiederum innovationsrelevante Kontakte mit dem Hauptsitz in Austin, Texas USA zustande kommen konnten.
- Das lokale Unternehmen "Qdos Flexcircuits S/B" (400 Beschäftigte) kooperiert mit Zulieferern und Dienstleistern in Europa sowie mit Wettbewerbern in den USA teilweise innovationsrelevant. Es hat darüber hinaus ein *Design Office* in Bangalore, Indien eröffnet, das gezielt Absolventen der dortigen Universitäten akquiriert.
- Das lokale Unternehmen "BCM Electronics Corporation S/B" (1400 Beschäftigte) bezieht technologieintensive Komponenten aus Taiwan und arbeitet mit der lokalen Universität innovationsrelevant zusammen. Darüber hinaus wird im Unternehmen gezieltes Wissensmanagement betrieben, indem Wissen systematisch kodifiziert wird. Das Unternehmen ist in der Lage, wettbewerbsfähig moderne Produktionshilfsmittel wie *Concurrent Engineering* und ein *Realtime Quality Management System* einzusetzen - Werkzeuge, mit denen seine ausländischen MNU-Kooperationspartner ebenfalls umgehen.
- Das lokale Unternehmen "Unico Technology Bhd." (1500 Beschäftigte) bezieht technologieintensive Komponenten aus Übersee, kooperiert innovationsrelevant mit Abnehmern und Zulieferern in Japan, den USA und Europa und unterhält darüber hinaus innovationsrelevante Kontakte zu einem KIBS in Singapur und zu einem Forschungsunternehmen in den USA. Mit der Universität MMU werden Produkte in Kooperation entwickelt.
- Das lokale MNU "Eng Teknologi Holding S/B" (ca. 2000 Beschäftigte) hat sich erst über die selbständige Einführung von Prozessinnovationen als Zulieferer für MNU eingeführt. Darüber hinaus wird innerhalb des Unternehmens Wissen kodifiziert und an zuständige Stellen transportiert, also gezielt Wissensmanagement betrieben.

Als Zusammenfassung des Abschnittes 4.3 sollen nun die einzelnen Teilhypothesen für sich abgearbeitet werden, dabei werden Ergebnisse aus der Datenauswertung der schriftlichen Befragung und der Fallstudien eingebracht.

- *Teilhypothese 2.a: Je kleiner das Unternehmen, desto positiver ist der Zusammenhang zwischen externer innovationsrelevanter Kooperation und Innovationserfolg einerseits*

und Absorptionskapazität andererseits zu erwarten. Bei lokalen Unternehmen ist respektive ein größerer Zusammenhang als bei ausländischen zu erwarten. Die Auswertung der Daten der schriftlichen Befragung kann die Hypothese nicht bestätigen: In Penang spielt Innovationskooperation nur für Prozessinnovationen und für ausländische große Unternehmen eine Rolle, während lokale Unternehmen produktinnovationsrelevant kooperieren. Bezüglich der Absorptionsfähigkeit bestätigt sich die Hypothese jedoch teilweise: Für Prozessinnovationskooperation spielt bei kleinen Unternehmen die Absorptionskapazität eine größere Rolle als bei GU, bei ausländischen wiederum eine größere als bei lokalen, was die Hypothese allerdings widerlegt.

▪ *Teilhypothese 2.b: Während der Transfer von "know-how" (näherungsweise: Import von Sachkapital) potentiell nicht in positivem Zusammenhang mit der Entwicklung der technologischen Leistungsfähigkeit (hier: Innovationserfolg) steht, ist bei zusätzlich erworbenem "know-why" (näherungsweise: Lizenzierung) ein solcher positiver Zusammenhang zu erwarten.* Die Hypothese kann nicht bestätigt werden, denn Design- und Marketingdienstleistungen sind die in Penang relevanten innovationsunterstützenden Arten des Technologietransfers, während Sachkapitalakquisition oder Technologielizenzierung keine signifikant wichtigen Funktionen übernehmen. Die offensichtlich große Bedeutung von innovationsrelevantem Training für Prozessinnovativität ist in anderen Fallstudien thematisiert und kann dort bestätigt werden.

▪ *Teilhypothese 2.c: Unternehmen in mehrheitlich japanischem Eigentum kooperieren im Gegensatz zu nordamerikanischen und europäischen weniger intensiv lokal und innovationsrelevant und dafür intensiver unternehmensintern.* Im Rahmen der Stichprobe der schriftlichen Befragung kann die Hypothese nur teilweise bestätigt werden: Zwar kooperieren japanische Unternehmen weniger intensiv unternehmensextern als europäische und nordamerikanische, jedoch nicht stärker unternehmensintern. Allerdings sind es die japanischen befragten Unternehmen, die am stärksten mit lokalen Abnehmern kooperieren, während die nordamerikanischen am stärksten mit lokalen Zulieferern kooperieren. Horizontal kooperieren die europäischen Unternehmen gar nicht, die japanischen teilweise und die nordamerikanischen ausschließlich mit Forschungseinrichtungen innerhalb der Region bis Singapur. Bezüglich der Kooperation mit Dienstleistern ist das Verhältnis wiederum umgekehrt: Nordamerikanische Unternehmen nutzen wenig lokale und regionale, japanische einige und europäische Unternehmen fast ausschließlich regionale. Dieses insgesamt sehr uneinheitliche Bild kann durch die Einbeziehung der Fallstudien etwas aufgeklärt werden: Wie in der Fallstudie zur Abb. F2/a bereits detailliert erläutert, kooperieren zwar keine der Unternehmen lokal innovationsrelevant, aber das europäische und das nordamerikanische Unternehmen betreiben sog. *support engineering* und *eye-to-eye problem solving* mit lokalen Zulieferern, die sich dadurch weiter entwickeln können und müssen. Darüber hinaus wird von diesen Unternehmen mit der lokalen Universität kooperiert oder es werden angewandte Problemlösungen betrieben. Die japanischen Unternehmen jedoch nutzen nur lokale Unternehmen japanischen Ursprungs und arbeiten auch nicht mit der lokalen Universität zusam-

men. Sie lassen sogar Funktionen wie *Product-Testing* in Japan durchführen. Es wird strikt darauf geachtet, dass kein unternehmensinternes Wissen nach außen weiter gegeben wird. In sofern kann die Hypothese mit den Fallstudien uneingeschränkt bestätigt werden.

Als übergreifende Auswertung der Fallstudien dieses Abschnittes sollen nun **Entwicklungsdeterminanten technologischer Leistungsfähigkeit einheimischer Unternehmen** exemplarisch aufgezeigt werden. Hierzu wird auf die Ergebnisse der Abb. F2/b zurückgegriffen.

Innovationsverflechtungen zwischen ausländischen MNU basieren beispielsweise auf den hohen Anforderungen an Flexibilität ("JIT") bei höchsten Qualitätsansprüchen. *Virtual Integration* benötigt *Virtual Engineering*-fähige, globalisierte Zulieferer, die an jedem Produktionsstandort ihres Abnehmers ein identisches Produkt liefern können.

Die in der Fallstudie beschriebenen lokalen MNU zeichnen sich durch ein aktives Wissensmanagement aus sowie durch die Fähigkeit, mit virtuellen Methoden die Produktion zu optimieren. Sie kooperieren innovationsrelevant mit ihren ausländischen MNU-Abnehmern, teilweise spielt dabei die räumliche Nähe aufgrund der virtuellen Vernetzungsmöglichkeiten keine entscheidende Rolle mehr. Von Seiten der ausländischen MNU wird allerdings deutlich, dass es sich um kosten- und nicht um wissensorientierte Kooperation handelt.

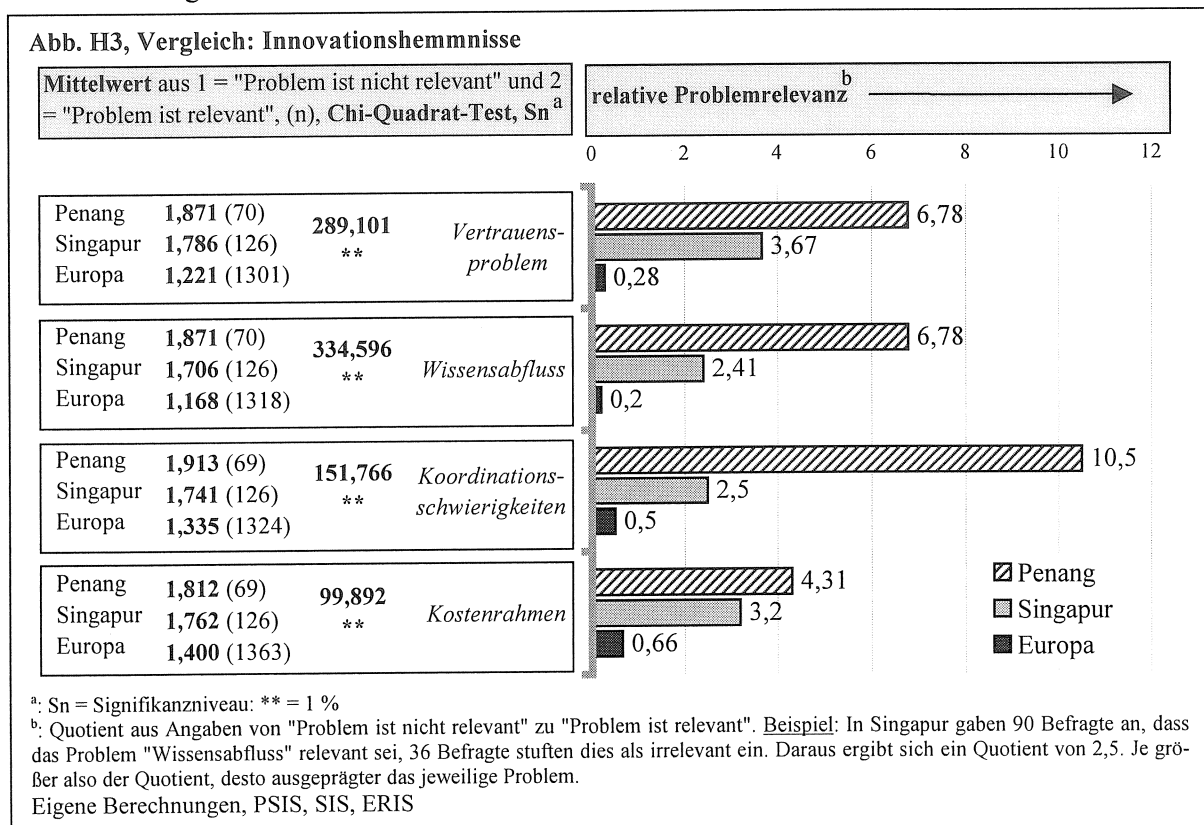
In dieser Fallstudie konnten jedoch auch einige erfolgreiche lokale kleine Unternehmen sowie KIBS portraitiert und Determinanten ihres Erfolges isoliert werden: Allen diesen Unternehmen ist gemeinsam, dass sie anfänglich oder schon routiniert innovationsrelevante Kontakte internationalisieren. Teilweise werden, auch schon von kleinen lokalen Unternehmen, Niederlassungen an wissensintensiven Clustern wie dem Silicon Valley in den USA eröffnet, um dort gezielt innovationsrelevant zu lernen. Einige der Unternehmen beziehen technologieintensive Komponenten aus Übersee. Es wird deutlich, dass die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit in direkten Zusammenhang mit dieser Internationalisierung innovationsrelevanter Kontakte zu verbinden ist. Dabei kann anhand einiger Fallstudien nachgewiesen werden, dass solche Kontakte aus Eigeninitiative und nicht aus wirtschaftspolitischer Hilfestellung resultieren.

4.4 Innovationsengpässe und -Probleme

In diesem Abschnitt wird die Hypothese geprüft, dass der Standort Penang im Vergleich mit Singapur und den europäischen Vergleichsregionen relativ die größten betriebsexternen und -internen Innovationshemmnisse aufweist. Dazu sind ein generelles Vertrauensproblem, die Gefahr des Wissensabflusses und Koordinationsschwierigkeiten zu zählen (diese Variablen wurden in Bangkok nicht abgefragt). Die Einhaltung des Kostenrahmens als weiteres Innovationsproblem wird allerdings auch für europäische Unternehmen als ebenso relevant wie für asiatische zu erwarten sein.

Hypothese 3, allgemein, Vergleich: Im südostasiatischen Innovationsumfeld ist es im Unterschied zu Europa (aufgrund der Einstufung nach nationaler technologischer Wettbewerbsfähigkeit in Penang deutlicher, in Singapur weniger stark) zu erwarten, dass Innovationskooperation durch Unsicherheit (Vertrauensprobleme, Wissensabfluss) und Koordinationsschwierigkeiten geprägt ist. Dagegen wird erwartet, dass die Kostenproblematik (hier: Einhaltung des Kostenrahmens) unabhängig vom Standort gleich stark besteht.

Abb. H3 bestätigt eindrucksvoll die Hypothese: Alle genannten Innovationshemmnisse sind in Penang bei weitem am stärksten ausgeprägt, während die Hemmnisse in Singapur wesentlich weniger und in Europa als kaum relevant eingeschätzt wurden. Die hochsignifikanten Unterschiede belegen diese Aussagen. Die Unterschiede sind für Koordinationsschwierigkeiten am größten, während das Vertrauensproblem in Singapur relativ am stärksten ausgeprägt ist. Bei der Einhaltung des Kostenrahmens sind die Unterschiede erwartungsgemäß am geringsten.



Insgesamt bestätigt diese Auswertung die Einordnung der Vergleichsregionen nach deren technologischer Leistungsfähigkeit (vgl. Abschnitt 3.2).

Hypothese 3, Vergleich: KMU in den asiatischen Untersuchungsregionen Penang und Singapur sind stärker durch Unsicherheit (Vertrauensprobleme, Wissensabfluss) sowie durch Koordinationsprobleme gekennzeichnet als große Unternehmen. Dieser Unterschied wird in Europa nicht zu erkennen sein. Dagegen ist zu erwarten, dass auch für europäische KMU Schwierigkeiten bestehen, den Kostenrahmen einzuhalten.

Tab. Th3.a kann die Hypothese prinzipiell nicht für die Grundgesamtheit bestätigen, da mit zwei Ausnahmen keine signifikanten Mittelwertunterschiede vorliegen. Darüber hinaus lassen sich für die befragten Unternehmen allerdings folgende Aussagen treffen: Für Penang kann die Hypothese bestätigt werden, hier haben die befragten kleinen Unternehmen (KU) wesentlich größere Schwierigkeiten als mittlere und diese wiederum größere Probleme als große Unternehmen. In Singapur lässt sich dieses Muster nur für "Wissensabfluss" und "Koordinations-schwierigkeiten" bestätigen, bezüglich "Vertrauensproblemen" und Kostenrahmen sind es die mittelgroßen Unternehmen, welche die größten Probleme haben. In Europa verhalten sich die befragten Unternehmen sogar umgekehrt zur Hypothese: Hier sind es grundsätzlich die klei-

Tab. Th3.a, Vergleich: Innovationshemmnisse nach Betriebsgröße

Penang	Vertrauensproblem	Wissensabfluss	Koordinations-schwierigkeiten	Kostenrahmen
Betriebsgröße	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)
1-99 Beschäftigte	19,00 (20)	19,00 (20)	- (20)	8,50 (19)
100 - 499 Besch.	8,67 (29)	13,50 (29)	8,67 (29)	4,80 (29)
>= 500 Besch.	3,75 (19)	2,80 (19)	8,50 (19)	2,80 (19)
χ^2 -Wert (Sn) ^b	2,29 (0,271)	4,49 (0,107)	2,24 (0,376)	1,58 (0,437)
Singapur	Vertrauensproblem	Wissensabfluss	Koordinations-schwierigkeiten	Kostenrahmen
Betriebsgröße	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)
1-99 Beschäftigte	3,54 (59)	2,69 (59)	3,21 (59)	2,47 (59)
100 - 499 Besch.	5,60 (33)	2,30 (33)	2,30 (33)	5,60 (33)
>= 500 Besch.	2,78 (34)	2,09 (34)	1,83 (34)	3,25 (34)
χ^2 -Wert (Sn) ^b	1,29 (0,525)	0,37 (0,877)	1,54 (0,465)	2,12 (0,363)
ERIS	Vertrauensproblem	Wissensabfluss	Koordinations-schwierigkeiten	Kostenrahmen
Betriebsgröße	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)	Quotient ^a (n=)
1-99 Beschäftigte	0,26 (901)	0,18 (910)	0,48 (921)	0,55 (945)
100 - 499 Besch.	0,35 (291)	0,25 (297)	0,57 (293)	0,97 (303)
>= 500 Besch.	0,34 (86)	0,32 (87)	0,64 (87)	1,40 (89)
χ^2 -Wert (Sn) ^b	3,99 (0,136)	6,55 (0,038)*	2,80 (0,247)	30,94 (0,0)**

^a: Quotient aus den Angaben von "ist nicht relevant" zu "ist relevant", (n). Beispiel: In Singapur gaben 90 Befragte an, dass das Problem "Wissensabfluss" relevant sei, 36 Befragte stufen dies als irrelevant ein. Daraus ergibt sich ein Quotient von 2,5. Je höher der Quotient, desto ausgeprägter ist also das jeweilige Problem einzuschätzen.

^b: in Penang und Singapur: Exakter-Chi-Quadrat-Test nach Fisher. (Signifikanzniveau): * = 5 %, ** = 1 %. Verlässlichkeit des Signifikanztests ist hier nicht einwandfrei, da die Repräsentativität der Betriebsgrößenklassen nicht überprüft werden kann und systematische Verzerrungen deshalb nicht ausgeschaltet werden können
Eigene Berechnungen, PSIS, SIS, ERIS

nen Unternehmen, welche die geringsten Problemintensitäten angegeben haben. Dies kann als Hinweis darauf gewertet werden, dass in Europa Netzwerkbeziehungen zwischen KMU weit verbreitet, dagegen zwischen großen Unternehmen nicht üblich

sind. Dieses Ergebnis steht allerdings im Kontrast zu den Ergebnissen aus Hypothese 1/a. Eine Einbeziehung der Fallstudien kann hier vermittelnd wirken, wenn es auch nur für Penang gelten kann.

- Multinationale, große Unternehmen sind an ihrem Standort in Penang, wie in den anderen Fallstudien zu erkennen ist, meist nicht produktinnovativ, weil ihre Produktionsstruktur dieses nicht erfordert bzw. zulässt (Marktferte etc., vgl. z. B. Fallstudie zu "Osram Opto Semiconductors S/B"). Auch wenn Prozessinnovationen wiederum in den meisten Fällen und teilweise routiniert durchgeführt werden, wurden hier kaum Hemmnisse genannt. Nur von "Malaysia Automotive Lighting S/B" kann die Aussage angeführt werden: "To get something new here in South East Asia is not very likely", darüber hinaus gäbe es nach Ansicht des Befragten ein Schutzrechte-Problem in Malaysia - eine Aussage, die mit den Ergebnissen der schriftlichen Befragung übereinstimmt. Dem gegenüber steht die Aussage des Befragten im Unternehmen "Advanced Micro Devices Export S/B", dass Technologietransfer in gewissem Rahmen eine Bedingung ist, damit die lokalen Partner in die Produktverbesserung einbezogen werden können. Eine klare Aussage hingegen trifft der Befragte von "Iomega (M) S/B": "Biggest problem is the communication between the US and here, and also with the suppliers, for instance to clearly articulate what the requirements are. Human problem more than with infrastructure. Also in the US, a common problem of communication between design and manufacturing. Not many design engineers have been outside of Iomega and not many want to see what's and how it is happening here". Damit wird das Problem der räumlichen Nähe berührt, andererseits auch die Koordinationsschwierigkeiten als Ergebnis der schriftlichen Befragung bestätigt (s.o.). Es wird entgegen der Aussage aus Abb. H3, Vergleich allerdings bestätigt, dass diese Koordinationsschwierigkeiten auch am Hauptsitz im (mit Europa grundsätzlich vergleichbar weit entwickelten) Industrieland USA anzutreffen sind. Es soll weiterhin festgehalten werden, dass diese Schwierigkeiten in einem als technologieintensiv einzustufenden Unternehmen auftraten.

- Lokale KMU und KIBS gingen in der mündlichen Befragung etwas detaillierter auf Innovations- und Kooperationshemmnisse ein. Das lokale KMU "Greatch S/B" (vgl. Fallstudie 1/d) gibt als größtes Innovationshindernis den Zwang zur unternehmensinternen Durchführung von FuE an, woran das Unternehmen durch hohe Kosten und schlecht verfügbares Humankapital gehindert sei. Es wird versucht, diese Probleme durch die Eröffnung einer Zweigstelle in den USA sowie die Partnerschaft mit lokalen Universitäten zu beheben. Auch das große lokale Unternehmen "AV Industries S/B", welches mit 820 Beschäftigten als *Contract Manufacturer* die Reinraum-Produktion von Festplattenteilen für viele MNU übernimmt, sieht als größtes Innovationshemmnis die Knappheit von qualifiziertem Humankapital auf dem lokalen Arbeitsmarkt an, weil die guten Absolventen lokaler Universitäten von MNU absorbiert würden. So gibt das lokale KMU "Qdos Flexcircuits S/B" (vgl. Fallstudie 1/d) an, aus dem Grund der Knappheit qualifizierten Humankapitals heraus zur Innovationskooperation mit (internationalen) Zulieferern als Wissensquelle gezwungen zu sein. Wiederum von "CS Hui Holdings

S/B", einem lokalen, im Bereich gering- bis mittelwertiger Kunststoffteile tätigen OEM war zu erfahren, dass innovationsrelevante Kooperation mit anderen lokalen KMU aus Gründen des starken Wettbewerbes, aber auch aus Kostengründen nicht in Frage kommt. Der Befragte vom kleinen KIBS "Huada Information Technology S/B" betonte hingegen Kommunikations-schwierigkeiten mit Abnehmern. Sogar die Abnehmer selbst wüssten danach manchmal nicht einmal, was genau sie bräuchten. Letztlich betont der kleine KIBS "Karen Soft Solutions S/B" (50 Beschäftigte, tätig im Bereich ERM) vor allem die geringe Verfügbarkeit von Fremdkapital für lokale Unternehmen.

Nun soll der Abschnitt 4.4 für Penang und anhand der Auswertung der schriftlichen Befragung, ergänzt durch die Fallstudien, zusammengefasst werden.

- *Hypothese 3, allgemein: In Penang ist zu erwarten, dass Innovationskooperation durch Unsicherheit (Vertrauensprobleme, Wissensabfluss) und Koordinationsschwierigkeiten geprägt ist.* In Penang sind Koordinationsschwierigkeiten das im Vergleich zu den anderen abgefragten Kategorien größte Problem, gefolgt von Vertrauensproblemen und der Gefahr des Wissensabflusses. Die Einhaltung des Kostenrahmens dagegen ist im Verhältnis ein geringes Problem.
- *Hypothese 3, nach Betriebsgröße: KMU in Penang sind stärker durch Unsicherheit (Vertrauensprobleme, Wissensabfluss) sowie durch Koordinationsprobleme gekennzeichnet als große Unternehmen.* Auch diese Hypothese kann im Rahmen der Stichprobe bestätigt werden: Die befragten KMU haben relativ größere Probleme bezüglich Unsicherheit und Koordination als MNU.

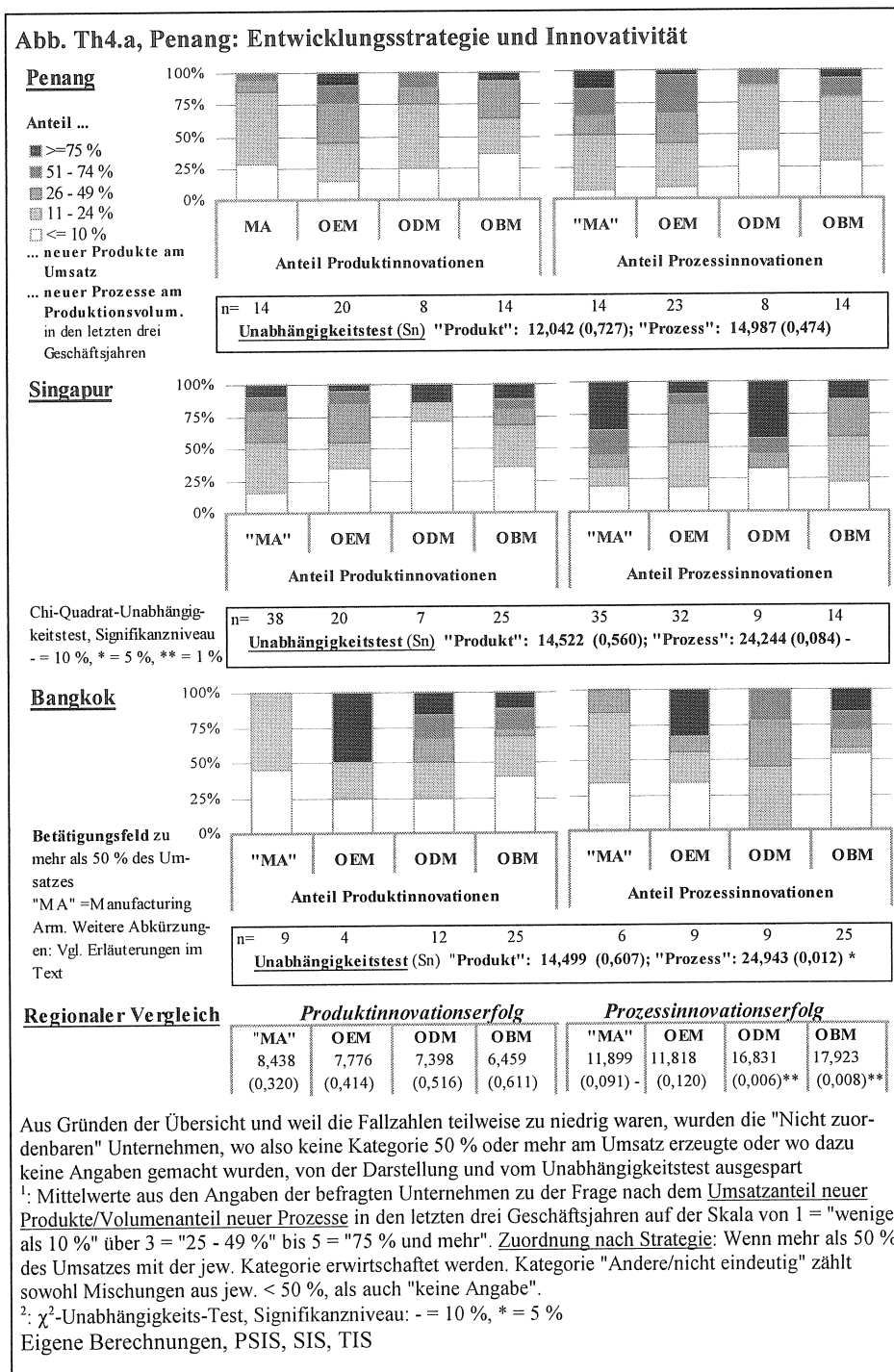
In den Fallstudien konnten die Befragten wesentlich detaillierter auf Innovationshemmnisse eingehen, als dies in der schriftlichen Befragung möglich war. Dabei nannten ausländische MNU insgesamt kaum Hemmnisse, was auf ihre durchschnittlich geringe Innovationstätigkeit vor Ort zurückzuführen ist. Dieses wiederum kann auch daran liegen, dass es einerseits Schutzrechte-Probleme, andererseits geringe Verfügbarkeit von innovationsrelevantem Wissen gibt. Doch auch unternehmensinterne Hemmnisse werden genannt: Die Kommunikation zwischen dem Hauptsitz (*Design*) und der Produktionsstätte vor Ort (*Manufacturing*) kann sich aus menschlichen Gründen schwierig gestalten.

Lokale Unternehmen hingegen, die sich einem nachfrageseitigen Druck zu einer Verbesserung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit ausgesetzt sehen, geben übereinstimmend die mangelnde Verfügbarkeit qualifizierten Humankapitals sowie FuE- und Fremdkapitals an. Kommunikationsschwierigkeiten oder Vertrauensprobleme, geschweige denn die Gefahr eines Wissensabflusses wurden hier nicht genannt.

4.5 Innovativität und Innovationsverflechtungen unterschiedlicher Produktionstypen in Penang

In diesem Abschnitt sollen die in Penang vertretenen unterschiedlichen Produktionstypen (*Manufacturing Arm*, *OEM* etc.) hinsichtlich ihrer technologischen Leistungsfähigkeit sowie ihres Innovations-Kooperationsverhaltens untersucht werden.

Hypothese 4, innerasiatischer Vergleich: Je nach Produktionsart sind Unternehmen in asiatischen Entwicklungs- und Schwellenländern unterschiedlich weit in der Entwicklung ihrer



technologischen Leistungsfähigkeit. Dabei ist zu erwarten, dass *Manufacturing Arms* und *OEMs* gering, *ODMs* mäßig und *OBMs* stark produktinnovativ sind, während bei allen Unternehmenstypen hohe Prozessinnovativität zu erwarten ist.

Diese Hypothese untersucht die technologische Leistungsfähigkeit für einzelne Produktionstypen. Sie kann für die befragten Unternehmen in keiner Hinsicht bestätigt werden, denn weder sind *OBMs* die produktinnovativsten Unter-

nehmenstypen, noch sind alle Typen etwa gleich prozessinnovativ. Hingegen fällt auf, dass in allen drei Vergleichsregionen (diese Unternehmenstypisierung wurde in Europa nicht abgefragt) die Innovativität ungleichmäßig und ohne erkennbares Muster über die Typen verteilt ist. Es überrascht, dass in Penang beispielsweise die *OEMs* sich als die produktinnovativsten eingeschätzt haben, obwohl sie es per Definition nicht sein können. Ebenso steht zur Hypothese im Widerspruch, dass die *ODMs* in beiden Fällen die innovationsschwächsten sind. Doch all diese Unterschiede sind innerhalb des Datensatzes nicht signifikant und können daher auch auf zufälligen Schwankungen beruhen. Lediglich im regionalen Vergleich ergibt sich ein verlässliches (statistisch signifikantes) Ergebnis, dass nämlich die *OEMs* und die *OEMs* aus Bangkok signifikant prozessinnovativer als diejenigen Singapurs und Penangs sind. Dieses Ergebnis überrascht vor dem Hintergrund der Einordnung der drei Vergleichsregionen in relative technologische Leistungsfähigkeit (vgl. Abschnitt 3.2). Wiederum innerhalb der Bangkok-Stichprobe sind *OEMs* signifikant prozessinnovativer als *OEMs*. Auch dies widerspricht der Hypothese. Insgesamt gibt diese Abfrage jedoch keine Auskunft über die Wertigkeit einzelner Innovationen, eine Produktinnovation beispielsweise kann von *OEMs* wesentlich anders eingeschätzt werden als von *OEMs* oder *Manufacturing Arms*. Aus diesen Gründen und aus der oben festgestellten Uneinheitlichkeit der Ergebnisse sollen auch hier einzelne Fallstudien das uneinheitliche, die Hypothese nicht bestätigende Bild mit Beispielen versehen, um so "hinter die Kulissen" der postalischen Befragung zu schauen und deren methodische Grenzen zu überwinden.

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 4.a (vgl. Abb. F4/a)

An dieser Stelle soll das Innovations- und Innovations-Kooperationsverhalten von Unternehmen unterschiedlicher Produktionssysteme exemplarisch dargestellt werden. Dabei kommen ein *Manufacturing Arm* (Motorola Technology S/B"), ein *OEM* ("Malaysia Automotive Lighting S/B") und schließlich ein im Bereich *ODM* und *OEM* tätiges Unternehmen ("Intel Asia Pacific A/B") zur Darstellung. Im zweiten Teil der Ausführungen werden schließlich drei *Contract Manufacturer* als Spezialfall erläutert.

- "Motorola Technology S/B": Das Unternehmen hat in Penang seit 1976 ein inzwischen hochinnovatives *Design Center*, welches mit allen anderen *Design Centers* weltweit kooperiert. Es werden Funkgeräte sowie Teile von Mobiltelefonen entwickelt. Innovationskooperation findet nicht außerhalb der Unternehmensgrenzen statt, obwohl Motorola eine breite lokale Zulieferbasis hat und auch viele lokale Dienstleister in Anspruch nimmt, wie z.B. für die Übersetzung von Manuals, für das kurzfristige Anmieten von Computern („UML“), Sekretärinnen/Sekretären oder Ingenieuren („Hikmah“). Lokal werden kleine Plastikteile bezogen, aber schon *Front-End* Plastikteile werden aus Taiwan und Singapur bezogen. Die einzige lokale Innovationskooperation geschieht mit „BCM“, einem lokalen EMS, welches für Motorola Funkgeräte herstellt (vgl. auch Fallstudie H2/b). Mit Zulieferern wird nur im Rahmen von „Design form Manufacturability“ (DFM) kooperiert, „we have a strategy of ,early

supplier involvement'. In the earlier days we used to do the industrial design ourselves and the approach the suppliers, but now we changed to involve them much earlier because this saves time and money'. Die lokale Universität USM wird für testing genutzt, aber „they have very little to offer, so it is not our emphasis“. Auf Nachfrage, warum das so sei, erwiderte der Befragte: „Because they are a little slower, the immediate benefits are not so much. Motorola labs are more specific to our needs“. Die *Motorola Design Center* hingegen beziehen mehrere chinesische Universitäten in kooperative Forschung ein, u.a. Nanjing, (*Advanced Materials*) Shenzhen (Halbleiter) und Beijing (*MCUs*). Das PSDC wird zwar auch genutzt, aber „for our design team we use training very little, they emphasize more on the technical level“. Räumliche Nähe spielt innerbetrieblich in Penang eine Rolle: als die Produktionsanlagen noch im selben Gebäude waren, „we just walked downstairs for problem solving in the line“. Jetzt ist die Produktion in ein anderes Industriegebiet in Penang verlegt, und die Zusammenarbeit gestaltet sich schwieriger.

- "Malaysian Automotive Lighting S/B": Das Unternehmen stellt KFZ-Scheinwerfer sowie Wischermotoren und Einheiten zur Höhenverstellung von Scheinwerfern (*Vertical Aim Control*) her. Innovationskooperation findet in Malaysia nicht statt, weil „to get something new here in South East Asia is not very likely“. Darüber hinaus produziert das Unternehmen ein Produkt, das sich mit jedem neuen KFZ-Modell ändert, und daher ist „outside help not important“. Außerdem gibt es aus Sicht des Befragten ein Schutzrechte-Problem in Malaysia. Mit Isuzu in Japan werden kooperativ neue Frontleuchten entwickelt. Produktinnovationen werden aus dem Hauptsitz nach Malaysia transferiert, weshalb zwar räumliche Nähe unwichtig, aber *face-to-face*-Kontakte trotzdem relevant sind. In einem Fall wird mit dem lokalen Zulieferer „TekSee“ an der Entwicklung einer neuen Maschine gearbeitet, aber „they are too weak for innovation collaboration“. In Germany or Europe they can learn from their vendors, but not here“. Mit lokalen Universitäten (USM, Penang, UM, KL) wird allerdings im Rahmen von gemeinsamen Projekten an Prozessinnovationen gearbeitet: Mit der USM wird an CAD-Software für photorealistische Darstellung von Zeichnungen gearbeitet. Da die UM Laborausrüstungen hat oder plant, zu kaufen, deren Anschaffung für das Unternehmen zu teuer wäre, wird im Bereich Engineering zusammengearbeitet.

- "Intel Asia Pacific S/B" besteht seit 1972 aus den Produktionslinien für verschiedene (Pentium-)Prozessoren, unterhält vor Ort seit 1987 aber auch ein Test- und seit 1990 ein Design Center. Der Grund für die Verlagerung der Forschungsaktivitäten nach Penang war kostenorientiert: „Malaysian engineers are the most effective in the region, they are even cheaper in India“. Auf Nachfrage erläuterte der Befragte: „Because you need good, not just cheap engineers“, und die guten Ingenieure wären in Indien teurer als in Malaysia. Obwohl Intel nicht lokal innovationsrelevant kooperiert, wird allein etwa die Hälfte der Ingenieure in der Abteilung des Befragten lokal ausgebildet. Darüber hinaus vergibt Intel Stipendien, um so gezielt im Vorfeld Studierende an sich zu binden und entsendet selber Lehrpersonal an lokale

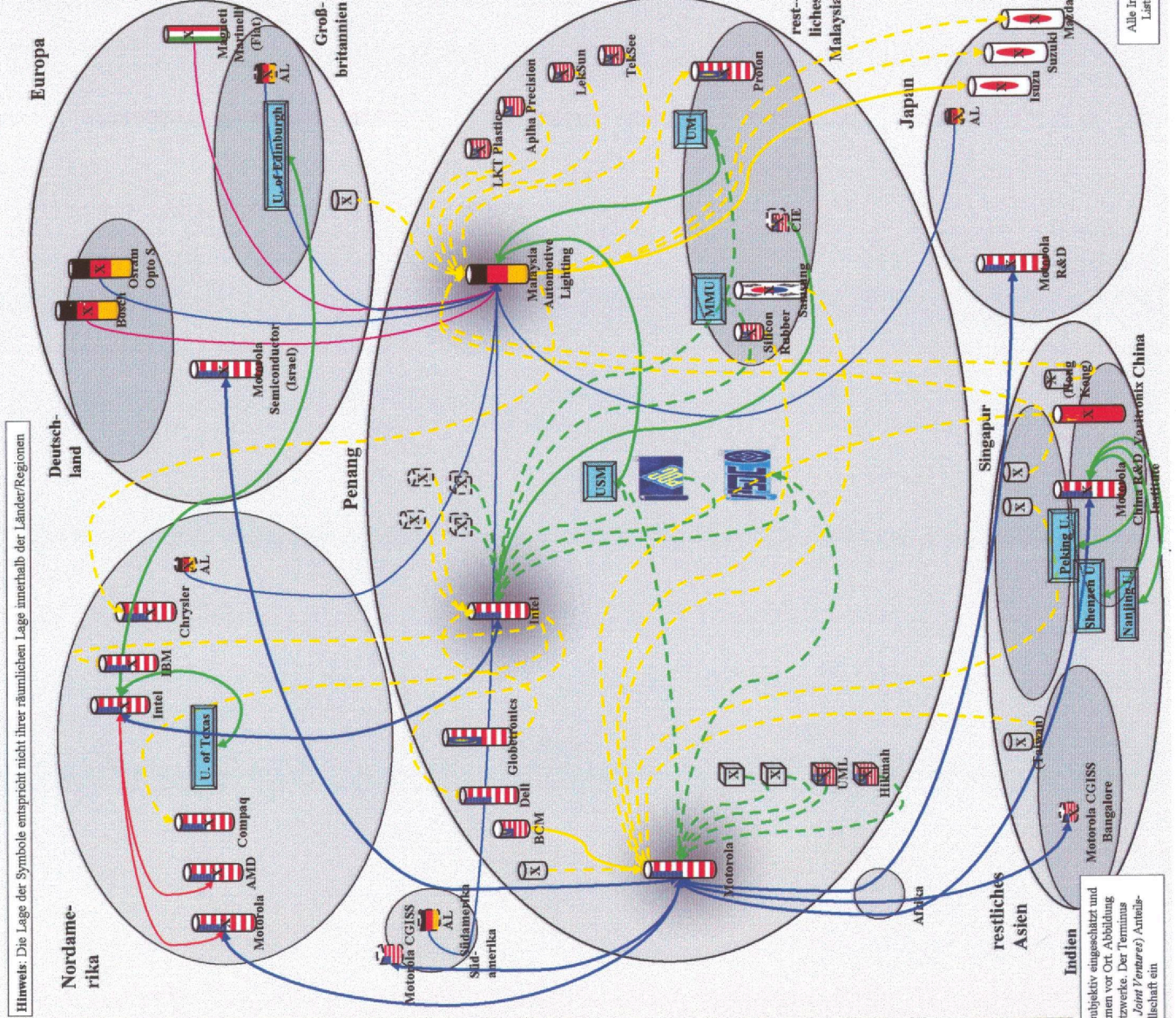
Abb. E4/4 Strategien des TCD und Innovationsverflechtungen

„Motorola Technology S/B“ (2005 Beschäftigte, Hauptsitz: Schaumburg, Illinois, USA) produziert als *Manufacturing Arm* in der Abteilung „CGISS“ (s.u.) Funkgeräte und Teile von Mobiltelefonen. Es unterhält ein Design Center. „CGISS“ ist der *Commercial, Government and Industrial Solutions Sector*, welcher im Bereich Funkgeräte und Informationstechnologien für private und öffentliche Anwendungen tätig ist.

„Malaysia Automotive Lighting S/B“ (540 Beschäftigte, Hauptsitz: Reutlingen, Deutschland) ist zu 85 % (Umsatz) *OEM* und stellt in Penang KFZ-Scheinwerfer sowie Wischermotoren und Scheinwerferherstell-Einheiten (*Vertical Aim Control*) her.

„Intel Asia Pacific S/B“ (ca. 3700 Beschäftigte, Hauptsitz: Santa Clara, Kalifornien, USA) ist in Penang als *OBM* tätig und produziert verschiedene Pentium-Prozessoren, unterhält vor Ort seit 1987 aber auch ein Design Center.

Detaillierte Angaben zu Innovativität und Kooperationsverhalten: Vgl. Text



Hinweis: Die Lage der Symbole entspricht nicht ihrer räumlichen Lage innerhalb der Länder/Regionen

Legende

Unternehmen
 klein (1-99) [small icon]
 mittel (100-499) [medium icon]
 groß (>499 Besch.) [large icon]

Dienstleister
 klein (1-99) [small icon]
 mittel (100-499) [medium icon]
 groß (>499 Besch.) [large icon]

Größe unbekannt [medium icon]

Forschungseinrichtung/Universität [blue icon]

Politischer Akteur [red icon]

Verband [grey icon]

nicht befragter/unbekannter Akteur [grey icon]

Kooperationsverhalten:
 (nicht) [dashed line]
 innovativ-relevant [dotted line]
 Eigentumsbeziehung [solid line]
 Joint Venture [double-headed arrow]

Unternehmensinterne Koop. [solid line]
 formal firmenintern [solid line]
 informell, auch extern [dashed line]

Horizontale Beziehung
 Dienstl. [solid line]
 Untern. Wettbewerber [dashed line]
 Zusammenarbeit [dotted line]

Vertikale Beziehung
 z. B. Zulieferer [solid line]
 Abnehmer [dotted line]

Schema
 mit Dienstleister/Zulieferer/Forschungsgeneur. [solid line]
 unternehmensintern/informell [dotted line]
 mit Abnehmer [dotted line]

Indien
 Motorola CGISS Bangalore
 Peking U.
 Sheppen U.
 Nanting U.
 China R&D
 China R&D
 Motorola R&D
 Suzuki
 Isuzu
 Mazda

restliches Asien
 Motorola R&D
 Suzuki
 Isuzu
 Mazda

Japan
 Motorola R&D
 Suzuki
 Isuzu
 Mazda

restliches Malaysia
 LKT Plastic
 Alpha Precision
 LeKSun
 TeSeE
 Proton
 U.M.
 MMU
 Silicon Rubber
 Sanyang
 CIE

Europa
 Magretti Maschinell (FIM)
 U. of Edinburgh
 AL

Großbritannien
 Motorola R&D
 Suzuki
 Isuzu
 Mazda

Deutschland
 Bosch
 Ostram
 Opto S

Nordamerika
 Motorola
 AMD
 Compaq
 U. of Texas
 Intel
 IBM
 Chrysler
 AL

Penang
 Intel
 Malaysia Automotive Lighting
 Intel Asia Pacific S/B

Südamerika
 Motorola CGISS
 AL

Afrika
 Motorola CGISS
 AL

China
 Motorola R&D
 Suzuki
 Isuzu
 Mazda

Alle Informationen sowie Zitate, soweit nicht anders vermerkt, aus Interviews (vgl. Liste im Anhang). Informationsstand, soweit nicht anders vermerkt: 3Q2001

Universitäten. Intel versucht also, starke Beziehungen zu lokalen Universitäten herzustellen. Auch hier ist der Grund einfach: Die Absolventen von ausländischen Universitäten wollen nicht nach Penang gehen, um dort zu arbeiten. Mit lokalen Forschungseinrichtungen wird nicht kooperiert, weil „research institutes are not strong in Malaysia. In the US there are consortiums that we do fund research in, a kind of science foundation such as SEMATECH, for semiconductor manufacturing [...], also, we fund platform related researches in Universities as well, they look at companies that have promising technologies, so this way we can find new technologies“. Hier ist also keine akzeptable lokale Wissensbasis für das Unternehmen vorhanden. Statt dessen akquiriert es neues Wissen aus Universitäten über den Hauptsitz. Das erste und bisher auch einzige lokale Unternehmen, mit dem Intel über Zuliefererbeziehungen hinaus und hier im Rahmen einer Technologielizenzierung zusammengearbeitet hat, ist ein innovativer *Software*-Dienstleister in Kuala Lumpur.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 4.a (vgl. Abb. F4/a)

Angaben zur Innovativität lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Technologieintensitäten der aufgezählten Unternehmen prinzipiell nicht vergleichen. Bezüglich der Innovationsverflechtungen jedoch lässt sich feststellen, dass der *Manufacturing Arm* "Motorola" in Penang am wenigsten, und der OEM "Malaysia Automotive Lighting" sowie der ODM/OBM "Intel" jeweils stärker regional innovationsrelevant kooperieren.

- Obwohl der ODM/OBM "Intel" nicht lokal innovationsrelevant kooperiert, versucht das Unternehmen, Absolventen regionaler Universitäten an sich zu binden, während "Motorola" die lokale Universität USM als zu langsam bezeichnet.

- Der OEM "Malaysia Automotive Lighting" kooperiert mit zwei lokalen Universitäten innovationsrelevant, bezeichnet aber die lokale Zulieferbasis als zu schwach für Innovationskooperation.

Das hier feststellbare Muster, dass der aufgezeigte *Manufacturing Arm* innovationsbezogen lokal weniger verwurzelt ist als die *OEMs* und *ODMs/OBMs*, bedeutet im Umkehrschluss nicht, dass der *Manufacturing Arm* technologisch am stärksten vom Hauptquartier abhängig ist: Während der im technologisch gering- bis mittelwertigen Bereich tätige OEM sein Wissen über lokale Universitäten bezieht, kooperiert der *ODM/OBM* mit Universitäten aus den USA und Europa. Der *Manufacturing Arm* hingegen bezieht neues Wissen u.a. aus einer intensiven Kooperation mit chinesischen Universitäten über ein dort begründetes FuE-Zentrum, von wo aus Wissen weltweit transportiert wird. Dies lässt darauf schließen, dass der Standort Penang seine Kernkompetenz für die verglichenen Unternehmen nicht im Hochtechnologiebereich anzusehen hat, sondern dass das lokale Kompetenzspektrum eher für das im gering- bis mittelwertigen Bereich anzusiedelnde OEM eine leistungsfähige Wissensinfrastruktur anzubieten hat.

Erläuterungen zur Fallstudie zu Hypothese 4, b ("*Contract Manufacturer*", vgl. Abb. F4/b)

Contract Manufacturer (CM) sind Unternehmen, die häufig in Kleinserien und unter Zeitdruck Auftragsarbeit übernehmen, oftmals ihrerseits für OEMs. Da im Rahmen der mündlichen Unternehmensbefragungen auch einige CMs befragt wurden, sollen diese hier gesondert dargestellt werden.

- "*Solelectron Technology S/B*": Das Unternehmen produziert FCB (95 % d. Umsatz) und PCB für nahezu alle PC-Hersteller, sowie für PDAs, Mobiltelefone und Netzwerkkarten. Es unterhält in Penang auch ein FuE-Zentrum für die Region Asien-Pazifik und im Bereich von bis zu 24 Lagen-PCBs tätig. Dabei ist es Firmenpolitik, als *Contract Manufacturer* nicht in den Bereich ODM und OBM vorzustoßen: „We don't want to threat our customers. It is like Intel inside, Solelectron all over“. Deshalb werden auch keine Produktinnovationen durchgeführt, sondern lediglich Prozesse verbessert und Werkzeuge und Test-Ausrüstung angepasst, also *DFM* betrieben. Innovationskooperation findet mit Kunden, mit Abnehmern und mit lokalen Universitäten statt, wie z. B. mit dem Innovationszentrum der USM für Optik-Technologien und *Testing*, „we try to get as much local partners as possible, because of time and cost factors“. Von Zulieferern in Singapur, Japan, Europa und den USA (der Befragte konnte außer Nokia und Ericsson, von denen das Unternehmen RF-Komponenten bezieht, keine Namen nennen) werden Spezialteile und PCBs bezogen, lokal werden nur Plastik-, Metall- und Werkzeugteile bezogen. Mit dem malaysischen Wettbewerber „BCM“ werden informelle Kontakte gehalten. Darüber hinaus werden von Wettbewerbern Arbeitskräfte des Unternehmens abgeworben. „They take a lot of our engineers. So the MDs would call up each other then and discuss it through“. Mit lokalen Unternehmen wird nur begrenzt kooperiert, so werden z.B. Software-Dienstleistungen von „Agilent“ genutzt. Forschungseinrichtungen werden genutzt, wie das „Mimos“ in KL, einem halbstaatlichen Mikroprozessor-Forschungsinstitut. Das PSDC wird für Training genutzt, es wird auch Lehrpersonal gestellt, „so we teach also our competitors“.

- "*Smart Modular Technologies S/B*": Das Unternehmen stellt als *Contract Manufacturer* Speichermodule, SD RAMs, Flash RAMs und sonstige Flash-Cards und DRAMs (letztere als OEM) her. Das Unternehmen unterhält am Standort ein Design Center, welches aus Gründen der räumlichen Nähe zu Indien aus den USA nach Penang verlegt wurde. Es wurde wiederum aus Kostengründen an die Firma „BCM“ ausgegliedert. SM ist hoch-innovativ und im Bereich von *Zero Defect Manufacturing* tätig und steht in ständigem Austausch mit den anderen SM-Standorten, u.a. über ein internetbasiertes Austauschsystem „i-2-open“, mit welchem Ingenieure sich online in Echtzeit am Bildschirm austauschen können. *Face-to-face*-Kontakte können dadurch ersetzt werden, „spatial proximity is not important because of the internet“. Innovationskooperation außerhalb des Unternehmens findet allerdings kaum in Penang statt. Stattdessen werden mit Zulieferern aus Japan, Taiwan und Singapur zusammen neue Testverfahren entwickelt. Mit „Penasert“ in Japan wird beispielsweise für *Process Development* kollaboriert, mit „HP“ in Singapur ebenfalls für Testverfahren. Mit dem Abnehmer und partiellen

Wettbewerber „Intel“ wurde ein *Memory RAM Bus* entwickelt, allerdings zwischen den jeweiligen US-Standorten kooperiert. Von lokalen Zulieferern werden Werkzeugmaschinen und Werkzeuge bezogen, und nach Anforderungen von SM auch modifiziert („Injitra“) oder chemische Oberflächenbehandlung ausgelagert („CD Technologies“). Einige dieser Zulieferer konnten sich durch diese Zusammenarbeit auch für andere MNU als Zulieferer qualifizieren (vgl. detaillierter Fallstudie x.x). SM Penang konnte durch die Zusammenarbeit mit dem KIBS „Sandia“ in Kuala Lumpur zum unternehmensinternen *SAP-Enhancement* Standort werden, von dem aus unternehmensweit SAP angepasst wird, „the ability of the software engineers is here, we also have system engineers from India“. Mit der Personalvermittlung „jobstreet.com“ wird formal zusammengearbeitet. Die lokalen Universitäten werden nicht genutzt. „Probably we haven't been approached yet, but we also don't know why we should. We are a small company“.

- "BCM Electronics Corporation S/B": Die drei wichtigsten Kunden für diesen malaysischen *Contract Manufacturer* sind „Motorola“ (via „Comintel“), „Polaroid“ (via „Solectron“) sowie „C&D-Technologies“, ein US-basierter Netzgerätehersteller und „Symbol“, für den BCM Barcode-Scanner baut. Das Unternehmen folgt dabei dem *Hotel-California*-Prinzip: „We do the whole Product, you can check in but the customer cannot go out“¹. Dabei führt das Unternehmen Prozessinnovationen (wie ein eigens entwickeltes *Realtime Quality Management System*, mit dem jedes Produkt in Echtzeit verfolgt werden kann) sowie vom Befragten als solche eingestufte Produktinnovation durch (ein Netzteil für Motorola). Der Fokus liegt jedoch auf *Design for Manufacturability*. Das größte Innovationshindernis ist der Zeitaufwand, mit dem Ingenieure von ihren Routineaktivitäten abgezogen werden müssen. Innovationskooperation findet aber nur sehr selektiv statt. Dabei spielt die räumliche Nähe kaum eine Rolle, „we make the bulk of communication via email, we very little use faxes, we have a VC [Video Conferencing, d. Autor] system, which we use inhouse and also to customers“. Lokale Zulieferer werden nur für *lowtech*-Produkte genutzt, wie für Kabel von „SB“ und „Cabletronics“, „but mostly we have to get cables from Taiwan, because the locals are not capable of doing the 80 pounds for public safety standards“, denn die Motorola Funkgeräte z. B. werden von US-Behörden genutzt und müssen hohen Standards genügen. BCM bezieht Metallteile für die Transformatoren für „C&D“ aus Indien, weil der Markt zu 75 % von „Pulse“, Großbritannien beherrscht wird, „and they get a little irresponsible“. Also hat „C&D“ „BCM“ angehalten, in Indien einen Zulieferer zu entwickeln, der die Teile herstellt. Der einzige externe Dienstleister ist „Computer Associates“ über deren lokales Büro „ISC“ in KL, für Software. „But apart from that, none“. Auf Nachfrage, warum dies so sei, erläutert der befragte: „The best consultants are the customers, and it's free!“. Mit der lokalen Universität USM bzw. der Abteilung *Industrial Technology* entwickelt das Unternehmen statistische Kontrollwerkzeuge und führt Zuverlässigkeitstests durch. „We educate our engineers in this

¹ Das Zitat entstammt einem weiteren persönlichen Treffen im März 2003 in Penang

way“, also basiert die Kollaboration auf Gegenseitigkeit. Es werden auch Praktikanten aufgenommen, „we get to know some potential graduates, when we get out of management time we get some help too, because they are very good engineers, e.g. in design“. „SIRIM“, die „Canadian Standards Association“ sowie die „Underwriter Laboratories“ in den USA werden für ISO-Standards sowie die Überprüfung der Produkte hinzugezogen. Auf die Frage, warum BCM an diesem Ort produziert, wurde geantwortet: „First I am born and bribed here. But the manufacturing excellence is here, in the upper end the cost basis is quite low. China is cheap in terms of labour. But the cost of doing business [...] we compete well, including with intellectual property rights“.

Fazit zur Fallstudie zu Hypothese 4, b (vgl. Abb. F4/b)

Das Innovations- und Innovations-Kooperationsverhalten der im Beispiel enthaltenen *CMs* ist im Gegensatz zu dem Verhalten von *MAs*, *OEMs* und *OEMs* von großer Offenheit geprägt. Es wird mit lokalen Unternehmen, Dienstleistern und Universitäten, aber auch mit lokalen und international lokalisierten *MNU* sowie mit Wettbewerbern innovationsrelevant kooperiert.

Als Zusammenfassung des Abschnittes 4.3 sollen nun die Ergebnisse aus der Datenauswertung der schriftlichen Befragung und der Fallstudien eingebracht werden.

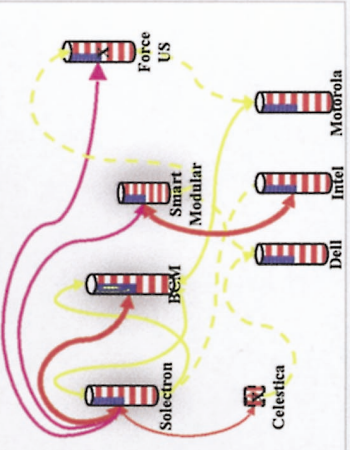
- *Hypothese 4: Je nach Produktionsart sind Unternehmen in asiatischen Entwicklungs- und Schwellenländern unterschiedlich weit in der Entwicklung ihrer technologischen Leistungsfähigkeit. Dabei ist zu erwarten, dass Manufacturing Arms und OEMs gering, ODMs mittel und OBM stark produktinnovativ sind, während bei allen Produktionstypen eine annähernd gleich hohe Prozessinnovativität zu erwarten ist.* Die Auswertung der schriftlichen Befragung kann die Hypothese nicht bestätigen, aufgrund methodischer Mängel (kein Vergleich der Wertigkeit von Innovationen zulässig, zu kleine Stichprobe) soll hier eine Interpretation entfallen und stattdessen auf das Material aus den Fallstudien zurückgegriffen werden. Hier zeigt sich tatsächlich, dass analog zur Hypothese der *Manufacturing Arm* nicht nur gering innovativ ist, sondern auch nicht kooperiert - mit Ausnahmen seines lokalen *Contract Manufacturers*. Ebenso wenig wird horizontal kooperiert, die lokale Universität *USM* beispielsweise ist nicht leistungsfähig genug. Der befragte *OEM* allerdings arbeitet mit einem Zulieferer sowie mit der lokalen Universität zusammen, wenn auch nicht innovationsrelevant, sondern im Fall der *USM* kostenorientiert. Der *OEM* schließlich verlagerte aus Kostengründen unternehmensinterne Design-Dienstleistungen nach Penang, weil die Qualifikation der Absolventen lokaler Universitäten ausreicht, und arbeitet mit einem lokalen Unternehmen im Rahmen einer Technologie-lizensierung zusammen. So kann die Hypothese anhand der Fallstudien bestätigt werden.
- Der *Spezialfall Contract Manufacturer* wird hier gesondert abgehandelt, da es sich bei diesen Unternehmen aus ihrer Natur heraus um notwendigerweise extrem flexible Auftragsnehmer handelt. Da diese Kategorie in der schriftlichen Befragung nicht abgefragt wurde, wird die Fallstudie *F4/b* zur Illustration herangezogen. Hier werden zwei

Abb. F4/b
 „Intel inside, Solectron all over“
 (Contract Manufacturer)

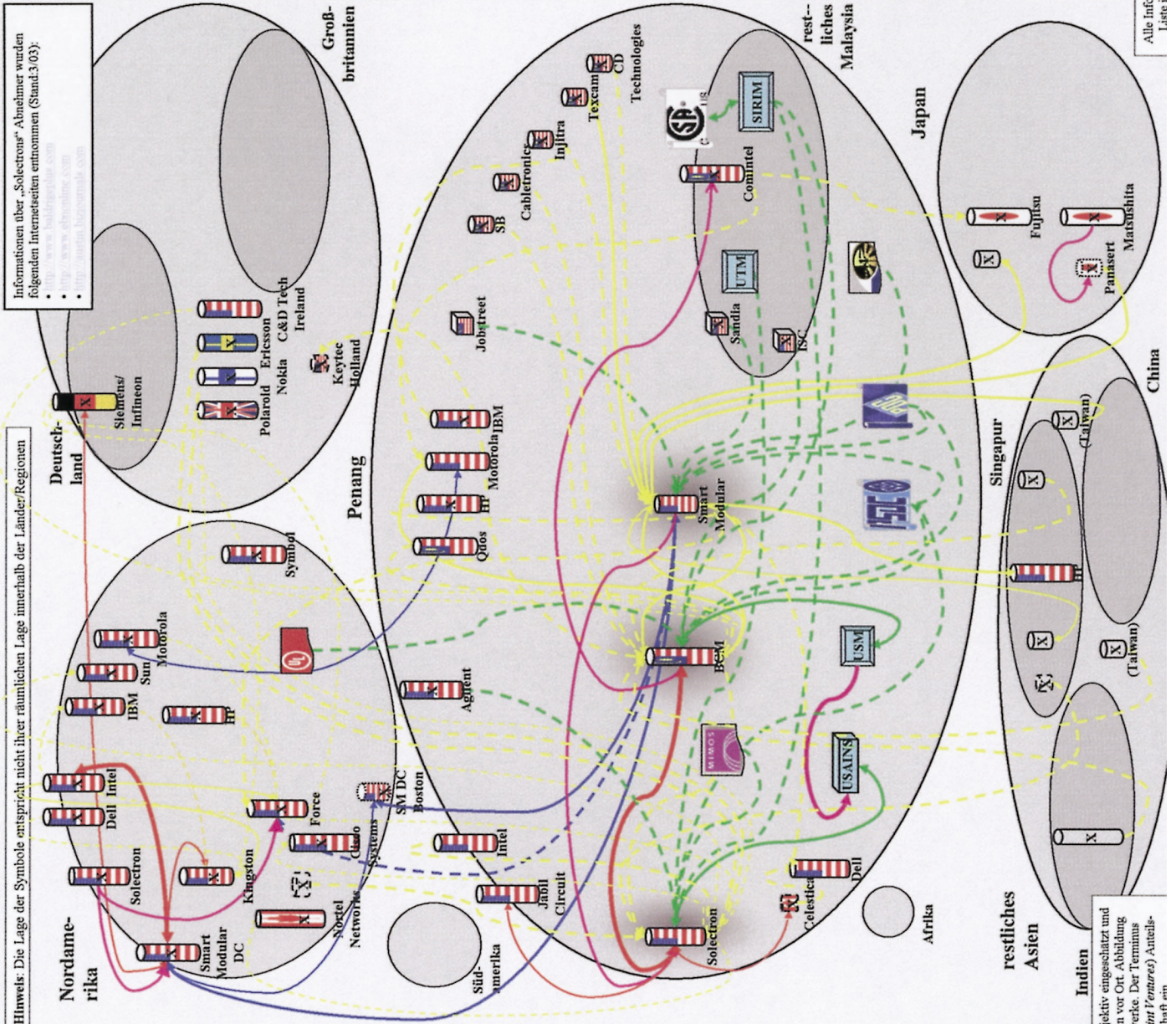
¹ Zitat aus dem Unternehmensinterview mit „Solectron“
 „Solectron Technology S/B“: Contract Manufacturer, Hauptsitz in Milpitas, Kalifornien, USA. Produziert in Penang mit 2700 Beschäftigten PCB (98 % des Umsatzes) für PCs, PDAs, Mobiltelefone und Netzwerkkarten. Es beherrscht die Technologie für bis zu 24 Layer-PCBs. In Penang wird gleichzeitig ein FuE-Zentrum für Asien-Pazifik unterhalten.
 „Smart Modular Technologies S/B“: Hauptsitz in Fremont, Kalifornien, USA. Produziert in Penang als Contract Manufacturer Speichermodule, SD RAMs, Flash RAMs, und als OEM auch DRAMs. In Penang 200 Beschäftigte. Hier wird auch ein Design-Center betrieben (an „BCM“ ausgliedert).
 „BCM Electronics Corporation S/B“: Hauptsitz in Kulim, Kedah, Malaysia. Produziert mit 1400 Beschäftigten als Contract Manufacturer für Kunden wie Motorola (Funkgeräte), Polaroid (über „Solectron“, PCB) oder Symbol (Barcode-Scanner).
 Detaillierte Angaben zu Innovativität und Kooperationsverhalten: Vgl. Text

„Smart Modular“ steht in Wettbewerbsbeziehung zu „Kingston“, letzteres ist wiederum über Zulieferbeziehungen mit Kunden von „Smart Modular“ wie „Intel“ und „IBM“ (über „Injitra“) verbunden. Dasselbe gilt für „Siemens“, das sowohl von „Kingston“, als auch von „Smart Modulars“ deutscher Schwesterfirma „Force“ beliefert wird. „Smart Modular“ gehört zu Solectron-Gruppe, kooperiert aber mit dem „Solectron“-Wettbewerber „BCM“; auch als Abnehmer innovationsrelevant und hat seinen Design Center an letzteren ausgelagert.

Selektierte Innovationsverflechtungen, teilweise zwischen Wettbewerbern (vgl. Erläuterungen im Text)



Alle Informationen sowie Zitate, soweit nicht anders vermerkt, aus Interviews (vgl. Liste im Anhang). Informationsstand: soweit nicht anders vermerkt: 3/2001



Informationen über „Solectrons“ Abnehmer wurden folgenden Internetseiten entnommen (Stand: 3/03):
 • <http://www.abnehmer.com>
 • <http://www.abnehmer.de>
 • <http://www.abnehmer.com>

Hinweis: Die Lage der Symbole entspricht nicht ihrer räumlichen Lage innerhalb der Länder/Regionen

Legende

Unternehmen
 klein (1-99)
 mittel (100-499)
 groß (>499 Besch.)

Dienstleister
 klein (1-99)
 mittel (100-499)
 groß (>499 Besch.)

Größe unbekannt
 Forschungseinrichtung/Universität
 Politischer Akteur
 Verband
 nicht befragter/unbekannter Akteur

Kooperationsverhalten:
 (nicht)
 innovationsrelevant
 Eigentumsbeziehung
 Joint Venture

Beziehung regional
 erweiterung zueinander
 nicht zueinander

Unternehmensinterne Koop.
 formal firmenintern
 informell, auch extern

Horizontale Beziehung
 Dienstl. Wettbewerber
 (keine) Zusammenarbeit

Vertikale Beziehung
 z. B. Zulieferer Abnehmer

Schema
 mit Zulieferer mit Dienstleister/Forschungseinr./Wettbewerber
 unternehmensintern/informell mit Abnehmer

Innovativität ist auf Basis der Interviews subjektiv eingeschätzt und bezieht sich nur auf das befragte Unternehmen vor Ort. Abbildung enthält nur durch Interviews belegbare Netzwerke. Der Terminus „Eigentumsbeziehung“ schließt (außer für Joint Ventures) Anleihen, Niederlassung und Tochtergesellschaften ein.

MNU und ein lokales Unternehmen abgehandelt. Im Rahmen dieser Darstellungen wird deutlich, dass *Contract Manufacturer* aus ihrer Flexibilität heraus relativ offen agieren: Sie kooperieren auf allen Maßstabsebenen, also lokal, regional, innerasiatisch und global und dabei und nicht nur vertikal, sondern teilweise auch horizontal innovationsrelevant. Sie benutzen dabei virtuelle Kommunikationssysteme und arbeiten informell und teilweise formal auch mit Wettbewerbern zusammen. Dabei können lokale Unternehmen, wenn sie sich für eine Zusammenarbeit mit einem *Contract Manufacturer* qualifizieren, potentiell rasch ihre technologische Leistungsfähigkeit verbessern. Der Standort Penang behauptet sich dabei relativ zu Konkurrenzstandorten wie China durch sein niedriges Lohnniveau bei hohem Qualifikationsniveau des Humankapitals.

Die Fallstudien haben auch hier die Auswertung der schriftlichen Befragung wesentlich unterstützt und darüber hinaus deren Defizite auf Kosten der (ohnehin teilweise nicht gegebenen) Repräsentativität behoben, indem sie einen Blick "hinter die Kulissen" erlaubten. Auch in diesem Fall werden die Ergebnisse nicht nur relativiert, sondern ergänzt. Eine Zusammenfassung der Teilhypothesen erfolgt in Abschnitt 4.6.

4.6 Fazit: Regionale und sektorale Innovationsverflechtungen in Penang

An dieser Stelle sollen die einzelnen Teilhypothesen zusammengefasst und damit ihre übergeordneten Hypothesen überprüft werden. Im Verlauf dieser Ausführungen ist auch eine Bewertung der technologischen Leistungsfähigkeit im Innovationssystem Penang möglich. Im Schlusskapitel der Arbeit wird dann die letzte Fragestellung (vgl. Einleitung) beantwortet.

5.a Wie groß ist die Bedeutung von Innovationsverflechtungen und räumlicher Nähe jeweils für die Innovationsfähigkeit?

Die in Abschnitt 4.2 untersuchten Hypothesen zu Innovationsverflechtungen und der Bedeutung räumlicher Nähe konnten zwar in Teilbereichen bestätigt werden, jedoch ergibt sich kein eindeutiges Bild. Es gibt keinen deutlichen Zusammenhang zwischen Innovationserfolg und Unternehmenswachstum, ebenso undeutlich fällt die Untersuchung bezüglich Innovationsverflechtungen und Innovationserfolg aus. Hierbei kann jedoch die Bedeutung einzelner Kooperationspartner isoliert nachgewiesen werden: So spielen vertikale Verflechtungen eine wichtigere Rolle als horizontale, und bei ersteren ist die räumliche Nähe (also lokale Partner) deutlich wichtiger als bei letzteren, wo selektiver und meist international kooperiert wird. Lediglich das Vorhandensein innovativer, offensiver und internationalisierter lokaler KIBS lässt auf die Bedeutung horizontaler Innovationsunterstützer schließen und wird in der Analyse der schriftlichen Befragung auch bestätigt. Ein in den Fallstudien zusätzlich nachweisbarer Faktor sind informelle Netzwerke, hier spielen vor allem die ehemaligen Beschäftigungsverhältnisse in MNU derzeitiger Unternehmensführer von KMU eine wesentliche Rolle. Trotz allem deutet die Analyse darauf hin, dass "verlängerte Werkbänke" immer noch die Unternehmensstruktur der MNU in Penang dominieren, was sich auch am Kooperationsverhalten zeigt: Mutterunternehmen sind wichtige Kooperationspartner. Abnehmer von großen Unternehmen sind weniger lokal, sondern meist in der "Triade" (NAFTA, EU, Japan) lokalisiert.

Die innovationssystemaren Begriffe der Absorptionskapazität und der Diversität finden empirisch eine Bestätigung: Sowohl die Absorptionskapazität als endogene Determinante technologischer Leistungsfähigkeit, also auch die Diversität als unternehmensexterner Bestimmungsfaktor können in ihrer Bedeutung empirisch nachgewiesen werden. Ebenfalls wird klar, dass die räumliche Nähe für Innovationsverflechtungen eine wichtige Rolle spielt. Vor allem in der vertikalen Kooperation, die in Penang dominiert, ist räumliche Nähe wichtig, für horizontale Kooperation wird nach Partner selektiver und nach Entfernung internationaler kooperiert. Vor allem kleine Unternehmen sind auf räumliche Nähe angewiesen, während große Unternehmen zwar lokal auch auf Zulieferer zurückgreifen, bezüglich der Abnehmer und horizontaler Kooperationspartner jedoch häufiger die Nachbarländer "überspringen" und ihre Partner in technologisch weiter entwickelten Industrieländern der "Triade" suchen. Technologisch höherwertige Unternehmen kooperieren stärker unternehmensextern. Allerdings stellt das Kriterium der technologischen Wertigkeit kein Unterscheidungsmerkmal bezüglich der

Bedeutung räumlicher Nähe dar. Vor allem in der Frühphase des Innovationsprozesses (Ideenfindung) kooperieren große Unternehmen extern.

5.b Wie ist die Rollenverteilung zwischen ausländischen MNU, inländischen MNU und lokalen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) bezüglich Innovationsverflechtungen und räumlicher Nähe zu bewerten?

Nach Unternehmensgröße und Besitzstatus selektiv ausgewertet ist zu erkennen, dass nur für Prozessinnovationen und bei ausländischen großen Unternehmen Innovationsverflechtungen eine wesentliche Rolle spielen. Hier ist ein erster Rückschluss auf eine im internationalen Vergleich relativ geringe technologische Leistungsfähigkeit lokaler, kleiner Unternehmen erlaubt. Dieser Sachverhalt wird bezüglich der Arten des Technologietransfers bestätigt: Wesentlich wichtiger als Lizenzierung oder Import von Sachkapital sind Design- und Marketingdienstleistungen für die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit, diese werden häufig aus dem Ausland oder von selbst stark internationalisierten einheimischen KIBS zur Verfügung gestellt. Dieses Ergebnis unterstützt die eingangs aufgestellte Aussage, dass das Schwellenland Malaysia noch stark im Produktionsmuster der Montage verhaftet ist und die auf- und abwärts der Wertschöpfungskette gelegenen, inzwischen wertschöpfungsintensiveren Bereiche des FuE und Marketing noch nicht selbst zur Verfügung zu stellen in der Lage ist. Es kann vor allem mit Hilfe der Fallstudien nachgewiesen werden, dass die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen von der Fähigkeit abhängt, a.) Innovationsverflechtungen zu internationalisieren, b.) innovationsrelevantes Wissen zu managen und c.) die Unternehmensbereiche virtuell mittels *Digital Information Systems* wie beispielsweise ERP oder CRM (vgl. Überblick bei ERNST 2002:22f) zu vernetzen. Letzterer Aspekt spielt in Penang eine besonders wichtige Rolle für die zukünftige Entwicklung, da ausländische MNU hier immer noch vor allem Montage betreiben und dafür gerade im technologieintensiven Bereich virtuelle Vernetzungsmöglichkeiten vor allem vertikal verbundener Unternehmen eine Schlüsselqualifikation darstellen, wie an einigen Fallstudien erläutert werden konnte.

5.c Was sind typische Innovationsengpässe und Probleme?

Während die Ergebnisse der schriftlichen Befragung bestätigten, dass gerade KMU in Penang mit Unsicherheit und Koordinationsproblemen zu kämpfen haben, konnte in den Fallstudien spezifischer und offener auf Innovationshemmnisse am Standort Penang eingegangen werden. Dabei nannten große, ausländische MNU kaum Probleme, was auf ihre durchschnittlich geringe Innovationsintensität zurückzuführen ist oder verwiesen auf interne Probleme wie schlechter Koordination zwischen weltweiten Standorten. Bei lokalen KMU hingegen wurden vor allem die schlechte Verfügbarkeit von qualifiziertem Humankapital genannt, in der Relevanz gefolgt von der mangelnden Verfügbarkeit von Fremd- oder Risikokapital.

5.d Welche Produktionstypen (*Manufacturing Arm, OEM, ODM, OBM*) lassen sich empirisch bezüglich spezifischer Kooperationsmuster und Innovationserfolge identifizieren und welche Implikationen ergeben sich daraus für die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen?

Aufgrund methodischer Mängel in der primärstatistischen Datenauswertung wurde hier auf die Ergebnisse der Fallstudien verwiesen. Es wird deutlich, dass *Manufacturing Arms* sowie *OEMs* kaum innovativ sind und auch wenig extern innovationsrelevant kooperieren, wie es in der Natur ihrer Produktionsart liegt, da sie als "verlängerte Werkbänke" ihrer Mutterunternehmen fungieren oder solche ohne eigene Marke beliefern. Für *ODMs* sowie *OBMs* konnten hingegen gesteigerte Innovativität und auch innovationsrelevante externe Kooperation festgestellt werden. Hier wird teilweise vertikal und horizontal mit lokalen Unternehmen bzw. Universitäten kooperiert, allerdings meist einseitig oder nur kostenorientiert, so dass potentielle Lerneffekte (wissensorientierte Kooperation) kaum stattfinden. Es wurde vor allem die Qualität des lokal verfügbaren Humankapitals als Schlüsselqualifikation für Innovationsverflechtungen genannt.

Im Falle der in der Fallstudie beschriebenen *Contract Manufacturer* sind allerdings andere Implikationen zu nennen: Diese Produktionstypen zeichnen sich durch hochgradige Flexibilität und Prozessinnovativität und durch ausgeprägte vertikale und teilweise auch horizontale Innovationsverflechtungen aus, die vorrangig zeit- und kostenorientiert stattfinden. Lokale Unternehmen, die sich als Zulieferer für einen *Contract Manufacturer* qualifizieren konnten, konnten davon in erheblichem Maße profitieren und ihre technologische Leistungsfähigkeit verbessern. Allerdings kommen hier wiederum in besonderem Maße o.g. *Digital Information Systems* zum Tragen, deren Nutzung eine wesentliche Kompetenz für die Zusammenarbeit mit *Contract Manufacturern* darstellt.

Zusammenfassend kann keine eindeutige, isolierbare Bewertung der technologischen Leistungsfähigkeit im Innovationssystem in Penang, Malaysia im asiatischen und europäischen Vergleich erfolgen, weil die Akteure zu heterogen und die Datenbasis zu schwach ist. Es können jedoch einige Schlussfolgerungen gesammelt werden, die zusammen mit weiterem Forschungsbedarf den Schlussteil dieses Kapitels bilden sollen.

Es lässt sich generell festhalten, dass endogene Determinanten der technologischen Leistungsfähigkeit wie die Qualität des Humankapitals oder die Infrastrukturausstattung in Penang ein international wettbewerbsfähiges Niveau bereits erreicht haben, was die "Kernkompetenz" der Region bisher im Bereich der Montage technologieintensiver Güter betrifft. Das technologische Regime in Penang deutet jedoch darauf hin, dass hohe Möglichkeiten für Innovationswahrscheinlichkeit ('opportunity'), effektive Wissensschutzmechanismen ('appropriability') und hohe Kumulativität ('cumulativeness') im Bereich zukunftsorientierter Technologien noch nicht gegeben sind und ein Innovationssystem wenn überhaupt, dann als globalisiertes und dirigistisches, also von außen gesteuertes und von MNU dominiertes vorliegt (vgl. Abschnitt 2.2.3). Es dominieren immer noch Bereiche der Wertekette, in denen die Wertschöpfung nicht

mehr wächst (*Assembly*), während eine fundamentale Schwäche im Bereich vor- und nachgelagerter Wertschöpfungsaktivitäten auszumachen ist (Design/FuE sowie Marketing). Horizontale Kooperationsregime sind die Ausnahme, so dass lokale innovationsunterstützende Akteure des Innovationssystems (Dienstleister, Forschungseinrichtungen, Universitäten) potentiell nicht lernen können. Penang konnte sich jedoch im Rahmen von Verflechtungen zwischen ausländischen MNU als effektiver Standort für *global switching* etablieren (vgl. z. B. "Dell"), aber mit einer Ausnahme ("Altera") noch kein Standort für die globale Fokussierung von technologischer Leistungsfähigkeit in einem MNU werden (*global focusing*), was über Spillover-Effekte potentiell die technologische Leistungsfähigkeit lokaler Unternehmen erhöhen könnte. Es können hingegen keine Hinweise auf eine signifikante Konzentration von FuE-Tätigkeiten in MNU in Penang gefunden werden. Auch die vielerlei anzutreffenden sog. *Design Centers* erfüllen (wiederum mit Ausnahme von "Altera") meist nur die Funktion der Anpassung von neuem Wissen, welches aus dem Hauptsitz oder aus anderen Unternehmensteilen kommt, an die lokalen Verhältnisse. Stattdessen zeigt sich als wesentliche Determinante der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit einheimischer Unternehmen die Kompetenz, selber den ersten Schritt in die internationale Wissenssuche zu gehen und so auch zu *leapfroggen*, d. h. technologische Entwicklungsschritte zu überspringen. Hierbei spielt als weitere wesentliche Determinante die informelle Verbindung zu ausländischen MNU eine wesentliche Rolle, meist in Form ehemaliger Beschäftigungsverhältnisse. Dieser Aspekt spielt in theoretischen Ansätzen bisher keine Rolle und muss daher genauer untersucht und in diese übernommen werden. Als weitere endogene Determinanten konnten die Fähigkeit zu effektivem Wissensmanagement sowie die Kompetenz im Umgang mit *Digital Information Systems* (wie ERP, CRM, *Virtual Engineering* etc.) isoliert werden. Im Mittelpunkt des vorliegenden Konzeptes der Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit standen Fragen des Technologietransfers über Innovationsverflechtungen. Dabei konnten wesentliche theoretische Implikationen wie die Bedeutung räumlicher Nähe, Absorptionsfähigkeit und Diversität bestätigt werden und für Penang festgestellt werden, dass diesbezüglich Elemente eines Innovationssystems vorhanden sind. Die *Embeddedness*, also die Rolle persönlicher Beziehungen und die Bedeutung von Vertrauen spielen in Penang in Form informeller Netzwerke eine stark ausgeprägte Rolle, hierbei überlagern sich ethisch selektive Netzwerke (vgl. die Ausführungen im Kapitel 5). Diese informellen, persönlichen Netzwerke können aber nicht herangezogen werden, um den innovationssystemaren Ansatz bezüglich seiner Implikationen für die Bedeutung räumlicher Nähe zu bestätigen, weshalb hier weiterer Forschungsbedarf besteht.

Trotz der genannten methodischen Defizite hat sich die Betrachtung von internen, externen und strategischen *Capabilities* unter Berücksichtigung innovationssystemarer Elemente und des vierstufigen Konzeptes technologischer Leistungsfähigkeit von LALL im vorliegenden Forschungszusammenhang bewährt. Im letzten Abschnitt soll jedoch noch die Rolle der Politik in die Betrachtungen aufgenommen werden, damit ein in Malaysia wesentlicher Einflussfaktor auf die Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit nicht unberücksichtigt bleibt.

5. Wirtschafts- und Regionalpolitik in Malaysia und Entwicklung technologischer Leistungsfähigkeit

"The paradox is this: networks and clusters are rather like the Internet in that nobody controls them but their users" (COOKE 2002:104)

Den Abschluss der vorliegenden Arbeit bildet ein Kapitel, in welchem gleichzeitig mit der Erörterung wirtschafts- und regionalpolitischer Fragestellungen ein Fazit gezogen werden soll. Anstelle der sonst üblichen Schilderung wirtschafts- und regionalpolitischer Einflussnahme durch den jeweiligen politischen Verantwortungsträger im Zeitverlauf und einer detaillierten Analyse der sich daraus ergebenden Implikationen sei hier auf einschlägige Literatur verwiesen (vgl. u.a. KOSCHATZKY 1986:76ff, SCHÄTZL 1994:141ff, KULKE 1998:191ff). Dieser Teil wird auf eine kurze Schilderung wichtiger politischer Einflussfaktoren reduziert (nächster Abschnitt) um dann, etwas detaillierter, Material aus den Fallstudien für eine zielgruppenorientierte Evaluation der wirtschaftspolitischen Einflussnahme heranzuziehen. Im Rahmen einer Einbeziehung der politischen Implikationen kann dann ein Fazit und ein Ausblick in die Zukunft Penangs erfolgen (übernächster Abschnitt).

5.1 Kurze Einordnung relevanter wirtschaftspolitischer Instrumente

Seit der Unabhängigkeit erreichte Malaysia anhaltend hohe Wachstumsraten des Inlandsproduktes und konnte sich in nur drei Jahrzehnten vom Entwicklungs- zum Schwellenland entwickeln (vgl. Abschnitt 3.1). Dabei kam der Einflussnahme der Wirtschaftspolitik eine zentrale Rolle zu: Während frühzeitig eine für ausländische MNU attraktive Investitionsumgebung geschaffen werden konnte, wurde ebenso frühzeitig erkannt, dass bei steigendem Lohnniveau und technologischem Wandel Anreize für die Erhöhung des *Local Content* und eine Vertiefung der technologischen Basis gegeben werden mussten (vgl. LALL 2001:238). In der ersten signifikanten Welle von ausländischen Direktinvestitionen 1972 bis 1974 kam vor allem das Instrument der Freihandels- und Industriezonen zur Anwendung, um exportorientierte Unternehmen anzulocken (vgl. HAGGARD et al. 1998:21f). In der zweiten Welle nach der Yen-Abwertung in 1985 wurden im Rahmen des *Fifth Malaysia Plan* die Anreizsysteme erweitert und ausländische Unternehmen im Bereich der höherwertigen Elektrik- und Elektronikindustrie angeworben. In der dritten Welle seit den frühen 1990er Jahren wiederum wurden gezielt vor allem US-amerikanische Festplattenhersteller attrahiert (vgl. RASIAH o.J.:3). Von Anfang an jedoch beschränkte sich die Rolle der lokalen Politikträger in den Bundesstaaten auf nicht-fiskalpolitische Mittel, denn fiskal- und finanzpolitische Anreizsysteme waren und sind ausschließlich der Zentralregierung vorbehalten (vgl. HAGGARD et al.:20f). Die Kombination von Freihandels- und Industriezonen mit Zollerleichterungen für exportorientierte Unternehmen und fiskalischen Anreizen wie dem *Pioneer Status* für in zukunftsorientierten Technologien tätige Unternehmen (vgl. auch Abschnitt 3.1) wird - neben dem vorrangigen, politisch nicht

direkt beeinflussbaren Wettbewerbsvorteil niedriger Arbeitskosten - in der Literatur aber als wesentlich für die rasche wirtschaftliche Entwicklung des Landes angesehen (vgl. u.a. Lall 2001:238, HAGGARD et al.:1f, BEST 1999:22).

Seit der Wirtschaftskrise in 1985 wurden als Teilbereich des ersten und zweiten *Industrial Master Plan* (1986 - 1995, 1996 - 2005) im Rahmen des oben bereits erwähnten *Fifth Malaysia Plan* neue wirtschaftspolitische Paradigmen umgesetzt: Die explizite Förderung von Clusterung und diverse Anreize zur Förderung von FuE (vgl. RADOSEVIC 1999:12, RASIAH o.J.:21). Es wurde versucht, "Singapore Standards" zu etablieren und dem Stadtstaat damit Konkurrenz zu machen (vgl. HAGGARD et al.:22f). So konnte Malaysia sich auch in den 1990er Jahren noch als Niedrigkosten-Alternative zu Singapur halten (vgl. Hobday 2000a:35). Es konnte als Erfolg gewertet werden, dass sich Verflechtungen zwischen ausländischen MNU und lokalen Unternehmen bildeten, wenn diese auch mehr als Abhängigkeitsverhältnis denn als echter Austausch gewertet werden ("*dependant vs. developmental*-Diskussion, vgl. u.a. DRIFFIELD, NOOR 1999:19, vgl. HAGGARD et al.:2f). Trotz allem wird gerade Penang, aufgrund der im Vergleich zu anderen Bundesstaaten dort aktiven und "agilen" Politik, ein hohes Niveau an Technologiediffusion von MNU zu lokalen Unternehmen bescheinigt (vgl. RASIAH o.J.:7f, BEST 1999:13ff).

Insgesamt wird die wirtschaftspolitische Zielrichtung nach wie vor als in die richtige Richtung weisend eingeordnet, nicht zuletzt da der *Pioneer Status* mit seinen verknüpfenden Anreizen für die Erhöhung des *local content* erste Wirkung zeigt (vgl. DRIFFIELD, NOOR 1999:20). Allerdings ist die aggressive Ansiedlungspolitik für Freihandels- und Industriezonen sicherlich als ein Grund für die insgesamt geringe lokale Verknüpfung vieler MNU anzusehen (vgl. Hobday 2000a:29). Der aktuellste Ausdruck des Netzwerk-Paradigmas in der malaysischen Wirtschaftspolitik findet sich in der Errichtung des *Multimedia Super Corridor* (MSC, vgl. u.a. PRETZELL 2000:56ff), der allerdings in der Unternehmerwelt außerhalb seiner regionalen Abgrenzung nicht immer positiv gesehen wird (vgl. dazu auch nächster Abschnitt). Darüber hinaus wird die malaysische Wirtschaftspolitik als inzwischen zu sehr auf neue und Hochtechnologien fokussiert kritisiert: "Unfortunately, the government overemphasizes high technology because it is attractive and appealing. Developing the basic manufacturing technology capability to produce key parts is generally more critical and deserves more attention for technology development than 'fancy high-tech'" (KONDO 1999:216). Darüber hinaus wird angemahnt, dass die Politik stärker die Unternehmensführer in ihre Entscheidungsfindung einbeziehen soll, wie es in Singapur an der Tagesordnung ist (vgl. KONDO 1999:216, HOBDAI 2000a:35). Denn generell wird konstatiert, dass das wirtschaftspolitische Anreizsystem in einem Schwellenland wie Malaysia die Standortentscheidung eines multinationalen ausländischen Unternehmens nur in relativ geringer Weise direkt beeinflusst. Wesentlicher wird diesbezüglich die Agglomeration von qualifiziertem Humankapital, unternehmensorientierter Infrastruktur und einer flexiblen Zulieferer- und Dienstleisterbasis sein (vgl. ERNST 2002:49). Diese Hypothese wird im nächsten Abschnitt Berücksichtigung finden.

5.2 Fallstudienbasierte Bewertung der malaysischen Wirtschafts- und Regionalpolitik

Aus der im vorherigen Abschnitt zitierten Literatur wird ersichtlich, dass die wirtschaftspolitische Einflussnahme in Malaysia und den einzelnen Bundesstaaten als generell sinnvoll und im Zeitverlauf richtig einzuschätzen ist. Es konnte in den Fallstudien Material gewonnen werden, welches eine differenziertere Sichtweise zulässt. Aus diesen Gründen werden im Folgenden zunächst allgemeine Einschätzungen der regionalen und föderalen politischen Einflussnahme in Penang erläutert, dabei wird nach den bisher angewendeten Aggregationskriterien vorgegangen (kleine versus große Unternehmen, ausländische versus lokale etc.). Schließlich sollen einige Beispiele für konkrete Projekte (wie ein informelles, politisch initiiertes Technologienetzwerk, ein staatlich gesteuertes Risikokapitalinstitut sowie ein staatliches KMU-Förderungsinstitut) das Bild abrunden und Stärken und Schwächen der lokalen Politik exemplarisch aufzeigen.

Auf die Nutzung der wichtigsten wirtschaftspolitischen Institution, der *Penang Development Corporation*, wurde schon in diversen Fallstudien eingegangen. Sie wird weitgehend als hilfreich im Bereich der Standorterschließung sowie der Vermittlung von Aufträgen in den ersten Jahren der Standortpräsenz bezeichnet, darüber hinaus aber von vielen MNU nicht kontaktiert. Ebenso wurde die häufig sehr positive Einschätzung der Leistungen des *Penang Skills Development Center* hervorgehoben. An dieser Stelle soll weniger auf die einzelnen Angebote und Maßnahmen, als vielmehr auf die Rolle der Wirtschafts- und Regionalpolitik am Standort Penang generell eingegangen werden. Dazu werden einzelne Fallstudien zu Rate gezogen, die zunächst nach Betriebsgröße, dann nach Besitzstatus geordnet aufgezählt werden sollen.

Das *kleine, lokale Unternehmen* "Greotech S/B", welches internationale Wissenssuche betreibt und mit lokalen Universitäten zusammenarbeitet, tut dies unabhängig von politischer Hilfestellung: „The government takes some response time, but the technology cannot wait, everything takes a long time“. Das extrem spezialisierte "Mercury Precision S/B" ist, da es zum Befragungszeitpunkt noch nicht ein Jahr alt war, noch nicht qualifiziert für Investitionszulagen. Hierüber hat sich der Befragte beschwert. Das Unternehmen "AV Industries S/B" ist mit der Kooperation seitens der lokalen Verwaltung nicht zufrieden, da diese FuE in KMU nicht unterstütze und die lokale Universität „is not really responsive, there are a lot of disconnected parts“. Sie sei technologisch auch immer einen Schritt hinterher. „And there is too much racial alliance“, damit ist die Einheimischen-Förderungspolitik (Förderung der "Bumi-putera") gemeint. Der Befragte des nicht innovativen Unternehmens "CS Hui Holdings S/B" schließlich formulierte generelle Kritik: „Instead of waiting for them to come they should approach the SMEs. We should be treated like customers, and don't have so big questionnaires and so much bureaucracy“. Die befragten *lokalen, kleinen KIBS*, die weitgehend als innovativ eingeschätzt werden können, agieren ebenfalls meist unabhängig von politischer Hilfestel-

lung. Das Unternehmen "AT Engineering S/B", welches extrem erfolgreich lokal und international agiert, empfindet die politische Infrastruktur als zu schwerfällig und kompliziert. Des- sen Wettbewerber "Pentamaster Technology (M) S/B", der sich ebenfalls internationalisiert hat und mit ausländischen MNU kooperiert, spricht genauso von Koordinationsschwierigkeiten mit der lokalen Politik: „A lot of Malaysian companies don't know how to access grants, they are not easy to get. If you apply for something and have to wait for e.g. nine months and in the meantime the recession sets in, you don't need the grant any more. We don't get any grants right now, it is a time consuming process, not like in Singapore, where it is straight forward, within 24 hours you know, here within 24 months“. Auch vom KIBS "TQC Consultants S/B" ist nichts Positives zu hören: „Malaysian Chinese do business in Malaysia with little government help, not even loans from the bank“. Stattdessen starteten die Gründer 1987 profitabel mit Eigenkapital in der Höhe von RM 20.000,-. Eine ähnliche Einstellung zeigt der Befragte vom KIBS "NDT Software Consulting S/B": Das Unternehmen operiert weitgehend förderungs-unabhängig und bezog auch kein Risikokapital für die Gründung des Unternehmens. „We started with 15.000 Ringgit, to get the office rented, renovated, and a PC“. Wichtig für die Arbeit seien eher persönliche Kontakte. Letztlich sei auf folgendes Problem hingewiesen: Das KIBS "Jobstreet.com S/B" sieht sich von der Multimedia Development Corporation, der Verwaltungseinrichtung des MSC in *Cyberjaya*, unter Druck gesetzt, dort ein Büro zu eröffnen. Der Befragte möchte dies aber nicht und äußert sich kritisch über die mangelnde Abstimmung regionaler Anreizsysteme zwischen landes- und bundestaatlichen Politikträgern. „The CM [*Chief Minister*, d. Aut.] should be more proactive towards holding companies like ours here, we have been pressurized by the MDC to set up an office in Cyberjaya, so the government should think about making several areas also outside the MSC itself“. Die Eröffnung einer Zweigstelle in KL geschah denn auch nicht aufgrund der Möglichkeit, dadurch MSC-Status zu bekommen, sondern wegen der dortigen Marktgröße.

So ist die Einstellung gegenüber der malaysischen Wirtschaftspolitik bei den befragten lokalen Unternehmen weitgehend negativ. Die wenigsten beziehen wirtschaftspolitische Hilfestellung und agieren stattdessen auf informellen Netzwerken beruhend eigenständig. Doch auch *große, ausländische MNU* sprechen von Schwierigkeiten mit der lokalen Politik, wenn auch hier das Bild ausgewogener ist: "Iomega (M) S/B" gibt Anreize als einen Grund für die Standortentscheidung an: "Incentives are one of the reasons. Tax incentives are substantial, although the overall DFI is no more relevant here: There is a constant western bashing from the government all the time, that's sickening. And we don't have any foreign workers here. Other reasons: The government tends not to be very responsive. For instance these hawkers right next door, there were two deaths within the last years, because of the road which is so dangerous. Or if you take drainage problems, or traffic lights, or the road quality, such things are not addressed here. And the newspapers are anti-america all the time". Auch hier wird klar, dass sich die Zusammenarbeit mit den wirtschaftspolitischen Entscheidungsträgern nicht

immer einfach gestaltet. Von ähnlichen Problemen spricht auch der Befragte von "Altera Corporation S/B": Das Unternehmen hat Schwierigkeiten mit der *Malaysian Industrial Development Agency* (MIDA) in KL, die hohe Zölle auf Ausrüstungsgegenstände legen, weil "Altera" in Penang keine Güter produziert, sondern nur Dienstleistungen. Der Befragte beschwert sich, dass die Verantwortlichen von MIDA das Produkt des Unternehmens nicht verstehen und nicht auf die speziellen Bedürfnisse eines *Design Centers* eingehen können. Der *Contract Manufacturer* "Smart Modular S/B" unterhält kaum Kontakte zur PDC. „With PDC we tried to be active, but it didn't happen so far“. Der im Bereich Geographischer Informationssysteme (GIS) tätige Dienstleister "Echo Broadband S/B", der aus Penang 100 % seiner Umsätze im Ausland generiert, beklagt ebenfalls Schwierigkeiten am Standort: Lokale Einrichtungen, wie die Universität, das PDC oder das PSDC werden nicht genutzt, „but we'd like to get involved, it is difficult for our industry here in Malaysia“. Statt dessen findet *Cross Training* zwischen dem deutschen Büro in Bonn und dem Standort Penang statt, es werden also Mitarbeiter jeweils ausgetauscht. Dessen Wettbewerber "CM2M Hill" ist ebenfalls in Penang aktiv und erwirtschaftet etwa 75 % seines regionalen Umsatzes im Ausland. Das Unternehmen ist allerdings letztlich aus Kostengründen am Standort tätig, da das Ausbildungsniveau für GIS-Spezialisten hier hoch und teilweise höher als in Singapur ist. Das lokale, staatlich subventionierte "Penang GIS Center" wird allerdings nicht genutzt, da dessen technologisches Niveau nicht ausreicht.

Vom *großen, lokalen MNU* "Eng Teknologi Holdings S/B" wiederum ist zu vernehmen, dass die Zusammenarbeit mit den lokalen Einrichtungen PDC und PSDC wesentlich war: "PDC without them we would not stand where we are today, they gave us the platform“. Dies ist im Zusammenhang mit der Kanalisierung von ADI und einem aus der Sicht des Befragten effektiven Standortmanagement in Penang zu verstehen, so hat PDC den ersten Auftrag für Engtek an „Maxtor“ vermittelt. Auch die PSDC wird genutzt: „PSDC is another source of innovation, which is a combination of the MNCs needs and requests“. So ist das Bild differenziert zu betrachten. Doch die spezifischen Probleme der lokalen KMU unterliegen scheinbar einer Wahrnehmungshinderung vor allem für bundesstaatliche Politikträger.

Der Fokus aller politischen Einrichtungen in Malaysia liegt seit der *New Economic Policy* der frühen 1970er Jahre darauf, die Verteilung der Ethnien in Beschäftigungsverhältnissen zu kontrollieren, um den Anteil an beschäftigten ethnischen Malaysiern ("Bumiputeras") im sekundären und vor allem tertiären Sektor langfristig anzuheben. In der Wirtschaftspolitik drückt sich dieses beispielsweise in Beschäftigungsquoten aus. Im Fall von "AV Industries S/B" wurden die Folgen ersichtlich: Der Befragte spricht von "racial alliances" im Unternehmen. Generell war es allerdings schwierig, konkrete Aussagen zu diesem Thema zu erhalten. Es fällt jedoch auf, dass im Rahmen der Stichprobe diejenigen lokalen Unternehmen, die innovativ und internationalisiert sind, nicht von einheimischen, sondern von ethnischen Chinesen oder Indern geleitet wurden und dabei teilweise stark in informelle Netzwerke integriert sind. Auf die folgenden Aspekte soll daher noch einmal detaillierter eingegangen werden:

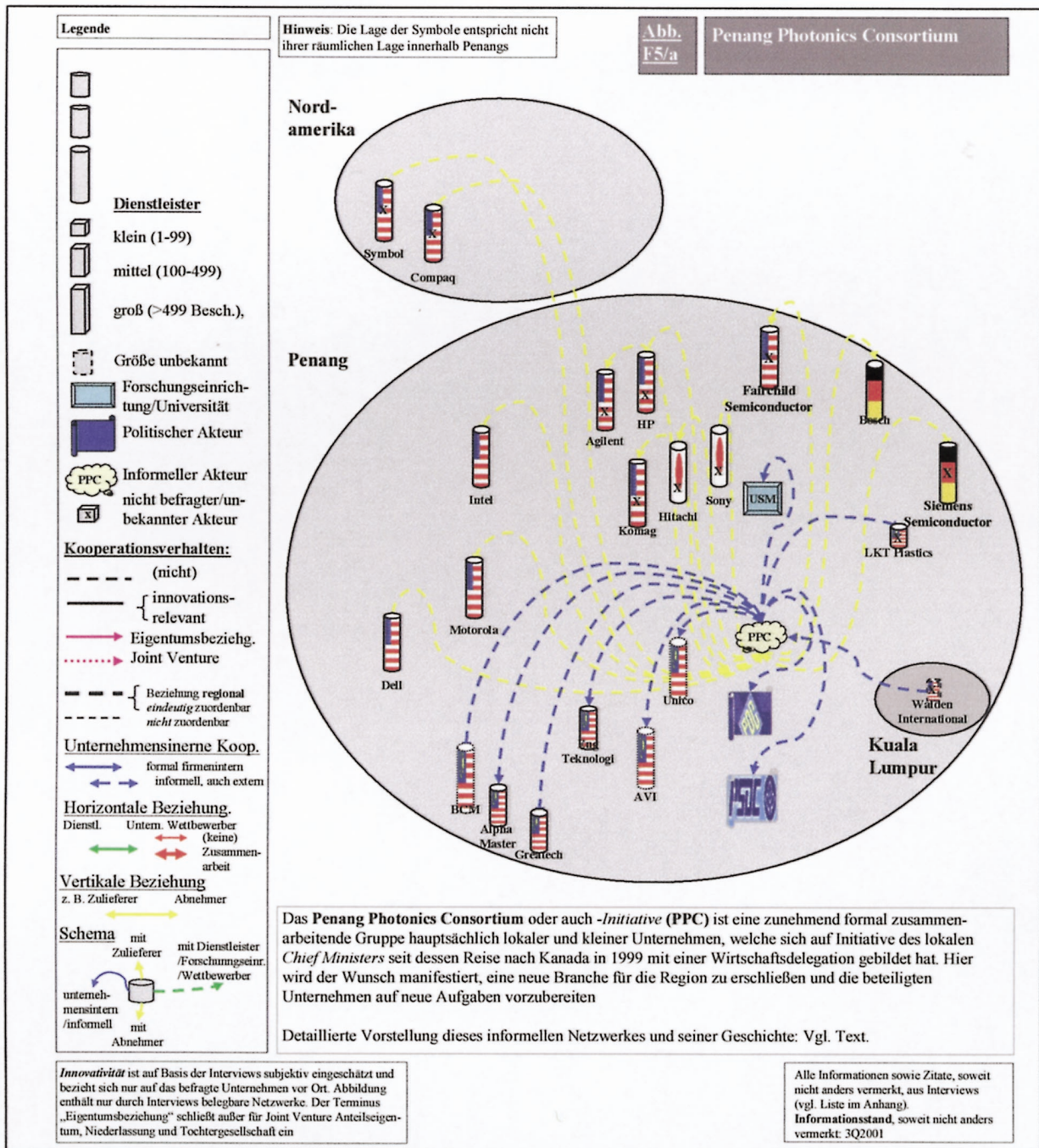
- Informelle Netzwerke als effektive Einflussgröße der lokalen Politikträger (*Penang Photonics Consortium*, Abb. F5/a),
- Förderung von KMU durch die lokale und bundesstaatliche Politik und Bumiputera-Politik (PIKS und BTV Management S/B, Abb. F5/b),
- "Bumiputera"-Politik (USAINS, Abb. F5/c).

Penang Photonics Consortium

Das *Penang Photonics Consortium* ist eine zunehmend formale Interessengemeinschaft hauptsächlich lokaler und kleiner Unternehmen, welche sich auf Initiative des lokalen *Chief Ministers* (das Äquivalent zum deutschen Ministerpräsidenten, im Folgenden CM) seit einer Reise nach Kanada in 1999 mit einer Wirtschaftsdelegation gebildet hat. Hier wird der Wunsch manifestiert, eine neue Branche für die Region zu erschließen und die beteiligten Unternehmen auf neue Aufgaben vorzubereiten. Gemeinsam wird an folgenden Initiativen gearbeitet: Der Verbreitung der Idee unter lokalen Unternehmen, der Identifizierung von Nischen in dem Bereich *Photonics*, welche mit den technologischen Fähigkeiten Penangs übereinstimmen würden und dem Zusammenschluss lokaler und MNU's, die gemeinsam *Photonics*-Lösungen auf den Markt bringen. Zusätzlich wird eine sowie der Verbesserung des Zugangs zu Universitätsausbildung insgesamt angestrebt sowie Gründung eines *Photonics*-Institutes erwägt, welches mit lokalen Universitäten zusammenarbeiten soll, um deren Ausstoß an hochqualifizierten Absolventen im Bereich *Photonics* zu erhöhen.

Chancen für Penang können vor allem im Bereich des *Packaging* liegen, da dieser Posten etwa die Hälfte der Kosten für *Photonics*-Module ausmacht und mit 50 % Arbeitskosten wiederum humankapital-intensiv ist. An einem informellen Treffen zwischen dem *Chief Minister*, Vertretern lokaler KMU (von den hier Befragten nur „Alpha Master S/B“) sowie Vertretern der Risikokapital-Firma „Walden International“, von denen eine anwesende Person mit dem *Chief Minister* aus Studienzeiten am *Massachusetts Institute of Technology* bekannt ist, wurden am 30.7.01 im Gebäude des „PDC“ erste Gedanken ausgetauscht². „Walden International“ ist ein US-amerikanisches Risikokapital-Unternehmen mit einer Investitionssumme von (2001) ca. 2 Mrd. US\$ und ist über ein Joint Venture mit der „Bank Industri of Malaysia“ seit 1990 im Land aktiv. Auf dem Treffen wurde zunächst seitens „Walden International“ die Frage erörtert, ob Penang als Cluster fähig sein wird, sich in den Bereich hinein zu entwickeln. Der CM verneinte dies zunächst, sprach aber diplomatisch die Erfolgsgeschichte Penangs im Bereich der Halbleiterproduktion seit den 1970er Jahren an und betonte, dass der Cluster lernfähig sei. Darauf wurde von Seiten der Risikokapitalfirma die Möglichkeit erörtert, zunächst in einer US-amerikanischen Firma ein *Seed-Investment* zu setzen und dann auf Penang zu übertragen. Darauf werden mögliche Stärken Penangs ausgelotet: Es könnte im Bereich *Smart-Packaging* sowie *Testing* aktiv werden. Ein weiterer Teilnehmer von Walden sieht eine Mög-

² hier konnte der Autor als Zuhörer teilnehmen und teilweise protokollieren.

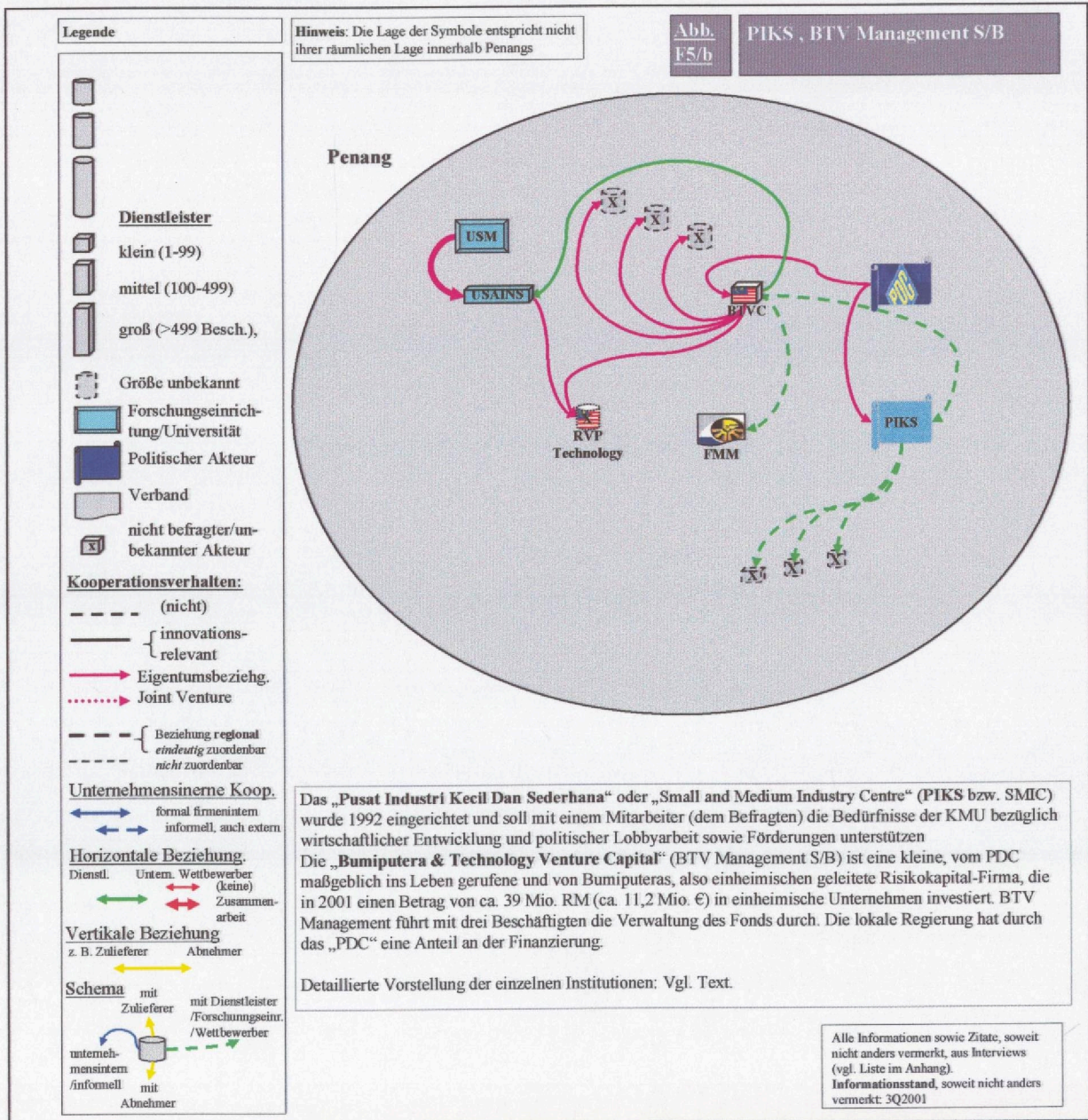


lichkeit, als *second sourcing*-Anbieter einzusteigen. Es wurde erwogen, ein lokales Büro einzurichten, worauf die Sitzung beendet wurde.

Inzwischen (Stand: März 2003) ist dieses Netzwerk formalisiert und deren Mitglieder treffen sich etwa monatlich, um Fortschritte zu besprechen. Dabei gibt es allerdings keine Anzeichen, dass die in 2001 angegebenen Ziele auch nur teilweise erreicht wurden. Es wurden zwar schon Aufträge innerhalb des PPC vermittelt (vgl. Abb. F5/a), aber es wurde noch kein Institut begründet und bisher keine namhaften Investitionen in Form neuer Unternehmen erreicht. In wiefern die erwähnten Aufträge tatsächlich im Bereich *Photonics* liegen, konnte nicht ermittelt werden. Die Treffen finden inzwischen regelmäßig in Kuala Lumpur in den Büros der MIDA statt, welche die Organisation übernommen hat.

PIKS

Das „Pusat Industri Kecil Dan Sederhana“ oder „Small and Medium Industry Centre“ (SMIC) wurde 1992 eingerichtet und soll mit einem Mitarbeiter (dem Befragten) die Bedürfnisse der KMU bezüglich wirtschaftlicher Entwicklung und politischer Lobbyarbeit sowie Förderungen unterstützen. Dafür führt es Seminare durch, stellt Informationen persönlich und durch Veröffentlichung zur Verfügung und vermittelt Kontakte zu ausländischen Handelsdelegationen. Es hat 182 Mitglieder, davon 31% aus dem Metall- und je 16 % aus E&E sowie Plastikbereich, „of which approximately 50 are already closed down firms, they don't tell us“. Das PIKS ist eine 100%-Tochter des PDC. Aus der Sicht des Befragten ist das größte Problem für



lokale KMU, dass es nicht genügend qualifizierte Arbeitskräfte gibt, da dieser Markt von den MNU beherrscht wird. „Second they don't send many people to PSDC because the SMEs worry that their staff then gets picked by the MNCs which often send trainers to PSDC that

then could choose between the staff“. Daher bezahlen einige KMU auch höhere Löhne, was wiederum zur Folge hat dass, „the staff then feels more free, they would come down to work in torn jeans, listen to Cantonese music, the safety standards would go down etc.“. Technologietransfer findet aus Sicht des Befragten nur statt, wenn MNU lokale Unternehmen begründen, um die 80 %-Export-Bedingung zu umgehen.

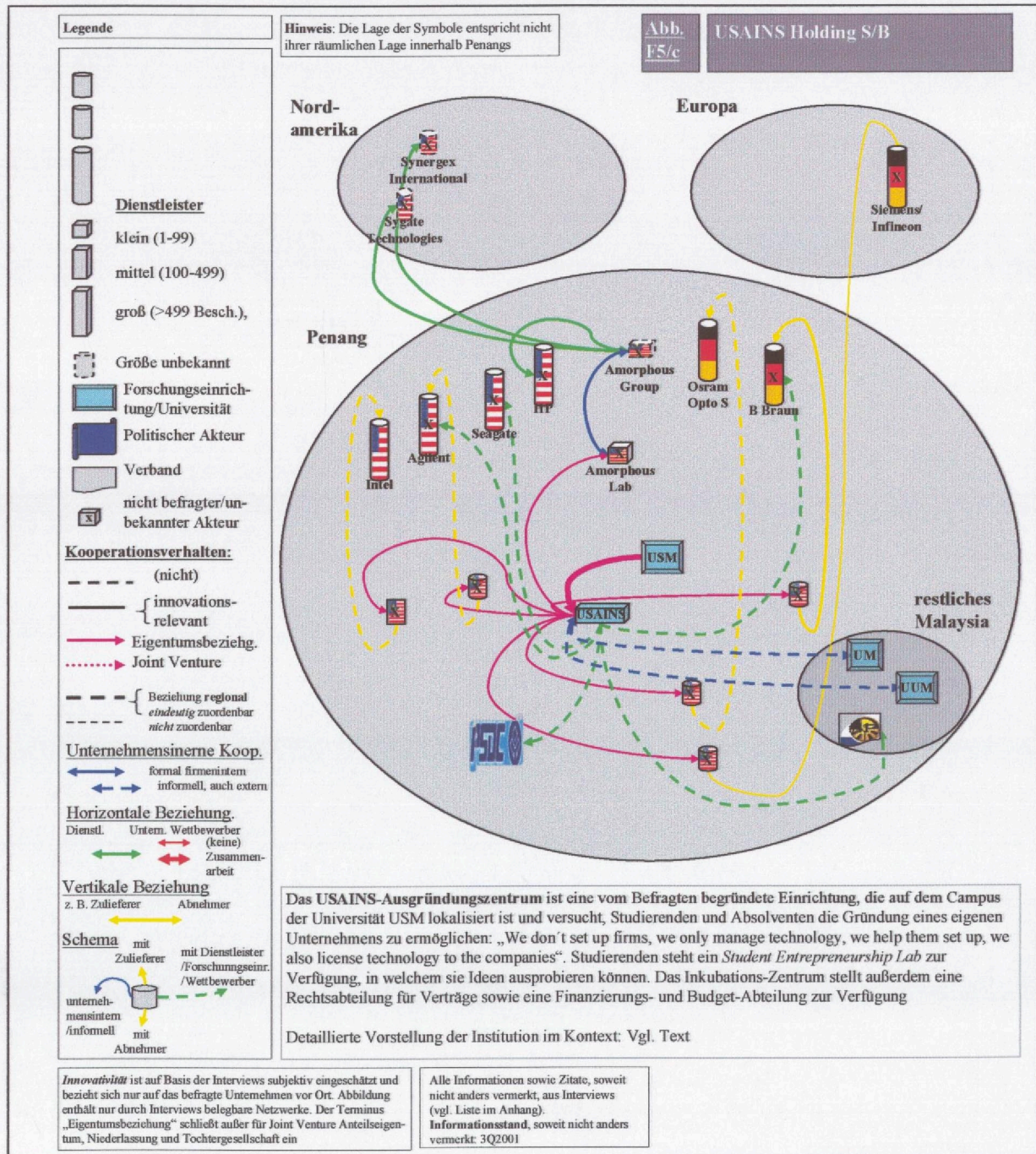
Auf "PIKS" angesprochen, gaben die KIBS bzw. KMU "NDT Software Consulting S/B", "TQC Consultants", "Jobstreet.com S/B" und "Greotech S/B" entweder an, dass sie noch nicht von der Existenz dieser Einrichtung gehört haben oder dass sie keine Kontakte zu ihr pflegen, da sie nicht auf staatliche Unterstützung zurückgreifen.

BTV Management S/B

Die „Bumiputera & Technology Venture Capital“ (BTVC) ist eine kleine Risikokapital-Firma, die 2001 einen Betrag von ca. 39 Mio. RM (ca. 11,2 Mio. €) in einheimische Unternehmen investierte. "BTV Management" führt mit drei Beschäftigten die Verwaltung des Fonds durch. Die lokale Regierung hat durch das „PDC“ einen Anteil an der Finanzierung. Das Unternehmen ist nicht auf bestimmte Branchen oder Technologien festgelegt, weil „our definition of technology is very big, we didn't actually specify, what technology is, it can be gardening also“. Es wurden seit seiner Gründung 1996 insgesamt 12 Unternehmen gefördert, von denen fünf schon wieder vom Markt verschwunden sind. Dabei sind erfolgreiche Unternehmen im Bereich *Food, Farming* und *Telekom* sowie im Verarbeitenden Gewerbe aktiv. Von den fünf Fehlgeschlagenen waren eines als *Contract Manufacturer* im Bereich *SMT*, ein weiteres im Schmuck-Bereich tätig. „We have the electronics industry in Penang on our watchlist, there are a lot of uncertainties now. So we shifted our focus more into the other areas, e. g. service related, agriculture, or the construction related sector“. Dabei wird das Portfolio auf Branchen ausgerichtet, die mit Subventionen durch die Lokalregierung rechnen können. Der Befragte ist in informelle Netzwerke mit anderen Akteuren des RIS Penang verknüpft: „We have a good relationship with USM, we have always been talk, as a VC company you should be more proactive, we have been trying to commercialise this R&D, the knowledge and new ideas from university“. Die Zusammenarbeit läuft mit Prof. Gan, dem Befragten von „USAINS“. „We have identified certain products, which we research in by their staff, it is a personal relationship with Prof. Gan. I don't like these signing ceremonies, like to do it on an informal basis“. Dabei wird in ein Unternehmen am USAINS-Ausgründungszentrum investiert, „RVP Technology“. Weiterhin werden mit dem lokalen-KMU-Förderer (und PDC-Ableger) PIKS gemeinsame Seminare abgehalten. Mit der lokalen Industrievereinigung FMM werden ebenfalls informelle Kontakte gepflegt, in diesem Rahmen mit ehemaligen Kollegen des Befragten in einer Bank, „I was in a bank for 15 years, one of the companies we invest in has been approved for customer, when I was in the bank. In business, networks matter. It is not what you know, but who you know, especially in the Malaysian context“.

USAINS

Das USAINS-Ausgründungszentrum ist eine vom Befragten begründete Einrichtung, die auf dem Campus der Universität USM lokalisiert ist und versucht, Studierenden und Absolventen die Gründung eines eigenen Unternehmens zu ermöglichen: „We don't set up firms, we only manage technology, we help them set up, we also license technology to the companies“. Stu-



dierenden steht ein *Student Entrepreneurship Lab* zur Verfügung, in welchem sie Ideen ausprobieren können. Das Inkubations-Zentrum stellt außerdem eine Rechtsabteilung für Verträge sowie eine Finanzierungs- und Budget-Abteilung zur Verfügung. Von den 11 am USAINS registrierten Unternehmen sind einige im Bereich pharmazeutischer und lebensmitteltechnologischer Anwendungen tätig („Hovid S/B“ für Antioxidate, „Hunza Labs S/B“ für Chitosane), eines im Bereich Software („Amorphus Lab S/B“), ein weiteres, „Huadatech Re-

Chitosane), eines im Bereich Software („Amorphous Lab S/B“), ein weiteres, „Huadatech Resources S/B“, im Bereich von Software-Informationstechnologien. Für einige dieser Unternehmen vermittelt USAINS Kunden wie bisher „Intel“, „Agilent“, „B Braun“, „Siemens“ oder „Osram“. Mit „B Braun“ wird in Prozessinnovationen für die Qualitätskontrolle kooperiert, mit „Agilent“ im Bereich Analyse und Test, für „Osram“ werden Ausrüstungen zur Verfügung gestellt, die das MNU nicht hat. Mit „Siemens“ wird gemeinsame FuE betrieben (der regionale Kontakt konnte nicht bestätigt werden). Dabei werden mit den meisten MNUs NDAs (*Non-Disclosure Agreements*, also Geheimhaltungsabkommen) unterzeichnet. Für die Industrievereinigung „FMM“ wurden Seminare organisiert, in „general management issues“. Solche Dienstleistungen, also auch technisches Training, wurden auch für „Agilent“, „B Braun“, „Seagate“ oder „PSDC“ zur Verfügung gestellt. Informelle Kontakte durch den Befragten werden zu anderen Universitäten gepflegt, „everybody has a diverse background, e. g. we use technologies and scientists from here, and engineers from other universities“. Auf die Nachfrage nach Formalität der Kontakte gibt der Befragte zur Antwort „More informal, has not been formalised yet, is more knowledge related“. Die Geschichte von „Amorphous Lab S/B“ beispielsweise wird vom Befragten dargestellt, als ob der Studierende Andrew Boey eine eigene, erfolgreiche Firma gegründet hat und damit MNUs beliefert. Doch die Sachlage stellt sich anders dar: „Amorphous Lab“ ist lediglich ein Ein-Mann-FuE-Labor als Teil der „Amorphous Health Telematics S/B“, einem im heimischen Markt führenden *eHealth Solutions Provider*, der wiederum in ein Netzwerk mit diversen lokalen und MNU eingebunden ist, welches das Unternehmen *Technology Collaboration Programme* nennt. In diesem Netzwerk sind „HP“, die „CyberGen Group“ und „Synergex Technologies“ involviert. Mit letzteren MNUs arbeitet die Gruppe im Bereich mobiler Gesundheitslösungen und ERP für Medizin-Unternehmen zusammen. In „Amorphous Lab S/B“ entwickelt die Gruppe telemedizinische und Medizininformatik-Anwendungen. Der genannte "Studierende Unternehmensgründer" erwies sich als in den USA ausgebildeter Chemiker mit sieben Jahren Berufserfahrung.

Fazit und Ausblick

In den vorliegenden Fallstudien wird deutlich, dass die regionale Wirtschaftspolitik des Bundesstaates Penang aktiv versucht, die offensichtlichen Defizite der bundesstaatlichen Wirtschaftspolitik auszugleichen. Dafür steht das Beispiel "PPC", in dem auf informeller Basis und durch den chinesischstämmigen Ministerpräsidenten persönlich initiiert Netzwerke geknüpft werden, um die wirtschaftliche Zukunft Penangs zu steuern. Die zwei beispielhaft erläuterten formalen "Bumiputera"-Netzwerke andererseits zeugen von Ineffizienz, mangelndem persönlichem Engagement und mangelnder Fokussierung auf drängende Probleme. Denn weder die Risikokapital-Firma, noch das PIKS (KMU-Förderung) spielen eine wesentliche, ihrer Funktion eigentlich gerechte Rolle. Lediglich das Ausgründungszentrum der lokalen Universität, die "USAINS", zeugt von Dynamik und Unternehmergeist im westlichen, marktwirtschaftlich orientierten Sinne. Es nimmt in Form seines ebenfalls chinesischstämmigen Gründers und Geschäftsführers eine Brückenfunktion zwischen lokalen, Bumiputera-

orientierten Netzwerken und ausländischen MNU wahr. Darüber hinaus werden Defizite bezüglich der KMU-orientierten Politik deutlich. Es konnte gezeigt werden, dass kleine, innovative Hard- und Softwareunternehmen und vor allem KIBS eine wichtige Funktion im Innovationssystem Penang als Innovationsunterstützer und "Wissensvermittler" übernehmen. Gerade diese Unternehmen werden aber nicht nur massiver Konkurrenz mit den innerhalb des *Multi-media Super Corridor* (MSC) angesiedelten Unternehmen ausgesetzt, sondern auch noch durch Politikträger aus der Hauptstadt teilweise persönlich unter Druck gesetzt, dorthin umzusiedeln. So wird eine Erweiterung dieser Wissensinfrastruktur in Penang erschwert, anstatt gefördert zu werden.

Da der Aspekt der zunehmenden Standortkonkurrenz innerhalb Asiens bzw. einer massiven Ausweitung attraktiver Investitionsbedingungen in China im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht vertieft werden sollte, kann hier weiterer Forschungsbedarf identifiziert werden. Abschließend sollen jedoch einige Aussagen zu diesem Thema zitiert werden, um das Gesamtbild auch diesbezüglich abzurunden. In den mündlichen Unternehmensbefragungen gaben die Akteure weitgehend übereinstimmend an, dass sie China zwar als Konkurrenzstandort ansehen. Doch momentan (Stand: 2001) werden die *Cost of doing business* insgesamt in China trotz des wesentlich niedrigeren Lohnniveaus noch als zu hoch und im Vergleich zu Malaysia nicht wettbewerbsfähig eingeschätzt, wie der Befragte des Unternehmens "Smart Modular Technologies S/B" angibt: "In China the labour cost is cheap although the total cost is more expensive, a lot of it is hidden cost, it is not easy to do business in China, because of the government". Hierbei werden die stärkere politische Unsicherheit, d.h. vor allem die weiter ausgeprägte Korruption sowie die geringer als in Malaysia ausgeprägte Qualität des Humankapitals (gerade im Bereich der Kreativität und des selbständigen Arbeitens sowie der Vielsprachigkeit) genannt. So erläutert der Befragte des Unternehmens "Jabil Circuit S/B": "In China it is hard, China is more like you tell me what to do and I do it". Andererseits betont der Befragte des Unternehmens "Altera Corporation (M) S/B": "For us there is no real financial advantage for being in Malaysia, other than the availability of people, if the availability of people dropped that's it, we don't need to be in Malaysia, rather in China". Doch letztlich kommt das Argument des Strukturwandels zum Tragen: "So the future of Penang would lie not in labor intensive, but in higher end products, also not in high high end products, because the development facilities would not yet be ready for that. The lower end product will be made in China, because it's cheaper at a good quality. We would not transfer products to China but we would have to find new business here, in the higher end spectrum" (Interview mit "Robert Bosch Malaysia S/B").

Es konnte insgesamt deutlich gemacht werden, dass nicht die Beschaffenheit der wirtschaftspolitischen Anreizsysteme selbst (mit Ausnahme der KMU-Politik) das drängende Problem ist, sondern deren Umsetzung die vorrangige Schwierigkeit darstellen. Beklagt wird von den befragten Unternehmen vor allem die mangelnde Flexibilität, Offenheit, Schnelligkeit und Problemorientierung vieler wirtschaftspolitischer Entscheidungsträger und die mangelnde Ab-

stimmung zwischen Kuala Lumpur und Penang. Es konnte gezeigt werden, dass darüber hinaus die ethnisch orientierte "Bumiputera"-Politik ins Leere läuft und viele lokale "non-bumi"-Unternehmen, also von chinesisch- oder indischstämmigen Geschäftsführern geführte Unternehmen dadurch abgeschreckt auf eigene, informelle und teilweise wesentlich effizientere Wissens- und auch Finanzierungs-Netzwerke zurückgreifen. Sogar der regionale *Chief Minister* bedient sich informeller Netzwerke, um an der Zentralregierung vorbei gemeinsam mit führenden lokalen, meist chinesischstämmigen Unternehmern und aus der Studienzeit bekannten Vertretern einer internationalen Risikokapitalfirma neue Wege zu gehen und wichtige Entscheidungen herbeizuleiten. Dies lässt insgesamt die Einschätzung zu, dass die lokalen politischen Strukturen einer wesentlichen Anpassung bedürfen, wenn das Land bis zum Jahre 2020 das selbstgesteckte Ziel, ein voll entwickeltes, technologisch leistungsfähiges Industrieland zu sein, noch erreichen will ("Vision 2020").

Anhang I: Literaturverzeichnis

- Abidin, R. B. Z., o.J.: Determining Technical Efficiency among manufacturing industries in Malaysia using Stochastic Frontier Production Functions
- Abramowitz, M. 1994: Catch-up and convergence in the Postwar Growth Boom and After. In: Baumol, W.J.; Nelson, R.R.; Wolff, E.N. (Hrsg.): Convergence of productivity: cross-national studies and historical evidence. New York: Oxford University Press, 86-125
- Ali, A. 1996: Globalization and Technology Acquisition by the Developing Countries of East Asia. In: Borrego, J.; Bejar, A.A.; Jomo, K.S. (Hrsg.): Capital, the state, and late industrialization: comparative perspectives on the Pacific Rim. Boulder, 49-67
- Amsden, A. H., 2001: The rise of "the rest". Challenges to the West from Late-Industrializing Economies. Oxford
- Andersen, B.; Cantwell, J., 1999: How firms differ in their types of technological competencies and why it matters. CRIC Discussion Paper No. 25
- Andersen, E. S., 1997: Innovation Systems: Evolutionary Perspectives. Introduction In: Edquist, C. (Hrsg.): Systems of Innovation Approaches - Their emergence and characteristics. London. 174-179
- Ariffin, N.; Bell, M., 1999: Firms, politics and political economy. In: Jomo, K. S.; Felker, G.; Rasiah, R. 1999: Industrial Technology Development in Malaysia. Industry and Firm Studies. London. 150-190
- Arnold, E., Thuriaux, B. 1997: Developing Companies' Technological Capabilities. Technopolis Ltd, Brighton
- Asheim, B.T.; Isaksen, A., 1997: Location, Agglomeration and Innovation: Towards Regional Innovation Systems in Norway? *European Planning Studies*, Vol. 5, No. 3, 1997
- Backhaus, A.; Seidel, O., 1998: Die Bedeutung der Region für den Innovationsprozeß. *Raumforschung und Raumordnung* Nr. 4/1998
- Bass, H. H., 2001: Japans nationales Innovationssystem: Leistungsfähigkeit und Perspektiven. Bremen
- Baßeler, U.; Heinrich, J.; Koch, W., 1998: Grundlagen und Probleme der Volkswirtschaft. Köln
- Beise, M.; Belitz, H., 1995: Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung. Multinationale Unternehmen und die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften. *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung*, 2/1995. 221-231
- Best, M. H. 1999: Cluster Dynamics in Theory and Practice: Singapore/Johor and Penang Electronics. Cambridge
- Blomström, M.; Kokko, A. 2001: Foreign direct investment and spillovers of technology. *International Journal of Technology Management*, Vol. 22, No. 5/6, 2001. 435-453
- Breschi, S.; Malerba, F., 1997: Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries In: Edquist, C. (Hrsg.): Systems of Innovation Approaches - Their emergence and characteristics. London. 130-156

- Bryson, J.; Henry, N.; Keeble, D.; Martin, R. (Hrsg.): The economic geography reader. Chichester
- Cantwell, J., 1999: From the early internationalization of corporate technology to global technology sourcing. *Transnational Corporations*, Vol. 8, No. 2 (August 1999). 71-92
- Cantwell, J.; Mudambi, R., 2000: The Location of MNE R&D Activity: The Role of Investment Incentives. *mir*, Special Issue Vol. 40, 2000/1, pp. 127-148
- Capello, R., 1999: Spatial Transfer of Knowledge in High Technology Milieux: learning Versus Collective Learning Processes. *Regional Studies*, Vol. 33.4. 353-365
- Chesnais, F., 1998: Multinational enterprises and the international diffusion of technology In: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R., Silverberg, G.; Soete, L. 1988: Technical Change and Economic Theory. London. 496-527
- Chung, S., 1999: Regional Innovation Systems in Korea. Seoul
- Cimoli, M., 1998: National Systems of Innovation: A Note on Technological Asymmetries and Catching-Up Perspectives International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) Interim Report IR-98-030/June
- Cimoli, M.; Constantino, R., 2000: Systems of innovation, knowledge and networks: Latin America and its capability to capture benefits. In: López-Martínez, R. E.; Piccaluga, A. (Hrsg.): Knowledge Flows in National Systems of Innovation, Cheltenham.
- Cimoli, M.; Dosi, G. 1995: Technological paradigms, patterns of learning and development: an introductory roadmap. *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 5, 1995. 243-268
- Clark, J.; Guy, K. 1997: Innovation and Competitiveness. Technopolis Ltd., Brighton
- Constance, S.C.; Gower, J.R. 2001: A Value Chain Perspective on the Economic Drivers of Competition in the Wireless Telecommunications Industry. Cambridge, MIT: MBA Thesis
- Cooke, P. 2001: Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and corporate change*, Band 10 Heft 4. 945-974
- Cooke, P. 2002: Knowledge Economies. Clusters, learning and cooperative advantage
- Cooke, P. 1998: Introduction: origins of the concept In: Braczyk, H.-J.; Cooke, P.; Heidenreich, M. (Hrsg.): Regional Innovation Systems. London. 2-27
- Da Silveira, G. 2001: Innovation diffusion: research agenda for developing economies. *Technovation*, (21, 2001). 767-773
- de Vet, J.M., 1993: Globalisation and local & regional competitiveness.. *STI Review* No. 13, 1993. 90-122
- Dicken, P., 1998: Global Shift. Transforming the World Economy. London
- Dicken, P.; Lloyd, P. E., 1999: Standort und Raum - Theoretische Perspektiven in der Wirtschaftsgeographie. Stuttgart
- Dieckmann, D.-S., 1999: Internationale Unternehmensnetzwerke und regionale Wirtschaftspolitik. Wiesbaden
- Dosi, G., 1988: The nature of the innovative process In: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R., Silverberg, G.; Soete, L. 1988: Technical Change and Economic Theory. London. 221-238
- Dosi, G.; Nelson, R.R., 1994: An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of*

- Evolutionary Economics* (1994), 4. 152-172
- Drabble, J. H., 2000: An Economic History of Malaysia, c. 1800-1990. The Transition to Modern Economic Growth. Sydney
- Driffield, N.; Noor, A. H. M., 1999: Foreign direct investment and local input linkages in Malaysia. *Transnational Corporations* Vol. 8 No. 3 (December 1999).1-23
- Dunning, J.H., 2000: Regions, Globalization, and the Knowledge Economy: The issues stated In: Dunning, J.H. (Hrsg.): Regions, globalization, and the knowledge-based economy. Oxford. 7-41
- Dunning, J.H.; Wymbs, C., 1999: The geographical sourcing of technology-based assets by multinational enterprises. In: Archiburgi, D.; Howells, J.; Michie, J. (Hrsg): Innovation Policy in a Global Economy. 184-224
- Echeverri-Caroll, E. L.; Brennan, W., 1999: Are Innovation Networks Bounded by Proximity? In: Fischer, M. M. (Hrsg.): Innovation, networks and localities. Berlin. 28-49
- Economic Planning Unit, 1996: Seventh Malaysia Plan 1996 - 2000. Kuala Lumpur
- Economic Planning Unit, 2001 The Third Outline Perspective Plan 2001 - 2010. Putrajaya
- Economic Planning Unit, 2001a: Eighth Malaysia Plan 2001 - 2005. Kuala Lumpur
- Eiteman, D.K., 1997: Multinational Firms and the Development of Penang, Malaysia. *International Trade Journal*, Vol. 11 (2). 169-185
- Ensign, P. 2001: Value Chain Analysis and Competitive Advantage. *Journal of General Management*, Vol. 27 No. 1, Autumn 2001.
- Ernst, D. 2002: Global Production Networks in East Asia's Electronics Industry and Upgrading Perspectives in Malaysia. East West Center Working Papers, Economics Series, No. 44, March 2002.
- Fagerberg, J. 1995: Convergence or divergence? The impact of technology on "why growth rates differ". *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 5, 1995. 269-284
- Felker, G., 1999: Malaysia's innovation system In: Felker, G.; Jomo, K. S. (Hrsg.): Technology, Competitiveness and the State. Malaysia's industrial technology policies. London. 98-147
- Fischer, M. M., 1999: The Innovation Process and Network Activities of Manufacturing Firms In: Fischer, M. M. (Hrsg.): Innovation, networks and localities. Berlin. 11-27
- Fischer, M.M.; Revilla Diez, J.; Snickars, F.; Varga, A., 2000: Metropolitan Systems of Innovation. Theory and Evidence from Three Metropolitan Regions in Europe. Berlin
- Florida, R., 2000: The learning Region in: Acs, Z. J. (Hrsg.): Regional Innovation, knowledge, and global change. London. 231-239
- Frantzen, D., 1998: R&D, International Technical Diffusion and Total Factor Productivity. *Kyklos*, Vol. ?, 1998, Fasc. 4, 489 - 508
- Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe; Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin; Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel, Kiel; Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Hannover 2000: Regionale Verteilung von Innovations- und Technologiepotentialen in Deutschland und Europa. Karlsruhe

- Freeman, C. 1996: *Catching Up and Falling Behind: the Case of Asia and Latin America*. In: de la Mothe, J.; Paquet, G. (Hrsg): *Evolutionary economics and the new international political economy*. Pinter, London
- Fritsch, M.; Koschatzky, K.; Schätzl, L.; Sternberg, R., 1998: Regionale Innovationspotentiale und innovative Netzwerke. In: *Raumforschung und Raumordnung*, Nr. 4/1998. 243-252
- Fromhold-Eisebith, M. 2001: *Technologieregionen in Asiens Newly Industrialized Countries. Strukturen und Beziehungssysteme am Beispiel von Bangalore, Indien, und Bandung, Indonesien*. Münster
- Fromhold-Eisebith, M., 1999: Bangalore: A Network Model for Innovation-oriented Regional Development in NICs? In: Malecki, E.J.; Oinas, P. (Hrsg.): *Making connections: technological learning and regional economic change*. Aldershot. 231-259
- Gerybadze, A. 1997: Globalisierung von Forschung und wesentliche Veränderungen im F&E-Management internationaler Konzerne In: Gerybadze, A.; Meyer-Krahmer, F.; Reger, G. 1997: *Globales Management von Forschung und Innovation*. Stuttgart. 17-37
- Granovetter, M., 1992: Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness In: Granovetter, M.; Swedberg, R. (Hrsg.): *The Sociology of Economic Life*. 53-81
- Gregersen, B.; Johnson, B., 1997: Learning Economies, Innovation Systems and European Integration. *Regional Studies*, Vol. 31.5. 479-490
- Grotjohann, J.; Sterkenburg, T., 1996: Local Sourcing of MNC Branch Plants in the Electronics Industry in Malaysia. A case study of Philips Audio Electronics, Penang In: *Industrial Change in Regional Systems (INCRES)*, Report Series 1996
- Haggard, S.; Pao Li, L.; Ong, A., 1998: The Hard Disk Drive Industry in the northern Region of Malaysia. Report 98-04, The Information Storage Industry Center, Graduate School of International Relations and Pacific Studies, University of California.
- Harada, T., 2000: The Limits of Catching-up: OEM, Market Structure and Production Networks in East Asia In: Hozumi, T. (Hrsg): *Schumpeter and the dynamics of Asian development*. Hamburg. 247-275
- Hart-Landsberg, M.; Burkett, P. 1998: Contradictions of Capitalist Industrialization in East Asia: A Critique of "Flying Geese" Theories of Development. *Economic Geography*, Vol. 74, 4/1998, No. 2. 87-109
- Herden, R., 1992: *Technologieorientierte Außenbeziehungen im betrieblichen Innovationsmanagement. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung*. Heidelberg
- Hikino, T.; Amsden, A.A. 1994: Staying Behind, Stumbling Back, Sneaking Up, Soaring Ahead: Late industrialization in Historical perspective. In: Baumol, W.J.; Nelson, R.R.; Wolff, E.N. (Hrsg.): *Convergence of productivity: cross-national studies and historical evidence*. New York. 285-315
- Hobday, M., 1997: *Innovation in East Asia. The Challenge to Japan*. Cheltenham
- Hobday, M. 2000: East versus Southeast Asian Innovation Systems: Comparing OEM- and TNC-led Growth in Electronics. In: *Technology, learning, and innovation: experiences of newly industrializing economies*. Cambridge. 129-169

- Hobday, M. 2000a: Industrial reform. Insights from the electronics sector. In: Segal, G.; Goodman, D.S.G: Towards recovery in Pacific Asia. London. 26-38
- Hobday, M., 2001: The Electronics Industries of the Asia-Pacific: Exploiting International Production Networks for Economic Development In: Asia Pacific Economic Literature Vol. 15, No. 1. 13-29
- Howells, J. 1998: Innovation and Technology transfer within Multinational Firms. In Michie, J.; Smith, J.G (Hrsg.): Globalization, growth, and governance: creating an innovative economy. 50-70
- Howells, J.; Michie, J., 1998: Technological Competitiveness in an International Arena. *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 5, No. 3, 1998. 279 - 293
- ICSTI (Irish Council for Science, Technology and Innovation) 1998: Materials and Manufacturing Processes. Report from the Materials and Manufacturing Processes Panel. Technology Foresight Ireland, Dublin
- IMD, 2002: Overall competitiveness rankings - World Competitiveness Yearbook 2002 WEF: World Competitiveness Yearbook, Lausanne
- Johnson, B., 1992: Institutional Learning In: Lundvall, B.-A. (Hrsg.): National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. London. 23-43
- Jonietz, T., 1999: Technologieinduzierte Aspekte des weltwirtschaftlichen Strukturwandels - Dargestellt am Beispiel der lateinamerikanischen Schwellenländer. Frankfurt am Main
- Kang, S. J., 2000: Relative Backwardness and Policy Determinants of Technological Catching Up. Tsukuba
- Kaplinsky, R. 2000: Globalisation and Unequalisation: What Can Be Learned from Value Chain Analysis? *Journal of Development Studies*, Vol. 37 (2000), No. 2. 117-146
- Kattuman, P.; Iyer, K., o.J.: Human Capital in the Move up the Value Chain: The Case of Indian Software and Services Industry. In: Kagami, M. (Hrsg.): The "IT" revolution and developing countries : late-comer advantage. 208-227
- Katz, J. 1994: Technology, economics, and late industrialization. In: Salomon, J.-J.; Sagasti, F.R.; Sachs-Jeantet, C.: The uncertain quest: science, technology, and development. Unites Nations University Press, Tokyo. 237-263
- Keilbach, M., 2000: Spatial Knowledge Spillovers and the Dynamics of Agglomeration and Regional Growth. Mannheim
- Kiely, R. 1998: Industrialization and Development. London
- Kiese, M. 2002: Regionale Innovationspotentiale und innovative Netzwerke in Südostasien: Innovations- und Kooperationsverhalten von Industrieunternehmen in Singapur. Hannover: Universität Hannover, Diss.
- Klemm, W., 1997: Wertschöpfungsnetzwerke international tätiger Unternehmen. München
- Koh, T. K., 1995: The Penang Strategic Development Plan. Penang
- Koh, T.-S., 1997: Economic Transformation of Penang, Malaysia In: Chow, P. K. (Hrsg.): Asia in the twenty-first century : economic, socio-political and diplomatic issues. 39-49
- Kondo, M., 1999: Improving Malaysian industrial technology policies and institutions. In: Felker,

- G.; Jomo, K. S. (Hrsg.): Technology, Competitiveness and the State. Malaysia's industrial technology policies. London. 199-217
- Koschatzky, K. 1986: Trendwende im sozioökonomischen Entwicklungsprozeß West Malaysias? Theorie und Realität. Hannover: Universität Hannover, Diss.
- Koschatzky, K., 1998: Innovationspotentiale und Innovationsnetzwerke in grenzüberschreitender Perspektive. *Raumforschung und Raumordnung* Nr. 4/1998
- Koschatzky, K., 2001: Räumliche Aspekte in Innovationsprozess. Ein Beitrag zur neuen Wirtschaftsgeographie aus Sicht der regionalen Innovationsforschung
- Krugman, P., 1998: Development, Geography, and Economic Theory
- Kulke, E., 1998: Wirtschaftliches Wachstum und räumliche Restrukturierung in Malaysia In: *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, Jg. 42 (1998), Heft 3-4, S. 191-200
- Lall, S., 1992: Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, Vol. 20, No. 2. 165-186
- Lall, S., 1993: The Role of Technology Transfer and Indigenous Effort. *Third world quarterly*, 14 (1993), 1. 95-108
- Lall, S., 1996: Paradigms of Development: The East Asian Debate. *Oxford Development Studies*, Vol. 24, No. 2, 1996. 111-131
- Lall, S., 1998: Meeting the Human Capital Needs of Maturing Asian Economies In: Foy, C.; Harrigan, F.; O'Connor, D. (Hrsg.): The future of Asia in the world economy. Paris
- Lall, S., 2000a: The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-1998 QEH Working Paper Series, QEHWPS44
- Lall, S., 2000: FDI and development: research issues in the emerging context CIES Policy Discussion Paper No. 0020
- Lall, S., 2001: Competitiveness, technology and skills. Cheltenham
- Lam, A., 1998: The Social Embeddedness of Knowledge: Problems of Knowledge Sharing and Organisational Learning in International High-Technology Ventures DRUID Working Paper No. 98-7
- Langlois, R. N., 2001: Knowledge, consumption, and endogenous growth. *Journal of Evolutionary Economics* (2001) 11. 77-93
- Lankhuizen, M., 1998: Catching Up, Absorption Capability and the Organization of Human Capital. Maastricht
- Lasuén, J.R., 1969: On growth poles. *Urban Studies*, Vol. 6, June 1969, No. 2. 137 - 161
- Lasuén, J.R., 1973: Urbanisation and Development - the Temporal Interaction between Geographical and Sectoral Clusters. *Urban Studies* (1973), 10. 163 - 188
- Law, G. 1999: Administrative Subdivisions of Countries. Jefferson
- Lee, K.; Lim, C., 2001: Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries In: *Research policy* 30 (2000). 459-483
- Lim, C. Y., 2001: Southeast Asia. The long road ahead. Singapore
- Lim, C., 1997: Sectoral Systems of Innovation - the case of the Korean machine tool industry.

Sussex

- Lim, L. K.; McAleer, M., 2000: Convergence and Catching Up in South-East Asia: A Comparative Analysis. *Econometric Society World Congress 2000 Contributed Papers 1844 / Econometric Society, Seattle*
- Lundvall, B.-A., 1992a: Introduction In: Lundvall, B.-A. (Hrsg.): *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London. 1-19
- Lundvall, B.-A., 1992: User-producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalisation In: Lundvall, B.-A. (Hrsg.): *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London. 45-67
- Magretta, J. 1998: The power of virtual integration: An interview with Dell computer's Michael Dell. *Harvard Business Review*, 3/4 1998. 72-85
- Malmberg, A., 1997: Industrial geography: location and learning. *Progress in Human Geography*, 21,4 (1997). 573-582
- Marceau, J.; Dodgson, M., 1999: *Systems of Innovation*
- McKelvey, M., 1997: Using Evolutionary theory to Define Systems of Innovation In: Edquist, C. (Hrsg.): *Systems of Innovation Approaches - Their emergence and characteristics*. London. 200-222
- Mercado, R. G. 2002: *Regional Development in the Philippines: A Review of Experience, State of the Art and Agenda for Research and Action*. Discussion Paper Series No. 2002-03, Philippines Institute for Development Studies, Makati City
- Messner, D.; Meyer-Stamer, J., : Die nationale Basis internationaler Wettbewerbsfähigkeit. *Nord-Süd aktuell*, Jg. 7, 1993, Nr. 1. 98-111
- Miyoshi, T. 1997: *Success and Failures Associated With the Growth Pole Strategies*. Manchester: University of Manchester, Diss.
- Morales, R., 2000: Towards a Conceptualization of Super-regional Systems of Innovation. In: Acs, Z. J. (Hrsg.): *Regional Innovation, knowledge, and global change*. London. 153-165
- Morgan, K., 1997: The learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal. *Regional studies*, Bd. 31 (1997). 491-503
- Mytelka, L.; Farinelli, F., 2000: Local Clusters, Innovation Systems and Sustained Competitiveness In: The United Nations University (UNU) Institute for New Technologies (INTECH) Discussion Paper Series, Discussion Paper #2005
- Narayanan, S.; Rasiyah, R.; Young, M. L.; Yeang, B. J., 1989: *Changing dimensions of the electronics industry in Malaysia: The 1980s and beyond*. Penang
- Narayanan, S.; Wah, L.Y., 1993: Human resource constraints on technology transfer: An empirical analysis of the electronics and electrical sector in Penang, Malaysia In: *The Singapore Economic Review*, Vol. 38, No. 2. 155-165
- Narula, R.; Wakelin, K., o.J.: Technological Competitiveness, Trade and Foreign Direct Investment. In: *Structural change and economic dynamics*, Bd. 9 (1998), 3. 373-387
- Nathan, K.S., 2001: Economic Slowdown and Domestic Politics: Malaysia Boleh? *Trends in*

Southeast Asia, No. 12, October 2001

- Nelson, R.R.; Rosenberg, N., 1993: Technical Innovation and National Systems In: Nelson, R.R. (Hrsg.): National Innovation Systems. A Comparative Analysis. New York
- Nesadurai, H.E.S., 1991: The Free Trade Zone In Penang, Malaysia: Performance And Prospects. *Southeast Asian Journal of Social Science*, Vol. 19 Nos. 1 & 2 (1991). 103-138
- Nonaka, I.; Konno, N.; Toyama, R., 2001: Emergence of "ba" In: Nonaka, I.; Nishiguchi, T. 2001: Knowledge emergence. Social, Technical and Evolutionary Dimensions of Knowledge Creation. New York. 13-29
- Nonaka, I.; Nishiguchi, T., 2001: Conclusion. Social, Technical, and Evolutionary Dimensions of Knowledge Creation In: Nonaka, I.; Nishiguchi, T. 2001: Knowledge emergence. Social, Technical and Evolutionary Dimensions of Knowledge Creation. New York. 286-289
- Nordin, S. M., 2000: Technology Innovation in Malaysia. Kuala Lumpur
- OECD (Hrsg.), 1993: Frascati Manual. Paris
- OECD (Hrsg.), 1997: Oslo Manual. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Paris
- OECD, 1996: Science, Technology and Industry Outlook 1996. Paris
- Ohmae, K., 1995: The end of the nation state. The rise of regional economics. London
- Oinas, P.; Malecki, E.J., 1999: Spatial Innovation Systems In: Malecki, E.J.; Oinas, P. (Hrsg.): Making connections: technological learning and regional economic change. Aldershot. 7-34
- Ozawa, T. 2000: The 'Flying-Geese' Paradigm: Toward a Co-evolutionary Theory of MNC-Assisted Growth. In: Fatemi, K. (Hrsg.): The new world order : internationalism, regionalism and the multinational corporations. 261 - 277
- Park, S. O. 2003: Economic spaces in the Pacific Rim: A paradigm shift and new dynamics. *Papers of Regional Science* 82, 223-247 (2003)
- Patel, P.; Vega, M., 1999: Patterns of internationalization of corporate technology: location vs. Home country advantages. *Research Policy* 28 (1999). 145-155
- Penang Development Corporation, 2003: www.investpenang.com.my, vom 23.1.2003
- Perez, C.; Soete, L., 1988: Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity In: Dosi, G. et al. 1988: Technical Change and Economic Theory. London. 458-479
- Petrakos, G.; Tsiapa, M., 2001: The spatial Aspects of Enterprise Learning in Transition Countries In: *Regional Studies*, Vol. 35.6, 2000. 549-562
- Porter, M.E., 1991: Nationale Wettbewerbsvorteile. München
- Porter, M.E., 1998: Clusters and the new economics of competition. *Harvard business review*, Nov.-Dec. 1998
- Pretzell, K.-A. 2000: Cybercity, Putrajaya und die Zukunft der malaysischen Gigantomanie. In: *Geographische Rundschau* 52 (2000) Heft 4. 56-58
- Radosevic, S., 1999: International Technology Transfer and Catch-Up in Economic Development
- Rasiah, R., 1991: Foreign Firms In Penang's Industrial Transformation. *Jurnal Ekonomi Malaysia* 23 (Diesmber 1991). 91 - 117

- Rasiah, R. o.J. (noch nicht erschienen): Regional Dynamics and production networks: The development of electronics clusters in Malaysia. Kuching
- Rasiah, R.; Shari, I., 2001: Market, Government and Malaysia's new economic policy. In: Cambridge Journal of Economics 2001, 25. 57-78.
- Reddy, P., 2000: Globalization of Corporate R&D. Implications for innovation systems in host countries
- Revilla Diez, J., 2002: Betrieblicher Innovationserfolg und räumliche Nähe. Zur Bedeutung innovativer Kooperationsverflechtungen in metropolitanen Verdichtungsregionen. Die Beispiele Barcelona, Stockholm und Wien. Münster
- Ritchie, B. K., 2000: Innovation Systems, Collective Dilemmas, and the Formation of Technical Capital in Malaysia, Singapore, and Thailand
- Saciotti, P. P., 1997: Innovation Systems and Evolutionary Theories In: Edquist, C. (Hrsg.): Systems of Innovation Approaches - Their emergence and characteristics. London. 180-199
- Saggi, K. 2000: Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer. Policy Research Working Paper No. 2349, The World Bank, Development Research group, Washington
- Sallaba, G., 1999: Transaktionskostentheorie als Erklärungsansatz für die Entstehung von Kooperationsnetzwerken In: Luczak, H.; Schenk, M. (Hrsg.): Kooperationen in Theorie und Praxis. Personale, organisatorische und juristische Aspekte bei Kooperationen industrieller Dienstleistungen im Mittelstand. Düsseldorf. 231-239
- Samuelson, P. A.; Nordhaus, W.D., 1998: Economics, 16th edition. Boston
- Schätzl, L., 1994: Wirtschaftsgeographie 3 (Politik). 3. Auflage, Paderborn
- Schätzl, L., 1999: Regionen: Kompetenzzentren und Globalisierung In: Hesse, H.; Rebe, B. (1999): Vision und Verantwortung: Herausforderungen an der Schwelle zum neuen Jahrtausend; Festschrift für Manfred Bodin zum 60. Geburtstag. Hildesheim. S. 97-107
- Schätzl, L., 2000: Wirtschaftsgeographie 2 (Empirie). 3. Auflage, Paderborn
- Schätzl, L., 2001: Wirtschaftsgeographie 1 (Theorie). 8. Auflage, Paderborn.
- Sell, A., 1994: Internationale Unternehmenskooperationen. München
- Shulin, G., 1999: Implications of National Innovation Systems for Developing Countries: Managing Change and Complexity in Economic Development INTECH Discussion Paper Series, #9903
- Sigurdson, J.; Li-Ping Cheng, A. 2001: New Technological links between national innovation systems and corporations. *International Journal of Technology Management*, Vol. 22, No. 5/6, 2001. 417-433
- Singh, M. S., 1995: Formation of Local Skills Space and Skills Networking: the Experience of the Electronics and Electrical Sector in Penang In: Human Resources and Industrial Spaces. A Perspective on Globalisation and Localisation
- Siti Balkish bt. Shariff, Y. B. D., 2000: Penang - Opportunities and Challenges in the new Millennium

- Soesastro, H.; Abidin, M. Z.; Sussangkarn, C., 2001: The Regional Economic Outlook in 2001: Indonesia, Malaysia and Thailand. *Trend in Southeast Asia*, No. 4, January 2001. Singapore
- Sölvell, Ö.; Zander, I., o.J.: International Diffusion of Knowledge; Isolating Mechanisms and the Role of the MNE
- Sornn-Friese, H., 1998: The Genesis and Progress of the Socially Embedded Firm
- Stern, C., 1998: The Deconstruction of Value Chains Boston Consulting Group: Perspectives, No. 29, 9.1.1998
- Stern, S.; Porter, M.E.; Furman, J.L., 2000: The determinants of national innovative capacity NBER Working Paper Series, Working Paper No. 7876
- Sternberg, R. 1995: *Technologiepolitik und High-Tech-Regionen - ein internationaler Vergleich*. Münster
- Sternberg, R. 2000: Innovations Networks and Regional Development. In: Schätzl, L.; Revilla Diez, J. (Hrsg): *Technological Change and Regional Development in Europe*. Contributions to Economics. Heidelberg, New York. Physica, 135-155
- Todaro, M. P., 1997: *Economic Development*. 7. Auflage, Boston
- Todaro, M. P., Smith, S. C. 2003: *Economic Development*. 8. Auflage, Boston
- Tödtling, F.; Kaufmann, A., 1999: Innovation Systems in Regions of Europe - A Comparative Perspective. *European Planning Studies*, Vol. 7, No. 6, 1999. 699-718
- Togo, K. 2000: East Asian Economic Growth with Structural Change. Neo-classical Growth Theory vs. Flying Geese Pattern. *The Economic Analysis*, No. 160, December 2000. Economic Research Institute, Economic Planning Agency Tokyo, 92-119
- UNCTAD (Hrsg.), 2001: *World Investment Report 2001 - Promoting Linkages*
- UNDP, 2001: *Human Development Report 2001. Making New Technologies Work for Human Development*. New York, Oxford.
- Urata, S., 2001: Emergence of an FDI-trade nexus and economic growth in East Asia In: Stiglitz, J.E.; Yusuf, S. 2001: *Rethinking the East Asia miracle*. New York. 409-459
- Utterback, J. M.; Afuah, A. N., 2000: Sources of Innovative Environments: A Technological Evolution Perspective in: Acs, Z. J. (Hrsg.): *Regional Innovation, knowledge, and global change*. London. 169-185
- Vázquez-Barquero, A. 1990: Conceptualising regional dynamics in recently industrialized countries. *Environment and planning a*, 1990, Vol. 22. 477-491
- Verspagen, B. 1993: *Uneven Growth Between Interdependent Economies. A evolutionary view on technology gaps, trade and growth*. Avebury, Aldershot
- Verspagen, B., 1999: Large Firms and Knowledge Flows in the Dutch R&D System: A Case Study of Philips Electronics in: *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 11, No. 2, 1999
- Wakeley, T. M., 1997: *Innovation, Welfare and industrial Structure*
- Wehmeyer, C., 2001: *Technologischer Wandel und industrieräumliche Restrukturierung in West-Malaysia* Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin
- Westney, E., o.J.: *Managing R&D in a Globalizing Economy: New Challenges*

- Willke, H., 2001: Systemisches Wissensmanagement. 2. Auflage, Stuttgart
- Wong, P.-K., 1999a: National Innovation Systems for Rapid Technological Catch-up: An analytical framework and a comparative analysis of Korea, Taiwan and Singapore Paper to be presented at the DRUID Summer Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy, Rebild, Denmark, June 9-12, 1999
- Wong, P. K., 1999b: Technological capability development by firms from east asian NIEs. Possible Lessons for Malaysia In: Felker, G.; Jomo, K. S. (Hrsg.): Technology, Competitiveness and the State. Malaysia's industrial technology policies. London. 53-64
- Yeang, B.J. 1995: Re-establishing Penang as a Commerce & Trade Centre I. In: Asian Strategy & Leadership Institute (Hrsg.) Penang into the 21st Century. Pelanduk, Petaling Jaya. 131-138
- Zeller, C., 1999: Die Biotech-Regionen München und Rheinland in globalen Netzwerken.

Anhang II, Tab. A/1: Wirtschaftszweigklassifikationen der jew. Untersuchungsräume im Vergleich

NACE ¹ I.1	Penang State Innovation Survey (PSIS): Einordnung der befragten Unternehmen	PSIS: Gruppen nach ISIC ² (n = Anzahl der Fälle)						ERIS ³		SIS ⁴ 2000		Thailand		PSIS Cluster			
		4-Steller	n	%	3-Steller	n	%	2-Steller	n	%	WZ93/ NACE-2St.	%	Klassifika- tion ⁵		%		
-	nicht zuordenbar	-	6	3,1	-	6	3,1	-	6	3,1	-	1,3	-	0,8	k.n.v. ⁷	0,0	(0) Nicht zuordenbar
11.10	Gewinnung von Erdöl und Erdgas	1110	1	0,5	111	1	0,5	11	1	0,5	11	-	10	-	k.n.v. ⁷	-	(1) Bergbau, Steine und Erden
14.21	Gewinnung von Kies und Sand	1410	1	0,5	141	1	0,5	14	1	0,5	14	-	11	-	k.n.v. ⁷	3,9	(1) Bergbau, Steine und Erden
23.20	Mineralverarbeitung	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	23	23	6,4	k.n.v. ⁷	-	(1) Bergbau, Steine und Erden
23.30	Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	26	26	-	k.n.v. ⁷	-	(1) Bergbau, Steine und Erden
(26.xx) ⁸	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steine und Erden	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	17	17	-	k.n.v. ⁷	-	(2) Textil, Bekleidung, Leder
17.30	Textilveredlung	1712	1	0,5	171	1	0,5	17	1	0,5	17	-	17	-	k.n.v. ⁷	19,3	(2) Textil, Bekleidung, Leder
(18.xx) ⁸	Bekleidungsgewerbe	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	18	18	-	k.n.v. ⁷	-	(2) Textil, Bekleidung, Leder
(19.xx) ⁸	Ledergewerbe	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	19	19	-	k.n.v. ⁷	-	(2) Textil, Bekleidung, Leder
15.11	Schlachten (ohne Schlachten von Geflügel)	1511	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3) Nahrung, Tabak
15.20	Fischverarbeitung	1512	3	1,6	151	7	3,6	-	-	-	-	-	-	-	31	-	(3) Nahrung, Tabak
15.42	Herstellung von raffinierten Ölen und Fetten	1514	3	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	k.n.v. ⁷	-	(3) Nahrung, Tabak
15.51	Milchverarbeitung	1520	1	0,5	152	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	k.n.v. ⁷	-	(3) Nahrung, Tabak
15.61	Mahl- und Schalmühlen	1531	1	0,5	153	2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	k.n.v. ⁷	-	(3) Nahrung, Tabak
15.72	Herstellung von Futtermitteln für sonstige Tiere	1533	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	k.n.v. ⁷	-	(3) Nahrung, Tabak
15.84	Herstellung von Süßwaren (ohne Dauerbackwaren)	1543	2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	k.n.v. ⁷	-	(3) Nahrung, Tabak
15.86/ ⁶	Verarbeitung von Tee und Kaffee, Herstellung von sonstigen Nahrungs- und Genussmitteln a.n.g. ⁶ (ohne Herstellung von Getränken)	1549	7	3,6	154	9	4,7	-	-	-	-	-	-	-	31	-	(3) Nahrung, Tabak
15.98	Gewinnung natürlicher Mineralwässer, Herst. v. Erfrischungsgetränken	1554	1	0,5	155	1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	k.n.v. ⁷	-	(3) Nahrung, Tabak
(16.xx) ⁸	Tabakverarbeitung	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	-	-	k.n.v. ⁷	16	16	-	k.n.v. ⁷	-	(3) Nahrung, Tabak
20.51	Herstellung von Holzwaren a.n.g. ⁶ , (ohne Herstellung von Möbeln)	2029	1	0,5	202	1	0,5	20	1	0,5	20	-	20	-	33	-	(4) Holz, Papier, Druck
21.21	Herstellung von Wellpapier und -pappe sowie von Verpackungsmitteln aus Papier, Karton und Pappe	2102	4	2,1	210	7	3,6	21	7	3,6	21	-	21	-	34	-	(4) Holz, Papier, Druck
21.23	Herstellung von Schreibwaren und Bürobedarf aus Papier, Karton und Pappe	2109	3	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	k.n.v. ⁷	-	(4) Holz, Papier, Druck
22.22	Drucken a.n.g. ⁶	2221	1	0,5	222	3	1,6	22	4	2,1	22	-	22	-	33	-	(4) Holz, Papier, Druck
22.23	Binden von Büchern	2222	2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	(4) Holz, Papier, Druck
36.14	Herstellung von sonstigen Möbeln	3610	1	0,5	361	1	0,5	36	6	3,1	36	-	34	-	39	-	(4) Holz, Papier, Druck
36.63	Herstellung von Erzeugnissen a.n.g. ⁶	3699	3	1,6	369	5	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(4) Holz, Papier, Druck
36.22	Herst. v. Schmuck, Gold- u. Silberschmiedewaren (ohne Phantasienschmuck)	3691	2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(4) Holz, Papier, Druck
24.11	Herstellung von Industriegasen	2411	3	1,6	241	3	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas
24.30	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten	2422	3	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas
24.41	Herstellung von pharmazeutischen Grundstoffen	2423	3	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas
24.51/ ⁵²	Herstellung von Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Poliermitteln, Herstellung von Duftstoffen und Körperpflegemitteln	2424	2	1,0	242	14	7,3	24	18	9,4	24	-	24	-	35	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas
24.63/66	Herst. v. ätherischen Ölen, Herst. / v. sonst. chem. Erzeugnissen a.n.g. ⁶	2429	6	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas
24.70	Herstellung von Chemiefasern	2430	1	0,5	243	1	0,5	25	28	14,6	25	-	25	-	25	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas
25.11	Herstellung von Bereifungen	2511	1	0,5	251	6	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas
25.13	Herstellung von sonstigen Gummiwaren	2519	5	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas
25.21/22/ ²⁴	Herst. v. Platten, Folien, Schläuchen u. Profilen aus Kunststoffen, Herst. v. Verpackungsmitteln aus Kunststoffen, Herst. v. sonst. Kunststoffwaren	2520	23	12,0	252	23	12,0	25	28	14,6	25	-	25	-	25	-	(5) Chemie, Kunststoffe, Glas

NACE ¹ 1.1	Penang State Innovation Survey (PSIS): Einordnung der befragten Unternehmen	PSIS: Gruppen nach ISIC ² (n = Anzahl der Fälle)						ERIS ³		SIS ⁴ 2000		Thailand		PSIS Cluster		
		4-Steller	n	%	3-Steller	n	%	2-Steller	n	%	WZ93/ NACE-2St.	%	SSIC 2-Steller		%	Klassifi- kation ⁵
30.01/02	Herst. v. Bütromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	3000	4	2,1	300	4	2,1	30	4	2,1	30					
31.10	Herstellung von Elektromotoren, Generatoren und Transformatoren	3110	1	0,5	311	1	0,5									
31.30	Herstellung von isolierten Elektrokabeln, -leitungen und -drähten	3130	2	1,0	313	2	1,0	31	5	2,6	31					22,2
31.50	Herstellung von elektrischen Lampen und Leuchten	3150	1	0,5	315	1	0,5									
31.62	Herstellung von sonstigen elektrischen Ausrüstungen a.n.g. ⁶	3190	1	0,5	319	1	0,5									
32.10	Herstellung von elektronischen Bauelementen	3210	26	13,5	321	26	13,5									
32.20	Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen	3220	3	1,6	322	3	1,6	32	33	17,2	32					
32.30	Herstellung von Rundfunkgeräten sowie phono- und videotecnischen	3230	4	2,1	323	4	2,1									
33.30	Herstellung von industriellen Prozesssteuerungseinrichtungen	3313	1	0,5	331	1	0,5	33	1	0,5	33					
27.10/22/34	Erzeugung von Roheisen, Stahl und Ferrolegierungen, Herstellung von Rohren aus Stahl, Herstellung von gezogenem Draht	2710	2	1,0	271	3	1,6									
27.41/42/43/45	Erzeugung und Bearbeitung von Edelmetallen, E. und B. von Aluminium, E. und B. von Blei, Zink und Zinn, E. und B. von sonstigen NE-Metallen	2720	3	1,6	272	3	1,6	27	8	4,2	27					
27.54	Buntmetallgießereien	2730	1	0,5												
27.51/52	Eisengießereien, Stahlgießereien	2731	1	0,5	273	3	1,6									
27.53	Leichtmetallgießereien	2732	1	0,5												
28.11	Herstellung von Metallkonstruktionen	2811	7	3,6	281	7	3,6									
28.30	Herstellung von Dampfkesseln (ohne Zentralheizungskessel)	2813	1	0,5												
28.40	Herst. v. Schmiede-, Press-, Zieh- und Stanzteilen, gewalzten Ringen und pulvermetallurgischen Erzeugnissen	2891	6	3,1												
28.51/52	Oberflächenveredlung und Wärmebehandlung, Mechanik a.n.g. ⁶	2892	9	4,7	289	27	14,1	28	35	18,2	28					
28.61/62	Herstellung von Schneidwaren und Bestecken aus unedlen Metallen, Herstellung von Werkzeugen	2893	1	0,5												
28.71/72/73/75	Herstellung von Metallbehältern < 300 l, H. v. Verp. und Verschlüssen aus Eisen, Stahl und NE-Metallen, Drahtwaren, sonst. Metallwaren a.n.g. ⁶	2899	11	5,7												
29.52	Herstellung von Bergwerks-, Bau- und Baustoffmaschinen	2924	1	0,5	292	7	3,6	29	7	3,6	29					
29.55/56	Herstellung von Maschinen für die Papiererzeugung und -verarbeitung, Herstellung von Maschinen für sonstige bestimmte Wirtschaftszweige a.n.g. ⁶	2929	6	3,1												
34.30	Herstellung von Teilen und Zubehör für Kraftwagen und Kraftwagenmotoren	3430	3	1,6	343	3	1,6	34	3	1,6	34					
35.11	Schiffbau (ohne Boots- und Yachtbau)	3511	1	0,5	351	1	0,5	35	1	0,5	35					
74.30	Technische, physikalische und chemische Untersuchung	7422	2	1,0	742	2	1,0	74	2	1,0	74					

1. NACE = Nomenclature des Activités dans la Communauté Européenne, also Systematik der Wirtschaftszweige der Europäischen Union, hier in der Revision 1.1 von 2002

2. International Standard Industrial Classification, Version 3.1, 2002, jeweils 4-Steller/3-Steller/2-Steller

3. European Regional Innovation Survey, auf Basis der Wirtschaftszweigklassifikation 1993 (WZ93) bzw. in dieser Spalte der NACE 2-Steller. Keine genauere Zuordnung als auf 2-Steller-Ebene möglich

4. Singapore Innovation Survey, unter Benutzung des Singapore Standard Industrial Classification, letzte Version von 2000. Mit Ausnahme der angezeigten ist keine genauere Zuordnung als auf 2-Steller-Ebene möglich

5. Klassifikation, wie sie im Thailand / Bangkok Metropolitan Innovation Survey 2000 verwendet wurde

6. a.n.g. = anderswo nicht genannt

7. k.n.v. = kommt nicht vor (kommt in diesem Datensatz nicht vor)

8. Eine genauere Zuordnung ist hier teilweise nicht möglich, aber auch nicht nötig, da diese Kategorie nur in den Vergleichdatensätzen, nicht aber im PSIS vorkommt

9. Techn./phys./chem. Untersuchung

Anhang III: Tab. A/11: Exporte in 1000 US\$, f.o.b.¹, 1966 - 1979 nach SITC Rev. 1², nach Warengruppen kumuliert³

SITC	Bezeichnungen	1966	1967	1968 ⁵	1969 ⁵	1970	1971 ⁶	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
All		1.254.178	1.213.814	1.050.783	1.331.377	1.369.435	1.279.563	1.721.569	3.039.677	4.234.244	3.846.626	5.294.797	6.079.319	7.386.734	11.078.597
0	Food and live animals, chiefly for food	71.307	72.926	59.956	61.678	78.732	110.701	127.955	181.797	213.364	247.133	314.787	336.076	377.401	494.946
1	Beverages and Tobacco	7.468	9.032	7.167	12.590	16.623	7.625	9.816	8.789	10.113	11.561	19.204	18.751	16.641	29.931
2	Crude materials excl. fuels	230.456	257.783	119.952	130.788	141.102	477.364	337.026	679.959	476.289	702.270	1.005.010	1.054.725	1.206.078	2.578.818
2311	Natural rubber, gums	481.818	416.569	425.062	633.763	543.460	462.993	460.642	1.033.930	1.199.388	644.299	1.227.833	1.373.890	1.558.494	1.530.274
3	Mineral fuels	12.288	15.629	0	0	4.006	13.428	60.375	82.680	200.734	242.746	610.607	770.598	981.614	1.892.511
33	Petroleum and products	54.593	54.307	40.868	29.544	18.290	65.082	57.755	81.605	158.666	233.820	154.036	97.552	55.812	92.488
331	Crude petroleum, etc.	2.394	2.898	4.439	3.864	3.220	4.616	60.131	82.635	200.603	302.500	610.569	770.529	972.352	1.970.011
4	Animal, vegetable oil,	7.288	8.453	12.403	6.929	13.786	12.594	17.310	38.392	118.157	78.750	87.783	121.899	119.911	862.061
4222	Palm oil	39.226	37.894	38.155	46.661	80.412	116.313	128.627	192.351	450.882	549.876	455.108	682.557	791.297	535.383
5	Chemicals and related products, NES ⁴	15.385	15.587	17.954	18.989	19.654	20.138	16.466	27.523	33.132	33.082	32.342	35.293	44.455	60.610
6	Manufactured products classified by materials	23.381	25.862	21.478	28.023	33.910	99.614	45.058	68.542	89.471	92.827	123.370	141.452	189.395	199.870
631	Veneers, plywood, etc.	2.790	3.721	7.383	12.723	19.908	25.850	52.719	102.114	89.240	75.264	114.882	110.410	145.166	155.238
67	Iron and steel	3.015	2.829	3.432	6.902	7.423	5.780	5.411	2.748	8.626	5.946	0	0	0	0
687	Tin	254.611	242.998	268.028	304.473	328.529	294.302	328.610	369.855	629.315	502.840	601.857	692.776	875.019	965.054
7	Machines, transport	13.395	10.817	11.443	18.919	19.467	24.442	22.270	42.429	78.094	105.908	111.858	199.157	643.798	1.161.384
72	Electrical machinery	3.355	3.959	3.972	3.194	7.460	6.486	4.503	11.293	83.257	126.556	180.378	242.788	140.347	207.246
7293	Transistors, valves etc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24.982	90.383	525.510	714.121
73	Road motor vehicles	8.307	6.906	7.429	8.268	10.762	7.844	6.103	6.603	7.297	12.763	0	0	0	0
8	Misc. manufacturing goods	6.542	8.074	8.442	9.444	13.469	26.735	14.198	19.499	26.221	38.762	50.240	58.509	76.050	141.348
84	Clothing	2.591	3.862	4.040	6.824	8.647	9.459	10.612	20.879	28.885	42.181	56.921	64.710	89.335	120.443
86	Instruments, watches, clocks	227	122	0	0	0	0	843	52.670	109.335	139.640	132.524	98.440	51.651	12.945
9	Not classified	0	0	12.260	12.021	10.003	13.728	15.894	17.774	26.620	24.854	25.196	24.052	34.284	67.380

1: Abk. für "free on board". Vertragsklausel, die besagt, dass die Transport-, Versicherungs- und Verladekosten bis zur Verladung der Ware auf das Schiff im Warenpreis eingeschlossen sind

2: Standard International Trade Classification, Version 1

3: Jede nächst-höher gelegene Warengruppe wird abzüglich der darunter entstandenen Summe dargestellt

4: Abk. von "not elsewhere specified"

5: Fehlende Werte für 3. linear interpoliert mit Abzug der entstandenen negativen Summe bei 3 (1968 und 1969). Vgl. #63:47f

6: 99.614: Mit nach Entfernung gewogenem arithmetischem Mittel interpoliert (1971: 0, 1, 2, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 7, 7, 2, 8, 9).

6: 99.614: Mithilfe einer linearen (7.2.93) bzw. quadratischen Regressionsgleichung (7.2.7; 7.2.47; 6.4) aus den Werten von 1972 bis 1978 extrapoliert (vgl. zur Methodik auch #xy35:594ff), da hier aufgrund der zu 1980 wechselnden Kategorien nicht interpoliert werden konnte. Alle anderen Warengruppen wurden mit nach Entfernung gewogenem arithmetischem Mittel interpoliert (1/09; 2.3.11; 3.3; 3.3/3.33; 6.31; 6.87; 7)

Quelle: UNSTAT Yearbook of International Trade Statistics 1961, 1965, 1969, 1970-71, 1974 Vol. 1, 1976 Vol. 1, 1980 Vol. 1

Tab. A/II: Exporte in 1000 US\$, f.o.b., 1980 - 1999 nach SITC Rev. 2² nach Warengruppen kumuliert

SITC ¹	1980	1981	1982	1983	1984 ³	1985 ³	1986 ³	1987 ³	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
All	12944692	11737742	12031418	14107018	16490381	15637884	13837825	17920909	21124971	25106457	29454820	34309463	40777983	47121795	58842665	73778170	78314900	78729400	73254200	84511900
0	465.557	491.209	493.333	547.963	631.427	689.217	761.015	975.166	1.089.253	1.157.449	1.275.966	1.324.442	1.478.697	1.544.283	1.711.157	1.799.351	1.876.300	1.889.400	1.582.300	1.638.600
09	40.230	45.596	30.851	30.080	41.518	38.408	45.047	55.543	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.392.252	1.985.903	2.322.339	2.224.864	2.168.795	2.051.751	2.064.052	2.945.031	3.286.962	3.588.285	3.337.932	3.288.421	3.618.251	3.557.773	3.446.761	3.393.888	4.222.600	3.562.500	2.358.000	2.601.000
2311	1.791.608	1.352.326	923.567	1.331.530	1.296.450	953.702	983.763	1.256.800	1.407.564	1.054.865	870.155	723.289	718.269	683.353	920.805	1.343.719	0	0	0	0
3	3.091.814	3.003.117	3.302.378	3.760.656	4.499.103	4.475.589	2.865.038	3.249.651	3.073.350	3.740.238	4.958.142	4.933.066	4.782.623	4.341.655	3.655.994	4.173.775	5.253.200	5.348.800	3.833.800	4.681.200
33	106.872	120.856	145.600	286.975	434.438	454.575	295.344	322.842	264.815	340.711	439.816	389.861	496.855	507.244	680.058	985.231	1.062.300	1.048.600	682.700	1.066.200
333	3.082.812	2.996.793	3.293.418	3.388.215	3.728.216	3.611.695	2.106.650	2.514.479	2.342.909	2.942.614	3.947.158	3.712.539	3.640.354	3.166.122	2.540.772	2.684.578	3.073.400	2.818.300	2.078.500	2.668.900
4	283.037	281.703	256.675	366.882	570.510	370.970	232.429	517.122	718.215	808.664	709.196	644.873	802.893	814.245	1.163.929	1.450.175	1.400.600	1.207.400	1.332.500	1.368.400
4222	1.155.770	1.179.915	1.136.922	1.281.485	1.933.391	1.638.189	1.165.892	1.137.485	1.484.610	1.485.295	1.390.947	1.616.009	1.888.010	2.001.137	2.844.429	3.588.661	3.298.900	3.426.100	4.134.500	3.443.200
5	78.781	83.086	100.935	126.514	182.062	177.303	234.179	292.317	459.187	449.791	475.676	593.981	832.543	1.002.987	1.536.141	2.210.538	2.415.300	2.769.500	2.508.700	2.679.000
6	362.313	319.027	331.636	654.525	412.340	415.626	472.689	678.386	936.116	1.197.377	1.429.230	1.736.506	2.097.100	2.515.194	3.184.027	4.157.564	4.665.200	4.642.000	4.281.600	4.498.200
631	181.987	175.050	155.796	181.004	145.453	123.815	176.034	300.942	293.512	316.608	393.223	494.654	758.063	1.364.293	1.563.071	1.687.298	2.085.900	1.890.400	1.130.100	1.388.500
67	0	0	0	0	29.305	53.964	97.469	155.231	191.667	213.387	223.881	226.701	358.788	465.454	419.595	498.041	597.300	608.900	719.400	544.800
687	1.151.538	926.653	636.608	471.000	502.984	689.960	255.785	338.187	353.466	436.768	340.834	256.618	293.478	198.527	204.440	231.791	0	0	0	0
7	1325155	1323904	1490432	1612658	1713387	1363330	1577826	2138901	2562819	3747406	5127192	7437905	9564030	11761298	16284219	19870376	20188100	19476500	19523000	24502100
75	0	0	0	0	0	0	0	0	11.647	59.426	102.547	197.537	430.332	657.309	1.388.990	2.412.698	4.129.300	5.964.800	5.403.300	6.594.200
759	0	0	0	0	0	0	0	0	57.995	183.740	573.890	1.183.640	1.944.416	2.659.104	3.642.971	4.767.808	4.873.900	5.324.000	6.278.700	10.561.200
76	3.771	6.270	15.195	35.353	43.925	64.041	102.417	202.732	320.005	608.283	946.171	1.452.102	1.887.029	2.810.724	4.030.576	5.031.184	4.852.300	3.877.500	3.247.700	3.243.300
762	45.710	41.409	52.211	100.829	137.983	176.900	254.315	420.392	606.215	921.413	1.099.432	1.463.186	1.743.508	2.090.076	2.840.355	3.485.062	3.065.800	2.458.600	2.031.300	2.474.400
764	52.658	50.622	84.100	110.828	123.433	146.941	164.200	252.653	446.568	779.249	1.164.024	1.492.840	1.735.009	2.212.128	3.175.772	3.784.363	3.967.700	4.114.400	3.752.700	4.162.800
77	159113	109519	349904	785208	1367317	1499822	1810007	2303780	3062611	3621973	4210012	4870315	5712202	7243470	9329229	12892621	13602700	14344200	14669900	17855200
776	1.021.325	1.073.457	1.087.588	1.014.470	926.033	530.930	669.948	775.384	742.487	864.490	1.034.757	1.189.323	1.520.721	2.027.157	2.619.007	3.394.439	3.989.100	3.960.600	3.466.000	3.877.100
7764	31814	17839	266896	656993	1109312	1309834	1575399	1967821	2589547	2902170	3286662	3549541	4127321	5262097	6893064	9845590	10125800	10612700	10464200	13355000
78	0	0	0	0	0	0	0	0	30.950	98.442	126.650	152.678	269.341	381.639	387.509	466.253	518.700	517.900	526.000	464.300
8	189.243	143.144	148.744	172.828	204.710	236.682	264.023	375.260	514.807	771.111	1.158.807	1.589.290	1.985.621	2.320.929	2.827.380	3.467.235	4.238.300	4.195.800	3.697.900	2.209.900
84	149.724	159.829	173.917	215.564	290.474	324.895	409.548	608.013	831.378	1.069.987	1.317.100	1.533.248	1.882.684	1.959.048	2.076.066	2.269.944	2.378.500	2.337.000	2.302.800	2.253.700
885	0	0	0	0	0	0	0	0	39.101	52.563	76.060	103.079	106.102	139.679	225.264	242.340	0	0	0	0
897	0	0	0	0	15.197	15.392	20.305	56.126	79.885	181.874	390.938	524.032	556.763	465.281	461.121	475.808	438.000	380.700	403.700	463.500
9	42.770	63.314	38.019	39.855	48.259	56.664	65.068	75.473	81.877	76.282	122.080	159.428	182.704	321.158	422.540	971.060	861.900	975.200	680.000	741.200

¹: Standard International Trade Classification, Version 2

²: Aus Platzgründen wurden die Erläuterungen hier weggelassen. Folgende Warengruppen haben sich von Rev. 1 zu Rev. 2 wie folgt geändert: 1 → 09; 331 → 3.33; 7.2 → 7.7; 7.2.93 → 7.76; 7.32 → 7.8;

Neu hinzugekommen sind die Warengruppen 7.5 Office Machines, adp Mch Pts, Access.; 7.6 Telecomm. Sound Equipm; 7.62 Radio Broadcast Receivers; 7.64 Telecomm. Equipmt. Pts, Access. NES; 7.7.64 Electronic Microcircuits; 8.85 Watches and Clocks; 8.97 Gold, Silver, Jewellery;

³: Fehlende Werte ~~40.863~~ bei "9": linear interpoliert mit nach Entfernung gewichtetem arithmetischem Mittelwert

Quelle: UNSTAT 1985, 1988, 1992, 1995, 1999 International Trade Statistics Yearbook, Vol. 1



PENANG STATE INNOVATION SURVEY

A. General Information

1. Please indicate activities of your operation in Penang (✓ where applicable):

- a) Manufacturing
 - b) Regional HQ Operation
 - c) R&D
 - d) Procurement
 - e) Sales/Marketing
 - f) Customer Support
4. Does your company report to a parent company? No Yes, to regional HQ in _____
5. Does your company have overseas manufacturing operations reporting to Penang? No Yes

2. Which type of product contributes most significantly to your enterprise's turnover? (One tick only, please!)

- a) Raw materials
 - b) Intermediate goods/components
 - c) Consumer goods
 - d) Capital goods
 - e) Systems solutions (capital goods incl. service)
- If yes, please indicate the number of those operations: _____
- ...and their respective locations: _____

Please name your main product or product group: _____

3. Please indicate your company's ownership status: (Please ✓ one)

- a) Wholly foreign-owned company (Nationality of largest owner: _____)
- b) 50% or less locally owned company (Nationality of largest owner: _____)
- c) 50% to 70% locally owned
- d) More than 70% locally owned company
- e) Wholly locally owned company

9. Total fixed assets of your company: (Fixed assets includes land, buildings and civil works, leasehold improvements, equipment and machinery (including installation costs))

- a) Below RM10 million
- b) RM10 – RM25 million
- c) RM25.1 – RM100 million
- d) RM100.1 – RM200 million
- e) RM200.1 m – RM 1 billion
- f) above RM1 billion

10. Total employment (full-time equivalent) at the end of... 1996 _____ 1999 _____

Over the next three years, employment is expected to

- a) increase
- b) remain unchanged
- c) decrease

11. Expenditure on training as % of payroll _____ %

12. Please indicate your company's employment structure as of June 1999:

- a) University graduates _____ %
 - b) Diploma holders _____ %
 - c) Certificate holders _____ %
 - d) Secondary school (incl. A-levels) _____ %
 - e) Primary school _____ %
- Total Employees _____ %

13. What is the skill level of your production workers? (total workers = 100%)

- a) skilled _____ %
- b) unskilled _____ %

14. How was your turnover during the last business year distributed over the following regions?

- a) Penang _____ %
- b) Rest of Malaysia _____ %
- c) Singapore _____ %
- d) Other ASEAN _____ %
- e) Other Asia _____ %
- f) Europe _____ %
- g) Other: _____ %

15. Please indicate the approximate % of your company's sales according to the following categories:

- a) Products manufactured by your company according to design specifications provided by parent company or associate in the corporate group ("manufacturing arm of parent company") _____ %
- b) Products manufactured by your company according to design specifications provided by external buyers ("original equipment manufacturing" or OEM) _____ %
- c) Products developed and designed by your company according to performance requirements of buyers ("original design manufacturing" or ODM) _____ %
- d) Products developed and designed by your company and sold under your own brand ("original brand manufacturing" or OBM) _____ %
- e) Others (please describe): _____ %

16. How important are the following characteristics for the sales success of your products?

	Little Influence	Most Decisive
a) Price	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
b) Quality	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
c) On time fulfillment	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
d) Customer service	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
e) Flexibility upon customer request	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
f) Novelty of products	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
g) Large Production Capacity	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
h) Short delivery time	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
i) Environmental acceptability	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

17. Has your enterprise qualified for the following certifications? (✓ where applicable)

- a) ISO9001
- b) ISO9002
- c) ISO14000
- d) Other: _____

B. Innovation Activities

For this section please note the following definitions:

Product Innovation:
 Either substantially improvement of a current product (e.g. components used, or performance/quality levels, product image or design),
 Or development and manufacture of a product which is new to the business.

Process Innovation:
 Substantially improved or new production process through the introduction of new process equipment or re-engineering of operational process.

1. Over the last 3 years, has your enterprise introduced into the market any product innovation?

Yes [] No []

2. Over the last 3 years, has your enterprise adopted any process innovation?

Yes [] No []

* If you answered "No" to Q1 & Q2, please go to Section E.

3. Please indicate the approximate % of your total annual sales that consist of new/improved products introduced over the last 3 years:

- a) Less than 10% []
- b) 10% - 24% []
- c) 25% - 49% []
- d) 50% - 74% []
- e) 75% and above []

4. Please indicate the approximate % of your production volume using new/improved processes introduced over the last 3 years:

- a) Less than 10% []
- b) 10% - 24% []
- c) 25% - 49% []
- d) 50% - 74% []
- e) 75% and above []

5. Please indicate if your enterprise has been engaged in the following innovation activities in Penang during the last year:

- | | | |
|--|-----|-----|
| | Yes | No |
| a) R&D | [] | [] |
| b) Acquisition of R&D services | [] | [] |
| c) Acquisition of machinery, equipment & software linked to product & process innovation | [] | [] |
| d) Licensing of external technology linked to product & process innovation | [] | [] |
| e) Industrial design, market research & marketing expenses for product innovation | [] | [] |
| f) Training directly linked to technological innovations | [] | [] |

6. What is your estimated total expenditure for the above as a % of total sales?

- a) Less than 2% []
- b) 2% - 4.9% []
- c) 5% - 9.9% []
- d) 10% - 19.9% []
- e) 20% - 39.9% []
- f) 40% and above []

7. If your enterprise has R&D operations in Penang, please indicate your R&D spending as a % of sales:

- a) Less than 1% []
- b) 1% - 2.9% []
- c) 3% - 4.9% []
- d) 5% - 9.9% []
- e) 10% - 19.9% []
- f) 20% and above []

and the number of employees engaged in R&D activities in Penang _____

If you do R&D elsewhere, please state the location(s) _____

8. Please indicate the number of patents applied and obtained by your company in Penang over the last 3 years:

- a) Number applied _____
 - b) Number approved _____
- Malaysia _____ Other Countries _____

All information will be dealt with in strictest confidentiality.

9. How long is the average period from innovation idea to full implementation?

- a) Less than 3 months []
- b) 3 - 6 months []
- c) 7 - 12 months []
- d) 1 - 2 years []
- e) 2 - 3 years []
- f) More than 3 years []

13. What % of your new products introduced over the last 3 years were successful commercially?

- a) Below 25% []
- b) 25% - 49% []
- c) 50% - 74% []
- d) 75% and above []

10. What is the estimated average payback period for your innovation projects?

- a) Less than 6 months []
- b) 7 - 12 months []
- c) 1 - 2 years []
- d) 2 - 3 years []
- e) More than 3 years []

14. What % of your innovation projects over the last 3 years were completed on or earlier than scheduled?

- a) Below 25% []
- b) 25% - 49% []
- c) 50% - 74% []
- d) 75% and above []

11. Did you receive any government assistance / support for innovation activities over the last 3 years?

Yes [] No []

15. What % of your innovation projects over the last 3 years were implemented within the original budget?

- a) Below 25% []
- b) 25% - 49% []
- c) 50% - 74% []
- d) 75% and above []

12. Did your enterprise receive venture capital or business angel investment over the last 3 years?

Yes [] No []

16. Please indicate the degree of importance of the following as objectives for undertaking innovation projects in the last 3 years

	Not Relevant	Important	Very Important
a) Replace products being phased out	0	1	2
b) Improved product quality	0	1	2
c) Extend product range	0	1	2
d) Open up new markets or increase market share	0	1	2
e) Fulfill regulations & standards	0	1	2
f) Improve cycle time	0	1	2
g) Improve production flexibility	0	1	2
h) Reduce production cost	0	1	2
i) Reduce material consumption / improve yield	0	1	2
j) Reduce energy consumption	0	1	2
k) Reduce environment effects	0	1	2
l) Improve work conditions for employees	0	1	2
m) Others (Please elaborate)	0	1	2

All information will be dealt with in strictest confidentiality.

17. Did you encounter any serious problems in your innovation project over the last 3 years?

Yes [] No []
 If yes, please indicate if this has resulted in the project (s)

Yes No
 a) Not even started [] []
 b) Seriously delayed [] []
 c) Terminated [] []

If you answer yes for at least one of the above, please circle the relevant factors below.

	Not Significant factor	Significant factor
a) Perceived risks too high	1	2 3 4 5
b) Perceived cost too high	1	2 3 4 5
c) Lack of access to financing	1	2 3 4 5
d) Internal resistance to innovate	1	2 3 4 5
e) Organizational rigidities	1	2 3 4 5
f) Lack of qualified personnel	1	2 3 4 5
g) Lack of information on technology	1	2 3 4 5
h) Excessive government regulations	1	2 3 4 5
i) Lack of information on markets	1	2 3 4 5
j) Lack of customer interests in innovation	1	2 3 4 5
k) Others (Please elaborate:)	1	2 3 4 5

C. Internal Environment for Innovation

1. Please characterize your internal environment for innovation in your organization.

	I agree strongly	1	2	3	4	5	I disagree strongly
a) Our employees are very open to changes and new ideas	1	2	3	4	5		
b) Our compensation system is oriented towards rewarding employees for being innovative	1	2	3	4	5		
c) Our top management is highly supportive of innovation	1	2	3	4	5		
d) Our middle management constantly delivers innovative proposals to the top	1	2	3	4	5		
e) Our corporate performance measurement system closely monitors our innovation performance	1	2	3	4	5		
f) We encourage intrapreneurship among our employees	1	2	3	4	5		
g) Our management strongly advocates the use of IT in innovating our business processes	1	2	3	4	5		
h) We have in place a good process for managing innovation projects	1	2	3	4	5		
i) Our management tolerates failure and encourages our staff to learn from mistakes	1	2	3	4	5		

2. Has your company implemented an employee stock option / share ownership program?

No [] Yes [] If yes, (a) for selected personnel only []
 (b) for all employees regardless of ranks []

D. External Co-operation in Innovation

1. Where did you acquire information for innovation during the last three years? (please, one tick in each row)

	not used	not important	very important
a) Sources within the enterprise	0	1 2	3 4
b) Parent/associate companies	0	1 2	3 4
c) Clients	0	1 2	3 4
d) Locally-owned suppliers	0	1 2	3 4
e) Foreign-owned suppliers	0	1 2	3 4
f) Universities or other higher education institutes	0	1 2	3 4
g) Government or private non-profit research institutes	0	1 2	3 4
h) Business Service Providers (mngt consultants, mkt research)	0	1 2	3 4
i) Technical service providers	0	1 2	3 4
j) Competitors	0	1 2	3 4
k) Patent disclosures	0	1 2	3 4
l) Fairs and exhibitions	0	1 2	3 4
m) Professional conferences & meetings	0	1 2	3 4
n) Specialist literature (journals, monographs etc.)	0	1 2	3 4
o) Internet	0	1 2	3 4

2. How intensely do you cooperate with any of the following external parties in your innovation activities?

	Product Innovation					Process Innovation				
	not at all	intense	not at all	intense	intense	not at all	intense	not at all	intense	intense
a) Customers, buyers	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
b) Locally-owned suppliers	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
c) Foreign-owned suppliers	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
d) Parent/associate company overseas	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
e) R&D institutes/ universities	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
f) Business Service Providers (management consultants, market research, etc.)	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
g) Technical Service Providers (engineering consultants, IT svc, etc.)	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
h) Competitors	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5
i) Other firms	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5	1	2 3 4 5

3. Please indicate where your innovation collaboration partners are located regionally (Please √ only locations that are applicable, i.e. only those who collaborate on innovation with you)

Region	Penang	Other Malaysia	Singapore	Other ASEAN	Other Asia	North America	Europe	Rest of World
a) Customers, buyers								
b) Locally-owned suppliers								
c) Foreign-owned suppliers								
d) Parent/associate company								
e) R&D institutes/ universities								
f) Business Service Providers (mngt consultants, market research, etc.)								
g) Technical Service Providers (e.g. engineering consultants, IT services)								
h) Competitors								
i) Other firms								

4. Please indicate which of the following collaboration partners are important for the following phases of innovation activities (Please ✓ all applicable for each innovation phase)

	General information exchange	Generation of new ideas	Conceptual/ Front-end development	Prototype development	Pilot application	Market introduction
a) Customers/buyers						
b) Locally-owned suppliers						
c) Foreign-owned suppliers						
d) Parent/associate co. overseas						
e) R&D institutes/ universities						
f) Business services providers						
g) Technical service providers						
h) Competitors						
i) Others						

5. What reasons were central to your co-operation with other partners?

	Not important	Very Important
a) Share / reduce risk & cost	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
b) Entering new technology fields	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
c) Know-how transfer	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
d) Faster time to market	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
e) Pool Financial resources	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
f) Establish long term strategic partnership	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
g) Others (Please elaborate: _____)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

6. In which form and how frequently do you cultivate contacts to your most important co-operation partner? (One tick per line, please!)

	daily	weekly	monthly	seldom	never
a) Contact by letter	()	()	()	()	()
b) Email/Internet	()	()	()	()	()
c) Contact by phone	()	()	()	()	()
d) Conferences	()	()	()	()	()
e) Visits	()	()	()	()	()
f) Business lunches	()	()	()	()	()
g) Common business trips	()	()	()	()	()
h) Video-conferencing	()	()	()	()	()
i) Private contacts	()	()	()	()	()

7. What problems, if any, did your enterprise have in collaborating with other external parties in innovation?

	Not Serious	Very Serious
a) Problem with project management	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
b) Budgeted cost overrun	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
c) Unintentional knowledge leakage	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
d) Coordination difficulty	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
e) Different capability	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
f) Confidential relation/secretary	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
g) Intellectual property rights negotiation problems	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
h) Loss of independence	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
i) Inability to keep to original schedule	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
j) Others (Please elaborate: _____)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

All information will be dealt with in strictest confidentiality.

E. Innovation Environment of Penang

1. How do you assess the current business environment in Penang for innovation activities?

	Poor	Good
a) Availability of government incentives for innovation	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
b) Availability of suitable manpower	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
b) - in scientific-technical sector	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
b) - in business sector	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
c) Technological sophistication of local suppliers	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
d) Consultancy support services	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
e) Local university for technical support and R&D collaboration	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
f) R&D institutions for technical support and R&D collaboration	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
g) Availability of other technical supporting services	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
h) Tolerance for failure (e.g. please elaborate: _____)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
i) Attitude of people towards innovation	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
j) Openness of customers to innovation	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
k) Openness of suppliers to innovation	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
l) Openness of government departments & regulatory authorities to innovation	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
m) Intellectual property protection	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
n) Quality of telecoms. & IT services for enabling innovation	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
o) Availability of finance for innovation (e.g. venture capital)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
p) Listing requirements on KL stock exchange	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
q) Others (Please elaborate: _____)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

2. What do you think the government can do to promote innovation activities in Penang?

In order for us to send you a free copy of the Research Report, we kindly require you to furnish us with the following details in order for us to contact you. A self-addressed stamped envelope has been enclosed for your convenience. Alternatively, you can also fax your completed survey form to (604) 226-7042. If you have any queries regarding the survey form, do not hesitate to phone Ms. Taha Merican or Mr. Terence Too from the Socio-Economic Research Institute at (604) 228-3306 or email seripg@sun.net.my.

Name : _____ Tel : _____ Fax : _____
 Designation: _____ Email : _____
 Name of Company: _____

All information will be dealt with in strictest confidentiality.

Anhang V: Verzeichnis der Interviewpartner und -termine

Name der Unternehmen, Interview-Partner, [Beschäftigte in Penang & Hauptsitz des Unternehmens in 2001]	Termin: Uhrzeit
Acad Systems S/B, Sim Giok Soon, Manager, Gründer der Zweigstelle; Thomas Teng Soo Hoi, Application Engineer [6, Kuala Lumpur, Malaysia]	26.9.01; 9:30
Advanced Micro Devices Export S/B, A. Balasakaran, Manager Employee & Industrial Relations [2600, Sunnyvale, CA, USA]	12.9.01; 9:00
Alpha Master (M) S/B, E.S. Tan, Chairman [ca. 100, Penang, Malaysia]	10.8.01; 14:00
Altera Corporation (M) S/B, Chris Oh, VP Asia Pacific Operations [360, San Jose, Ca. USA]	12.9.01; 11:00
AV Industries S/B, Ooi Ching Hock, GM [820, Penang, Malaysia]	21.8.01; 13:30
AT Engineering S/B, S.L. Lai, Mitgründer [105, Penang, Malaysia]	30.8.01; 14:00
BCM Electronics Corporation S/B, D. Vidya, President & COO [1400, Kulim, Kedah, Malaysia]	21.8.01; 10:30
C S Hui Holdings S/B, Hui Shing Leong, MD <u>ANONYM</u> [110, Penang, Malaysia]	10.8.01; 10:00
Cardos Automation System Sdn. Bhd., Derrick Teo, CEO [ca. 40, Penang, Malaysia]	14.8.01; 11:00
CH2MHill (Malaysia) S/B, Hairuddin Munip, Project Delivery Manager, Telecommunications Group [40, Denver, CO, USA]	3.10.01; 14:30
Dell Asia Pacific S/B, Michael Lim, Senior Training Manager, HR; Christopher Airth, Director of CoC; Muzlifah Yusoff, Director, HR [ca. 2000, Austin, Texas, USA]	23.8.01; 15:00
Echo Broadband S/B, Mr. William Chee, Operations Director Malaysia <u>ANONYM</u> [107, Singapur]	5.10.01; 14:30
Eng Technologi Holdings Bhd, Alfred E.L. Teh, CEO und Mitgründer [ca. 2000, Penang, Malaysia]	31.7.01; 9:30
Greatech (M) S/B, Tan Eng Kee, MD und Mitgründer; Koay Lin Lin, Finance Manager [110, Penang, Malaysia]	29.8.01; 14:00
Huada Information Technology S/B, Tan Kok Chye, MD [10, Penang, Malaysia]	3.10.01; 12:00
Intel Asia Pacific S/B, Wong Siew Hai, VP & GM, Worldwide Assembly Test Manufacturing; Lay Leng Cheok, GM, Asia & Europe Operations, Access and Switching Group [ca. 3700, Santa Clara, CA, USA]	04.9.01; 13:30
Iomega (Malaysia) S/B, Joe Adams, VP/MD Asia Manufacturing Operations [1200, San Diego, CA, USA (ab 2001)]	16.8.01; 16:00
Jabil Circuit S/B, VL Tan, MD; Said Sultan Kassim, Design Manager [900, St. Petersburg, FL, USA]	5.9.01; 10:00
Jobstreet.com S/B, Mark Chan, CEO und Gründer [ca. 130, Penang, Malaysia]	1.10.01; 15:00
KarenSoft Solutions S/B, Chee Chong Hwa, CEO und Gründer [50, Penang, Malaysia]	26.9.01; 14:30
Malaysian Automotive Lightning S/B, Wolfgang Hösel, VP Manufacturing; Frieder Liedtke, Manager, Engineering Application Dept. [540, Reutlingen, Deutschland]	7.8.01; 11:30
Mercury Precision Components S/B, J. Philip Vincent, ED und Gründer [6, Penang, Malaysia]	9.9.01; 9:30
Motorola Technology S/B, Pek Bing Teo, 9W2PB, Senior Engineering Manager, Global Technology Development Group, Commercial, Government & Industrial Solutions Sector (CGISS) [2005, Schaumburg, IL, USA]	22.8.01; 13:30
NDT Software Consulting S/B, Lim Teong Ghee, MD [16, Penang, Malaysia]	18.9.01; 10:00
NSG (M) S/B, Ravendran A/L Thuraisamy, Administration Manager [190, Tokyo, Japan]	5.10.01; 11:30
Osram Opto Semiconductors (Malaysia) S/B, Dato' Yap Peng Hooi, MD [2800, Regensburg, Deutschland und San Jose, CA, USA]	31.7.01; 11:30
Pentamaster Technology (M) S/B, Chua Choon Bin, MD und Gründer [160, Penang, Malaysia]	30.8.01; 12:00
Quantum Peripherals (M) S/B, Mr. Low Swee Heong, Engineering Manager <u>ANONYM</u> [900, Milpitas, CA, USA]	10.8.01; 15:30
Qdos Flexcircuits S/B, P.C. Whong, Director Business Development; S. Suresh, Senior Technical Manager [ca. 400, Penang, Malaysia]	15.8.01; 14:00
Robert Bosch (Malaysia) S/B, Dr. Karl Heinz Schrödl, MD Commercial & Sales [3330, Stuttgart und Hildesheim, Deutschland]	31.7.01; 11:30
Solectron Technology S/B, Sundra Raj, SrD of Engineering, Advanced Technology & Development; Chew Pay Fern, Asst. Manager, Communications, Business Development & Sup-	16.8.01; 10:00

port [2700, Milpitas, CA, USA]	
Smart Modular Technologies S/B, Mohana Krishnan D, VP Asia Pacific <u>ANONYM</u> [200, Milpitas, CA, USA]	19.9.01; 11:30
Toray Plastics (Malaysia) S/B, S. Vijayan, Manager Technical Dept. [250, Tokyo, Japan]	5.10.01; 10:30
TQC Consultants (M) S/B, Tan Eng Kooi, Managing Partner (Consultant) [20, Penang, Malaysia]	20.8.01; 11:30
Unico Technology Bhd., Dr. Sam Quah, President & CEO [1500, Kuala Lumpur, Malaysia]	6.9.01; 10:00
Xircom S/B, Jeffrey Tang, MD & VP [900, bis 2002 Thousand Oaks, CA, USA]	1.8.01; 14:30

Einrichtungen:

Bumiputera & Technology Venture Management S/B (BTVC), Mohd As'ad Sidon, CEO <u>ANONYM</u> [3, Penang, Malaysia]	28.9.01; 15:30
Federation of Malaysian Manufacturers (FMM), Dato' O.K. Lee, Chairman [Mitglieder: 2000, Kuala Lumpur, Malaysia]	19.9.01; 10:00
Penang Development Corporation (PDC), K. Gopalan, Manager Industrial & Trade Division	3.8.01; 14:45
Penang Skills Development Centre (PSDC), Boonler Somchit, ED [42, Penang, Malaysia]	7.8.01; 10:00
Pusat Industri Mecil Dan Sederhana (Small and Medium Industry Centre, SMIC), Rizal Fauzi B. Ahmad Ismail, Executive Secretary [1, Penang, Malaysia]	30.8.01; 11:00
Universiti Sains Malaysia, Prof. Dr. Suresh Narayanan, School of Social Sciences [Penang, Malaysia]	2.10.01; 11:30
USAINS Holding S/B, Prof. Gan Ee-Kiang, Group MD und Gründer von USAINS [Penang, Malaysia]	10.9.01; 9:30

Abkürzungen:

ED = Executive Director; MD = Managing Director, GM = General Manager und CEO = Chief Executive Officer (alle Abkürzungen: Geschäftsführer, Geschäftsführender Direktor); VP = Vice President (Vizepräsident); HR = Human Resources (Personalabteilung); CoC = Central operations Control; Dept. = Department (Abteilung); SrD = Senior Director; S/B oder Sdn. Bhd. = "Sendirian Berhad", d.h. Private Limited Company (entspricht etwa der GmbH); Bhd. = Berhad, d.h. Public Limited Company

Anhang VI: Interview-Leitfaden für die unterschiedlichen Akteure

Fragen an jeweils einheimische/ausländische MNU sowie einheimische/ausländische KMU

Section I: General Questions

- What kind of **Products** are you involved in?
- At what **production mode** has the firm began operation (manufacturing arm, OEM, ODM or OBM), where is it currently staying in and which stage is the aim for the future?
- Is your firm part of a **transnational network**; does the firm have to report to a **WHQ** (Where), **RHQ** (Where) or not at all?

Section II: Innovation

- Are you carrying out own **Innovation** activities like R&D or buying of new technology etc?
- If **Innovation** is carried out at the Penang location: What kind of **innovation** is carried out (e.g. product/process, incremental/radical), can you give some examples?
- What **problems** typically occur during innovation activities in Penang, what are the main factors hampering innovation?
- If there is any **Innovation collaboration**: Out of which motive is being cooperated (*Frage an MNU:*) more technological sourcing or more cost related - (*Frage an KMU:*) work together with other SMEs, sharing costs and benefits etc.
- If there is **innovation collaboration**, in what innovation phase are the different partners involved? How important is spatial proximity in the different phases?
- (*Frage nur an ausländische MNU:*) Do you see a **danger** in innovation cooperating (e.g. technology drain to SME`s or competitors)
- (*Frage nur an KMU:*) Are you willing/able to develop a certain **technological capability** (which means basically: capability to develop and bring to market own products) and if yes ...
 - ... would cooperation with MNC`s be helpful in that?
 - ... and are MNC`s in general open to technology transfer to their suppliers?
- If there is **no innovation** activity carried out at the Penang location: Why not?
- **Where else** is innovation carried out and how is the relevant knowledge being transferred to Penang Location?

Section III: Collaboration

- If there is **collaboration** with other partners during the production process, then what **kind of** collaboration is carried out (innovation or other like joint procurement, sales packaging)?
- What is **transferred**: Knowledge or information?
- What are the **partners**, where are they **located** and how **important** are they:
 - Other firms (suppliers, customers, competitors)
 - Business Services (knowledge-intensive?)
 - USM/what departments
 - Research Institutions/what kind of
 - Political Actors like PDC, PSDC, others?
- **Why** do you work together with them (Cost saving for own research, better knowledge, etc.)?
- How important is **spatial proximity** for the collaboration process?
- **How** is collaboration carried out (face-to-face-contacts or other like email etc)?

- What are the costs, what the benefits of collaboration for your company?

Section IV: The Region

- (*Frage nur an inländische MNU:*) Which factors have been crucial for your firm's success in terms of rapid "catching up"
- How important is external (political) influence on innovation, innovation cooperation and choice of production location in terms of investment incentives for instance?
- How important are social norms or cultural values for innovation, innovation cooperation and choice of production location like the so-called "asian values" or the Networks between foreigners, for instance Chinese overseas networks?
- Do you carry out any decisive search of human capital in terms of acquiring certain knowledge or skills and if yes, in what regional range and what kind of sources do you search?

Fragen an lokale regional-/wirtschaftspolitische Akteure

General Questions:

- What is your function in the Innovation System of Penang? What is your 'product'?
- Are there different innovation incentives for local SME's, for foreign MNC's and for indigenous MNC's and how are these groups typically recognizing and using these incentives?
- Is Human Resources Development a point on your Agenda and what are the needs of SME's, indigenous and foreign MNC's concerning skilled and unskilled labour at the moment?

Innovation Cooperation among the different actors:

- Do you see any sense in innovation cooperation among local SME's or the integration of these SME's within global innovation networks or do you think that it is the DFI that is the mayor source of technological capability development here in Penang?
- What are from your point of view the most urgent needs of SME's concerning the development of technological capability (for instance own innovation capacity)?
- What is from your point of view the role of Knowledge-intensive Business Services (KIBS) within the Regional Innovation System of Penang?
- What is from your point of view the role of research institutions in the region? Should they provide the local firms more with basic or applied Research? Are there any government incentives for research Institutions to collaborate with firms in general?
- What is from your point of view the role of the USM within the Regional Innovation System? How would you see the potential role of the University as a provider of knowledge for especially local firms?
- Would you see a growth potential in start-up firms out of for instance technological departments of the university or do you constrain USM's role to the provision of skilled human capital to the Region?
- Technological Capability Development and the future of Penang
- How do you see the current stage of development of the technological capability of the Penang Regional Innovation System as a whole?
- What are the branches of the future?
- Where has the government recognized the need to promote investment in?
- What are the major innovation constraints to the different groups (local SME's, foreign & indigenous MNC's) -> would you have some data?
 - labour market?
 - land market?

- infrastructure?
- AFTA?
- How would you describe a potential **Strengths- and Weaknesses-Profile** of the Penang Regional Innovation System?

Fragen an wissensintensive, unternehmensorientierte Dienstleister (Knowledge Intensive Business Services, KIBS)

Section I: General Questions

- Do you have to report to a WHQ (where) a RHQ (where) or not at all? Are you within a wider transnational network? Please elaborate.
- What are your products? Please give examples.
- In what way are you providing industry firms with your product?
- What is the relation between codified knowledge (=information) and tacit knowledge (=intangibles)?

Section II: Innovation

- Do you carry out product innovation (have you introduced any new or improved product during the last three years)? Please give examples.
- Do you carry out process innovation (Have you introduced and new or improved process during the last three years)? Please give examples.
- If you don't carry out any innovation, why not? What are the problems/or don't you need/want to carry out innovations?

Section III: Innovation Collaboration

- Do you collaborate with partners during innovation?
- What are important factors for innovation collaboration?
 - spatial proximity
 - personal contacts
 - both are equally important
 - same technological level
 - same social/cultural surrounding?
- In which of the innovation stages are you involved (Idea/Conception/Market Introduction)?
- Is spatial proximity of any relevance during the different stages of innovation collaboration?
- While working with industry firms, are you collaborating with research institutions? If yes, why/if not, why?
- Do you collaborate with political actors (e.g. PDC, PSDC etc.)? Please elaborate.

Fragen an Abteilungen der lokalen Universität, die nicht zum Ausgründungszentrum (U-SAINS) gehören:

- Please give us an overview what your department is doing, if possible with some examples
- Is there any collaboration between your Department and the private sector and if yes, what kind of (collaboration in product or process development, training of staff, firms using your testing facilities, ...other) and with which firms? Please give examples
- Do you work together on innovations or do you rent out your facilities for e.g. testing, calibration etc.?
- What kind of Facilities/laboratories could the university offer to the private sector?
- If there is no collaboration, why not? ...

- we don't need to work with the private sector? Why not/why should we?
- we want to, but don't know what kind of collaboration / which things to do with them
- we want to, but don't know who to approach
- we want to, but don't know how to work with the private sector
- we are actually planning to, but haven't yet managed to do it.
- If you intend to but haven't done yet, what kind of projects do you intend to carry out?
Please give examples
- If there is any collaboration, ...
 - with which firm size classes (SME, MNC's) do you cooperate with?
 - what is the raw share of tacit knowledge (instead of plain codified information) transfer?
 - how important is spatial proximity to the cooperation partners?
 - in which of the innovation stages are you involved (idea, conception or marketing)?
- Are there any government incentives for providing knowledge of the University Research labs to the private sector?
- If yes, which ones are you using?
- If not, what do you miss?
- Are you in any way collaborating with political actors (like the PSDC, PIKS, PDC or others)? Please give examples
- Are you in any way collaborating with other universities (in innovation) and if yes, in what way? Please give examples
- What would you consider to be your role in the near to middle future concerning the development of the capability of locally owned SME's to be innovative?
- What are from your point of view the branches of the future for the Penang Innovation System to go into, if Penang as a whole would intend to 'move up the value chain' for future sustained growth?

Lebenslauf des Autors

Simeon Stracke * 26.06.1974, München
Verheiratet, keine Kinder

Ausbildung

1981 - 7/1994 Freie Waldorfschule Hannover Maschsee, Abschluss Abitur
10/1995 - 2/2001 Studium der Geographie an der Universität Hannover, Abschluss
Diplom
10/1997 - 2/1998 Auslandssemester: Wirtschaftsuniversität Wien (WU)
4/1998 - 12/2000 Tätigkeit als hilfswissenschaftlicher Mitarbeiter bei Herrn Prof. Revilla
Diez

Praktika

1998 Hannover Fairs Asia Pte. Ltd., Singapur (drei Monate)
1999 Norddeutsche Landesbank, Hannover, Girozentrale, Volkswirtschaftliche
Abteilung (sechs Wochen)
2000 Braunschweiger Zeitung , Lokal- und Politikredaktion (fünf Wochen)

Berufserfahrung

04/2001 Einstellung als wiss. Mitarbeiter, Universität Hannover, Beginn der
Dissertation: "Technologische Leistungsfähigkeit im
Innovationssystem Penang, Malaysia", betreut von Prof. Dr. L. Schätzl
7/2001 - 10/2001 Forschungsaufenthalt am Socio-Economic and Environmental
Research Institute (SERI), Penang, Malaysia (drei Monate)

Derzeitige Tätigkeit

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Universität Hannover, Abteilung Wirtschaftsgeographie
Schneiderberg 50
30167 Hannover
Tel.: 0511-762 3050
Fax: 0511-762 3051
e-Mail: stracke@wigeo.uni-hannover.de
Internet: www.geog.uni-hannover.de/wigeo

Hannover, den 31.7.03