



# Cluster in der schweizerischen Volkswirtschaft und im Espace Mittelland – Identifikation, Analyse und Diskussion aufgrund von Input-Output Daten

Adrian Berwert, Patrick Vock, Marc Tiri

## Center for Science and Technology Studies (CEST)

---

«Similar to specialized institutions for science and technology studies in other countries, CEST's mission is to provide studies serving as a basis for Switzerland's science and technology policy. The emphasis is on analyses necessary for monitoring, evaluation and prospective activities. CEST activities complement those of other institutions and offices. It acts independently and in accordance with scientific methodology.»

Swiss Federal Council: Message on the Promotion of Education, Research and Technology 2004-2007 of November 29, 2002, chapter 1.3.2 (transl.)

## Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST)

---

«Nach dem Muster spezialisierter Institutionen für Wissenschafts- und Technologiestudien in anderen Ländern hat das CEST die Aufgabe, Grundlagen für die Wissenschafts- und Technologiepolitik zu beschaffen. Im Vordergrund stehen Analysen, die für das Monitoring, die Evaluation und die Prospektion notwendig sind. Das CEST führt seine Aktivitäten komplementär zu denjenigen anderer Institutionen und Stellen sowie unabhängig und nach wissenschaftlichen Verfahren durch.»

Schweizerischer Bundesrat: Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2004–2007 vom 29. November 2002, Kapitel 1.3.2

## Centre d'études de la science et de la technologie (CEST)

---

«A l'instar des institutions spécialisées dans les études de la science et de la technologie d'autres pays, le CEST a pour mission de produire des données de base pour la politique de la science et de la technologie. L'accent porte sur les analyses nécessaires au monitoring, à l'évaluation et à la prospective. Complémentaires des activités d'autres institutions ou entités, ces travaux sont réalisés de manière indépendante et selon une démarche scientifique.»

Conseil fédéral suisse: Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de la technologie pendant les années 2004 à 2007 du 29 novembre 2002, chapitre 1.3.2

## Centro di studi sulla scienza e la tecnologia (CEST)

---

«Come le istituzioni specializzate negli studi sulla scienza e la tecnologia di altri Paesi, il CEST ha per missione di produrre dati di base per la politica della scienza e della tecnologia. L'accento è posto sulle analisi necessarie al monitoraggio, alla valutazione e alla prospettiva. Complementari ad attività di altre istituzioni o entità, questi lavori sono realizzati in modo indipendente e secondo criteri scientifici.»

Consiglio federale svizzero: Messaggio concernente il promovimento dell'educazione, della ricerca e della tecnologia negli anni 2004–2007 del 29 novembre 2002, capitolo 1.3.2

Cluster in der schweizerischen Volkswirtschaft und im  
Espace Mittelland – Identifikation, Analyse und  
Diskussion aufgrund von Input-Output Daten

Adrian Berwert, Patrick Vock, Marc Tiri

# Impressum

Edition

CEST  
Effingerstrasse 43; CH-3003 Bern  
Tel. +41-31-324 33 44  
Fax +41-31-322 80 70  
[www.cest.ch](http://www.cest.ch)

Information

Patrick Vock  
Tel. +41-31-322 96 63  
[patrick.vock@cest.admin.ch](mailto:patrick.vock@cest.admin.ch)

ISBN

3-908194-59-8

# Inhaltsverzeichnis

1.	Vorwort des Herausgebers	7
2.	Einführung	8
2.1	Cluster als Motor wirtschaftlicher Entwicklung	8
2.2	Definition und Identifikation von Clustern	9
2.3	Cluster und Innovation	10
2.4	Verwendung von Clusterstudien	10
2.5	Inhalt und Aufbau der Studie	11
3.	Datenbasis	13
3.1	Was sind Input-Output Daten?	13
3.2	Input-Output Daten für die Analyse der Schweizer Volkswirtschaft	14
3.3	Input-Output Daten für die Analyse des Espace Mittelland	14
4.	Methode der Clusteridentifikation: The Method of Maxima	16
5.	Darstellung der Ergebnisse	18
5.1	Lesehilfe für die Clustergrafiken	18
5.1.1	Basisinformationen	18
5.1.2	Interpretation mit vier Thesen	20
5.2	Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft	21
5.2.1	Clusterübersicht	21
5.2.2	Agro-Food	22
5.2.3	Service-Related Industries	24
5.2.4	Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment)	25
5.2.5	Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals	26
5.2.6	Textiles	28
5.2.7	Nicht zugeordnete Wirtschaftszweige	28
5.2.8	Charakterisierung der Cluster hinsichtlich Verflechtung und Bedeutung	28
5.3	Cluster des Espace Mittelland	34
5.3.1	Wirtschaftsstruktur im Espace Mittelland	34
5.3.2	Clusterübersicht	36
5.3.3	Agro-Food	39
5.3.4	Service-Related Industries	40
5.3.5	Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment)	41
5.3.6	Metals/Machinery – Electrical Equipment – State	42
5.3.7	Transport	43
5.3.8	Nicht zugeordnete Wirtschaftszweige	44
5.3.9	Charakterisierung der Cluster hinsichtlich Verflechtung und ökonomischer Bedeutung	44
5.4	Zusammenfassung und Vergleich mit anderen Studien	45
5.4.1	Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft	45
5.4.2	Cluster im Espace Mittelland	48

6.	Schlussbemerkungen	52
6.1	Das Clusterkonzept und seine Bedeutung	52
6.2	Identifikationsmethoden, Vergleichbarkeit und Datenbasis	52
6.3	Clustergrafiken als Resultat der Analyse	53
6.3.1	Charakterisierung	53
6.3.2	Interpretation von Clustergrafiken	54
6.4	Diskussion zur Clusterpolitik	57
6.4.1	Querschnittspolitik für marktgetriebene Cluster	57
6.4.2	Allgemeine und spezifische Clusterpolitik	58
6.4.3	Der Nutzen von Clustergrafiken für die Clusterpolitik	60
7.	Abbildungsverzeichnis	62
8.	Tabellenverzeichnis	63
9.	Literatur	64
10.	Anhang: Schätzung der Input-Output Tabelle für den Espace Mittelland	67
10.1	„Survey-based“ versus „non-survey based“ Methoden	67
10.2	ENTROP als hybride Methode	67
10.3	Input-Output Tabelle des Espace Mittelland	71
10.4	RAS-Modell für den Espace Mittelland	72
10.5	Anwendung der ENTROP-Methode auf den Espace Mittelland	75

# 1. Vorwort des Herausgebers

Die vorliegende Studie identifiziert für die Schweiz und den Espace Mittelland verschiedene Cluster und diskutiert diese u.a. hinsichtlich ihrer internen und externen Verflechtung, der Innovationsintensität einzelner Wirtschaftszweige und der Bedeutung von externem Wissen. Die gezeigten Clustergrafiken und deren Interpretation sind als Pilotstudie zu verstehen, zumal die diesbezügliche Analyse von Input-Output Daten wie auch die Schätzung von regionalen Daten für die Schweiz Pioniercharakter haben.

Die hier präsentierten Resultate sind als Gemeinschaftswerk in verschiedenen Etappen entstanden. Der Grossteil dieser Studie wurde von Adrian Berwert (Rütter+Partner, concertgroup) durchgeführt. Die Identifikation der Cluster mittels eines Algorithmus wurde von Marc Tiri (Universität Limburg, Belgien) vorgenommen, welcher analoge Analysen auch für Flandern durchgeführt hatte. Die verwendeten Innovationsindikatoren wurden in einer speziellen Auswertung von Spyros Arvanitis (KOF, ETHZ) aufbereitet. Die Autoren konnten zudem von den zahlreichen Hinweisen von Urte Hinrichs (CEST) profitieren.

Die ersten Analysen wurden im Rahmen eines OECD-Projektes durchgeführt, welches ähnliche Clusterstudien aus verschiedenen Ländern und unterschiedliche methodische Ansätze zusammenbrachte. Die hier vorliegenden Weiterentwicklungen für die Schweiz wurden im September 2003 in einem Workshop mit verschiedenen Experten/Innen<sup>1</sup> diskutiert. Die Ergebnisse des Workshops sind in den Schlussbericht eingeflossen. Das Projektteam bedankt sich bei den Experten für den wertvollen Input.

Eine Zusammenfassung der Studie mit den Ergebnissen für die Schweiz liegt auch in einer Broschüre vor (CEST 2004/8a).

CEST  
Technologie- und Innovationsstudien

Patrick Vock

---

<sup>1</sup> D. Alexakis (Bridge AG), Prof. Dr. G. Antille Gaillard (Université de Genève), Dr. S. Arvanitis (ETHZ, KOF), Prof. Dr. B. Hotz-Hart (BBT), Prof. Dr. P. Messerli (Universität Bern), R. Scherer (Universität St. Gallen), R. Schiess (Seco).

## 2. Einführung

### 2.1 Cluster als Motor wirtschaftlicher Entwicklung

Über Cluster zu sprechen und Cluster aus wirtschafts- und standortpolitischen Gründen zu fördern, kommt immer mehr in Mode. In der Praxis wird aber oft *nicht klar definiert*, was Cluster sind, aus welchen Elementen Cluster zusammengesetzt sind, und wie Cluster überhaupt identifiziert werden können. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass der Begriff ‚Cluster‘ von verschiedenen Seiten unterschiedlich genutzt wird, und dass das methodische Rüstzeug für und die theoretischen Ansätze über Cluster heute noch nicht ausgereift und konsolidiert sind.

Häufig wird bei einer *räumlichen Konzentration von Unternehmen*, Organisationen oder Technologien, welche durch Gemeinsamkeiten Synergien erzeugen können, von Clustern gesprochen. Zudem wird mit dem Begriff ‚Cluster‘ oft wirtschaftliche Dynamik und Innovationskraft assoziiert, ohne jedoch diesen Zusammenhang genauer zu spezifizieren. Auch die Diskussion in der Schweiz ist noch weit von einem einheitlichen oder zumindest *politisch nutzbaren Clusterbegriff* entfernt, was eine umsetzungsorientierte Verwendung des Begriffes für die Wirtschafts-, Standort- und Innovationspolitik behindert.

Die hier vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Identifikation, Analyse und Charakterisierung von Clustern. Sie fokussiert auf die *Austauschbeziehungen im Rahmen von Kunden-Lieferanten Beziehungen zwischen Unternehmen* oder zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen. Diese Austauschbeziehungen stellen Wertschöpfungsketten dar. Sie können aber – vor dem Hintergrund und der Hypothese, dass Unternehmen die entscheidenden Träger für Innovationen darstellen – auch als *Wissens- oder Innovationsketten* interpretiert werden. Enge Interaktionen zwischen Unternehmen – aber auch zwischen anderen Akteuren – auf lokaler, regionaler, nationaler Ebene sind somit zentrale Elemente von Clustern. Solche Cluster sind nach dem Urteil verschiedener Experten Motor der wirtschaftlichen Entwicklung.

Im Rahmen von Projekten zu nationalen Innovationssystemen hat auch die OECD die Thematik des Clustering aufgenommen (OECD 1999a; 2001). Neben länderspezifischen Clusterstudien wurden auch methodische Arbeiten zur Clusteranalyse durchgeführt sowie die unterschiedlichen Ansätze zur Clusterpolitik diskutiert. Dabei sind verschiedene Beiträge aus der Schweiz eingeflossen.<sup>2</sup> Die hier vorliegende quantitative Clusteranalyse für die Schweiz (‚Cluster-Mapping‘) und ein Vergleich der Resultate mit Flandern sind erstmals im Rahmen der OECD-Proceedings veröffentlicht worden (Peeters, Tiri, Berwert 2001).<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Vgl. Vock 2001; Hollenstein 2001.

<sup>3</sup> Eine pdf-Version dieser ersten Studie ist auch unter <http://www.cest.ch> erhältlich. Eine leicht erweiterte Analyse findet sich ferner in Berwert, Vock 2003.

## 2.2 Definition und Identifikation von Clustern

Cluster können als ein *Set von Akteuren* (z.B. Unternehmen, Universitäten, Technoparks, Wirtschaftsförderungsstellen, Staat, etc.) und deren *Interaktionen* definiert werden. Es ist notwendig, neben den Akteuren, die Art der *Interaktionen* genauer zu charakterisieren. Diese ‚Zusammengehörigkeit‘ kann ganz unterschiedlich spezifiziert werden (vgl. u.a. Bergman, Feser 1999; DeBresson 1996):

- *Kunden-Lieferanten Beziehungen* („User-Supplier Linkages“, Wertschöpfungsketten, Wissensketten, Innovationsketten).
- *Interdependenz im Wettbewerb*: Kooperation mit anderen kann Schlüsselement für die eigene und gemeinsame Wettbewerbsfähigkeit sein.
- *Gemeinsamkeiten der Organisationen* (geographischer Ort, Erzeugung / Nutzung von Technologien, Distributionskanäle, Arbeitsmarkt, etc.).

Bezogen auf Kunden-Lieferanten Beziehungen lassen sich *verschiedene Ebenen* der Interaktionen unterscheiden (vgl. auch OECD 1999a, OECD 2001):

- Auf der *Mikro-Ebene* steht das einzelne Unternehmen mit seinen Kunden und Lieferanten im Zentrum der Analyse.
- Auf der *Meso-Ebene* konzentriert sich die Analyse auf eine bestimmte Leitbranche und die inter- und intraindustriellen Verflechtungen innerhalb der Wertschöpfungskette von Produkten oder Dienstleistungen.
- Auf der *Makro-Ebene* werden Branchen oder Wirtschaftszweige zur Analyse von Clustern verwendet. Die Schwerpunkte dieser Arbeiten liegen bei der Identifikation von engen Kunden-Lieferanten Beziehungen, der Gliederung in sogenannte ‚Forward‘ und ‚Backward Cluster‘ und einer allfälligen Aggregation dieser Cluster zu grösseren Clustern. Cluster ergeben zugleich auch ein Abbild der Spezialisierung nationaler und regionaler Volkswirtschaften. Die vorliegende Studie ist eine Analyse auf der Makro-Ebene.

Zur Identifikation von Clustern können verschiedene *Methoden* verwendet werden (OECD 1999a, 2001). Für *quantitative* Analysen lassen sich folgende Methoden unterscheiden:

- Die *Input-Output Analyse* konzentriert sich auf die wechselseitigen Kunden-Lieferanten Beziehungen und die Wertschöpfungsketten zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen in einer Volkswirtschaft. Aufgrund der Aggregation der zugrundeliegenden Input-Output Tabellen (IOT) fokussiert diese Methode auf die Makro-Ebene. Die Identifikation der Cluster erfolgt über einen Algorithmus.
- Die *Graphen-Analyse* beruht ebenfalls auf einem Algorithmus und identifiziert Cliques oder Gruppen von Unternehmen oder Wirtschaftszweigen, welche in engen Netzwerkbeziehungen stehen. Diese müssen nicht unbedingt auf Kunden-Lieferanten Beziehungen beruhen.
- Im Gegensatz dazu stehen bei der *Korrespondenz-Analyse*, wie zum Beispiel der Faktoranalyse, nicht die Interaktionen im Vordergrund, sondern die Identifikation von Unternehmen oder Wirtschaftszweigen mit ähnlichen Eigenschaften (z.B. hinsichtlich des Innovationsverhaltens).

Ein anderer Fokus von Clusterstudien liegt bei *qualitativ ausgerichteten Ansätzen und Fallstudien*. Diese orientieren sich oft am Diamantmodell und dem Clusteransatz von Porter (Porter 1998). Hauptelemente sind (1) die Faktorbe-

dingungen, (2) die zugrundeliegenden Strukturen, die verfolgten Strategien und die Wettbewerbsorientierung, (3) die Nachfragebedingungen sowie (4) die Beziehungen zu verwandten und zuliefernden Branchen.

Die Analyse - basierend z.B. auf Kunden-Lieferanten Beziehungen - kann zudem durch den Einbezug *zusätzlicher Akteure* wie Wissens- und Forschungsorganisationen (z.B. Universitäten) oder intermediärer Brückenorganisationen (z.B. Technoparks) sowie dem *Einfluss institutioneller Regelungen* (Politik) erweitert werden.

## 2.3 Cluster und Innovation

Ein mit spezifischen Kriterien definierter Cluster muss *nicht notwendigerweise innovativ sein*. Hier setzt die Hypothese an, wonach eine wechselseitige Beeinflussung zwischen dem ‚Clustering‘ und dem Innovationsprozess besteht. Dabei kann ‚Clustering‘ zu Innovation führen, aber auch umgekehrt können Elemente des Innovationsprozesses das ‚Clustering‘ fördern. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich nicht mit der Prüfung dieser beiden Hypothesen, sondern setzt diese als erfüllt voraus.

Die Entstehung und Verbreitung von Innovationen sowie die damit zusammenhängenden Interaktionen werden oft im Rahmen eines *Innovationssystems* erfasst und dargestellt. Im Vordergrund steht das Zusammenspiel der verschiedenen Akteure, welches durch die Produkt- und Faktormärkte sowie durch institutionelle Regelungen (Werte, Normen, Rechtssetzung, politische Regelungen, etc.) massgeblich beeinflusst wird (vgl. u.a. OECD 1999). Aufgrund der Betonung von Interaktionen und Netzwerken der Akteure kann ein *Cluster auch als reduziertes Innovationssystem* interpretiert werden.

Bei der Entstehung und Diffusion von Innovationen spielen die wechselseitigen Austauschbeziehungen (Kooperations- oder Konkurrenzmodell) eine zentrale Rolle. *Innovationen* entstehen dabei nicht aufgrund linearer Prozesse, sondern sind das Resultat meist *komplexer Interaktionen zwischen verschiedenen Akteuren*. Diverse Studien weisen darauf hin, dass in Kooperationen und Netzwerke eingebundene Unternehmen innovativer sind, eine höhere Wertschöpfung erzielen und ein stärkeres Umsatzwachstum aufweisen (Hotz-Hart et al. 2001 und dort zit. Literatur). Die *Beziehungen zu Kunden* („User“) sowie zu *Lieferanten* („Supplier“) sind für die Entstehung von Innovationen am wichtigsten (Lundvall 1992). Weitere wichtige Akteure sind konkurrierende Unternehmen, Bildungs- und Forschungsorganisationen sowie der Staat (DeBresson 1996). Eine empirische Analyse von *Innovationstätigkeiten in der Schweizer Wirtschaft* weist ebenfalls darauf hin, dass wichtige Innovationsimpulse von Marktbeziehungen ausgehen und im Dreieck zwischen zentralen Unternehmen, den Kunden und den Zulieferern von Wissen und Technologie entstehen (Arvanitis et al. 1998).

## 2.4 Verwendung von Clusterstudien

Was bedeutet das Phänomen des ‚Clustering‘ generell für die *Standortpolitik und die (regionale) Wirtschaftsförderung*, insbesondere die hier verwendete Charakterisierung über Kunden-Lieferanten Beziehungen und Wertschöpfungsketten? Die Standortperspektive beinhaltet die Anwendung eines

geographischen Fokus (Stadt, Region, Staat, etc.) auf die über verschiedene Arten von Interaktionen verbundenen Organisationen. Im Zentrum steht z.B. ein regionaler Ausschnitt der Kunden-Lieferanten Beziehungen. Für die Standortpolitik stehen jene Aktivitäten im Vordergrund, welche eine gewisse geografische Nähe aufweisen, durch ihre Interdependenzen Synergien erzeugen, und zudem beschäftigungsfördernd, ‚trend-setting‘, strategisch oder innovativ sind und eine hohe Wertschöpfung erzielen.

*Quantitative und qualitative Clusteranalysen* sind daher seit geraumer Zeit ein populäres Instrument, um die *Innovations- oder Wettbewerbsfähigkeit* nationaler oder regionaler Volkswirtschaften zu analysieren und daraus *Politikempfehlungen* abzuleiten. Sie dienen auch als Grundlagenkonzept für konkrete Handlungsstrategien auf nationaler und regionaler Ebene (Scherer, Bieger 2003; Steiner 2003).

Die in dieser Studie vorgestellten Clustergrafiken auf Makro-Ebene können als *wertvolle Hintergrundinformation* und als erster Schritt für die Formulierung einer *Clusterpolitik* dienen. Dies insbesondere im Sinne einer methodisch abgestützten Identifikation von bestehenden Clustern auf nationaler bzw. regionaler Ebene. Zudem können das Bewusstsein und die Bereitschaft für Kooperationen und Netzwerke und die Sensibilisierung potenzieller Clusterakteure in Wirtschaft und Politik gesteigert werden (Steiner 2003).

Das ‚Cluster-Mapping‘ beinhaltet auch eine *ökonomische und innovationsorientierte Charakterisierung* der Wirtschaftszweige, der identifizierten Cluster sowie der Wertschöpfungsketten. Die in den Grafiken ausgewiesenen Informationen zu Verflechtung, Wissen und Innovation können mit verschiedenen, in anderen Studien verifizierten *Thesen* in Verbindung gebracht werden. Aus den Grafiken kann ersehen werden, wo die Voraussetzungen für die folgenden Zusammenhänge erfüllt sind: (1) güterwirtschaftliche Verflechtungen als potenzielle Orte von Innovationen, (2) innovationsstarke Wirtschaftszweige als Lieferanten von Innovationen, (3) innovationsstarke Wirtschaftszweige als anspruchsvolle Kunden und (4) Wissensverflechtung als Ort von Innovationen.

Die Analyse von Clustern auf der Makro-Ebene muss mit qualitativen, *handlungs- und politikorientierten Informationen* auf der Meso- oder Mikro-Ebene *ergänzt* werden. Erst dann können konkrete, handlungsorientierte Empfehlungen und Instrumente erarbeitet werden.

## 2.5 Inhalt und Aufbau der Studie

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine *Pilotstudie*. Sie identifiziert Cluster für die schweizerische Volkswirtschaft sowie den Espace Mittelland mittels einer Analyse von Input-Output Daten und diskutiert Methode, Resultate und Interpretation. Ausgangspunkt für die Analyse sind die in der Transaktionsmatrix der Input-Output Tabelle (IOT) abgebildeten, branchenbezogenen Kunden-Lieferanten Beziehungen. Mit Hilfe eines Clusteralgorithmus, welcher die Stärke der Vernetzung eruiert, werden sogenannte techno-ökonomische Cluster identifiziert. Diese bilden Kunden-Lieferanten Beziehungen zwischen Wirtschaftszweigen ab (vgl. dazu auch Bergman, Feser 1999; Hauknes 1999). Zusätzlich werden über verschiedene Indikatoren Aussagen über die ökonomische und innovatorische Bedeutung der Wirtschaftszweige bzw. der Cluster gemacht. Als Datenbasis werden einerseits die IOT 1995 für die Schweiz und andererseits eine darauf aufbauende, geschätzte IOT für den Espace Mittelland

verwendet. Die Analysemethode lehnt sich eng an die Clusteranalyse an, wie sie bei Roelandt et al. (1999) und van der Gaag (1995) verwendet worden ist. Die für die Charakterisierung verwendeten Innovationsindikatoren beziehen sich auf eine für das Jahr 1996 durchgeführte Innovationsumfrage (Arvanitis et. al. 1998).

Der Analyse liegt die *Hypothese* zu Grunde, dass die *Kunden-Lieferanten Beziehungen* und die innerhalb dieser Beziehungen ausgetauschten Güter und Dienstleistungen als wichtige Träger der Innovations- bzw. Technologiediffusion interpretiert werden können (Lundvall 1992; DeBresson 1996; Edquist 1997). Solche techno-ökonomischen Cluster können als *Kernelement eines Innovationssystems* verstanden werden, welches zusätzlich weitere Akteure wie Wissens- und Forschungsorganisationen beinhaltet. Den aus Marktprozessen hervorgegangenen Wertschöpfungsketten, welche Wissen und Technologie geschickt nutzen, wird ein besonderes Innovationspotenzial zugeschrieben. Solche markt-, technologie- und wissensgetriebenen Cluster werden als *Magnet und Motor für wirtschaftliche Entwicklung* gesehen und schaffen Einkommen und Beschäftigung.

Die Studie gliedert sich in folgende Kapitel:

- *Kapitel 2* stellt die verwendete *Datenbasis* vor. Neben den bestehenden Input-Output Daten für die Schweiz wurde eine IOT für den Espace Mittelland verwendet, welche in einer Pilotstudie mittels einer hybriden Methode geschätzt worden ist. Dabei sind top-down Elemente mit bottom-up Informationen kombiniert worden (vgl. den Anhang zur angewandten ENTROP-Methode).
- *Kapitel 3* gibt einen kurzen Überblick über die für die Clusteridentifikation verwendete *Methode*.
- In *Kapitel 4* werden die einzelnen aus der Analyse hervorgegangenen *Cluster für die Schweiz* und den *Espace Mittelland* vorgestellt. Die den Clustern zugeordneten Wirtschaftszweige werden mit ökonomischen und innovationsrelevanten Indikatoren näher charakterisiert. Der Schwerpunkt liegt bei der Identifikation von ‚Schlüssel-Wirtschaftszweigen‘ und potenziellen Wissens- und Innovationsketten. Ausgewählte ökonomische und innovationsrelevante Indikatoren werden zudem auf aggregierter Ebene der Cluster dargestellt. Die hier vorliegenden empirischen Resultate werden – im Vergleich mit Ergebnissen anderer Studien – kurz diskutiert.
- In *Kapitel 5* werden *Schlussfolgerungen* zu Methode, Resultaten und politischen Massnahmen dargelegt.

### 3. Datenbasis

In dieser Studie werden Cluster mittels der *Stärke der wirtschaftlichen Verflechtung* definiert. Grundlage für die Messung der wirtschaftlichen Verflechtung sind die *Güter- und Dienstleistungsströme*, wie sie in der *Transaktionsmatrix* der Input-Output Tabellen (IOT) wiedergegeben sind. Die Stärke der Verflechtung wird mittels der M-Methode (Method of Maxima) ermittelt, welche im nächsten Abschnitt erläutert wird.

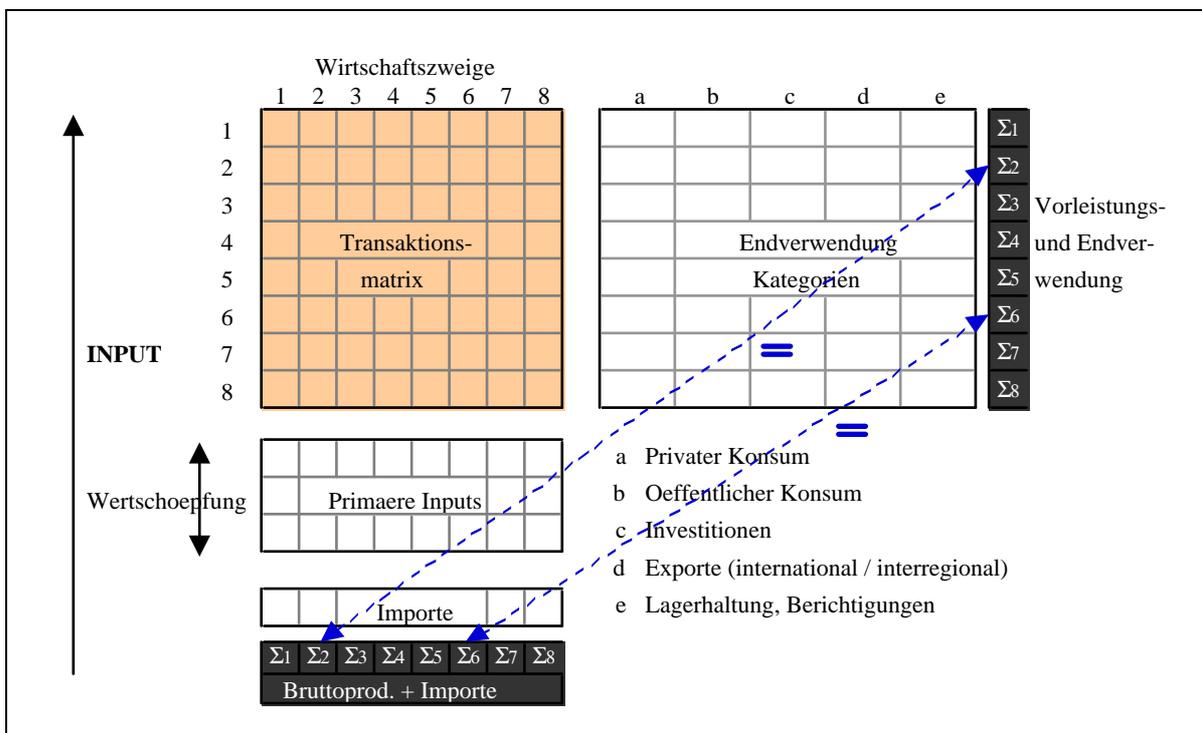
#### 3.1 Was sind Input-Output Daten?

Mit Hilfe von IOT versucht man, die vielfältigen und komplexen *Verflechtungen* in einer Volkswirtschaft auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen mittels bestimmter quantitativer oder auch qualitativer Kriterien zu verdichten und damit zu vereinfachen.

In der *Transaktionsmatrix*, dem Kern einer IOT, findet man in den einzelnen Feldern den Wert der Vorleistungslieferungen eines Wirtschaftszweiges x (Zeile) zu einem Wirtschaftszweig y (Spalte).

Die Transaktionsmatrix ist auch mit der Matrix der Endverwendung (privater und öffentlicher Konsum, Investitionen, Exporte und Lageränderungen) verflochten.

**Abbildung 1** Schematische Darstellung einer Input-Output Tabelle (IOT)



Quelle: Eigene Darstellung

Auf der *Aufkommenseite* ergibt die Summe der einzelnen Vorleistungsbezüge eines Wirtschaftszweiges (spaltenweise Aggregation nach Wirtschaftszweigen in der Transaktionsmatrix) das Total der Vorleistungsbezüge eines Wirtschaftszweiges. Addiert man die Bruttowertschöpfung zu den aggregierten Vorleistungsbezügen, so ergibt sich die Bruttoproduktion pro Wirtschaftszweig. Auf der

Aufkommensseite sind zur Bruttonproduktion zusätzlich noch die Importe zu aggregieren, so dass sich das Total des Aufkommens (nach Wirtschaftszweigen) ergibt.

*Verwendungsseitig* (zeilenweise) finden sich in der Transaktionsmatrix die Vorleistungslieferungen einzelner Wirtschaftszweige an andere Wirtschaftszweige in der Schweiz. Die Produktion der Wirtschaftszweige kann jedoch auch für die einzelnen Komponenten der Endverwendung (privater und öffentlicher Konsum, Investitionen, Exporte) eingesetzt werden. Die Summe der Vorleistungs- und Endverwendung ergibt das Total der Verwendung. Eine IOT befindet sich stets im volkswirtschaftlichen Gleichgewicht, indem das Total des Aufkommens dem Total der Verwendung entspricht.

### **3.2 Input-Output Daten für die Analyse der Schweizer Volkswirtschaft**

Die Analyse wird mit den Daten der Vorleistungsmatrix der *Input-Output Tabelle 1995 (IOT)* der Schweiz durchgeführt (Antille Gaillard 1999). Diese ist nach 37 Wirtschaftszweigen desaggregiert und beruht auf der (alten) Klassifikation der allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige 1985.<sup>4</sup> Für die Analyse auf der Ebene ‚Schweiz‘ (Abschnitt 5.2) wird direkt diese IOT bzw. die Transaktionsmatrix verwendet. Der Aggregationsgrad der IOT ist mitbestimmend für die Ergebnisse der Clusteranalyse.

Im Vergleich zu den Datengrundlagen in anderen Ländern / Regionen ist die IOT der schweizerischen Volkswirtschaft mit 37 ausgewiesenen Wirtschaftszweigen relativ stark aggregiert. Beispielsweise enthält die für die norwegische Studie verwendete IOT über 150 Wirtschaftszweige (Hauknes 1999), die für Flandern verwendete IOT enthält ebenfalls über 50 Wirtschaftszweige (Peeters, Tiri 1999).

### **3.3 Input-Output Daten für die Analyse des Espace Mittelland**

Voraussetzung für die Durchführung einer regional orientierten Clusteranalyse ist die Verfügbarkeit einer regionalen IOT. Auf regionaler Ebene sind in der Schweiz nur wenige IOT vorhanden. Diese decken meistens eine relativ kleine Region ab und beruhen zudem zu einem wesentlichen Teil auf in der Region durchgeführten Primärerhebungen (vgl. z.B. Buchli et al. 2003, Buser et al. 2002, Berwert 2000).

Für die auf regionaler Ebene für den Espace Mittelland durchgeführte Clusteranalyse musste daher eine *regionale IOT geschätzt* werden. Analog zur schweizerischen IOT basiert sie auf dem Jahr 1995, enthält ebenfalls 37 Wirtschaftszweige und beruht auf der gleichen Wirtschaftsklassifikation. Dies ermöglicht gleichzeitig einen Vergleich der regionalen Clusteranalyse mit der Analyse auf der Ebene der schweizerischen Volkswirtschaft.

---

<sup>4</sup> Die der IOT zugrundeliegende Betriebszählung wurde 1995 zum letzten Mal auch nach der alten Systematik der Wirtschaftszweige durchgeführt (zur Systematik vgl. BFS 1986). Die darauffolgenden Betriebszählungen 1998 und 2001 beruhen auf der international kompatiblen NOGA-Klassifikation (zur NOGA-Systematik vgl. BFS 1995).

Der Anhang gibt einen *Überblick* über *die Methoden* zur Erstellung bzw. Schätzung von regionalen IOT (für einen Überblick vgl. z.B. Berwert 2000; Lahr 1993; Miller, Blair 1985). Vereinfacht lassen sich die verschiedenen Ansätze in drei Gruppen gliedern: (1) die vorwiegend bottom-up und relativ stark auf Primärerhebungen basierenden ‚*survey-based Methoden*‘, (2) die top-down auf Sekundärerhebungen sowie weiteren Indikatoren beruhenden ‚*non-survey based Methoden*‘ und (3) die *hybriden Ansätze*, die eine Mischung zwischen top-down und bottom-up Ansätzen darstellen.

Das hier verwendete und für die Schätzung von IOT entwickelte *ENTROP-Verfahren* lässt sich den hybriden Ansätzen zuordnen. Im Gegensatz zur ersten regionalen IOT-Schätzung mittels ENTROP für die bedeutend kleinere Region des Kt. Obwalden (Berwert 2000), beruht das hier verwendete ENTROP-Verfahren für den Espace Mittelland zu einem wesentlich grösseren Teil auf top-down Elementen. Eine kurze Darstellung des ENTROP-Ansatzes sowie der verwendeten Daten findet sich im Anhang (vgl. dazu auch Berwert 2000, Berwert forthcoming).

## 4. Methode der Clusteridentifikation: The Method of Maxima

Die in dieser Studie vorgestellte quantitative Clusteranalyse und -identifikation mittels der *Method of Maxima* rückt die *Kunden-Lieferanten Beziehungen (User-Supplier Linkages)* auf der Ebene der Vorleistungsbezüge und -lieferungen ins Zentrum der Analyse. Die Clusteranalyse stellt dabei eine weitere Verdichtung der in einer IOT enthaltenen Informationen dar. Die damit identifizierten Wertschöpfungsketten dienen als Grundlage für weitergehende Interpretationen, v.a. in Bezug auf *Wissens- oder Innovationsketten* einer Volkswirtschaft.

Die *Method of Maxima* fokussiert auf die *Makro-Ebene* und lehnt sich an die Clusteranalysen bei Roelandt et al. (1999) und van der Gaag (1995) an.<sup>5</sup> Die Methode beruht auf den in den IOT abgebildeten monetären Strömen und berücksichtigt somit nur die quantitativen Verflechtungsbeziehungen. Über verschiedene Schritte werden die bedeutendsten Beziehungen identifiziert, klassifiziert und zu Clustern zusammengefasst. Im Zentrum der Betrachtungen und Analysen stehen somit wechselseitige Verflechtungen innerhalb und zwischen Aggregaten von Wirtschaftszweigen, so wie sie auch in der IOT der Schweiz enthalten sind.

Bei dem im folgenden beschriebenen *dreistufigen Vorgehen* werden zuerst für jeden Sektor die jeweils bedeutendsten Kunden- respektive Lieferantenbeziehung identifiziert. Diese werden dann mittels weiterer Kriterien auf die Stärke der Beziehung analysiert, bevor sie als ‚*Forward*‘ oder ‚*Backward Linkages*‘ klassifiziert werden.

Die *erste Phase* der *Method of Maxima* bezieht sich auf die Identifikation und Analyse der für die Clusterbildung bedeutenden ‚*Forward Linkages*‘. Dabei werden die aus Sicht der anbietenden Wirtschaftszweige (Lieferanten) wichtigen Vorleistungslieferungen an die übrigen Wirtschaftszweige (Kunden) identifiziert. Die *zweite Phase* konzentriert sich auf die Identifikation und Analyse wichtiger ‚*Backward Linkages*‘. Hier werden die aus Sicht der beziehenden Wirtschaftszweige (Kunden) wichtigen Vorleistungslieferanten bestimmt. Für beide Phasen werden *Schwellenwerte* festgelegt. Diese berücksichtigen bei der Analyse der ‚*Forward*‘ als auch der ‚*Backward Linkages*‘ jeweils gleichzeitig den Blickwinkel des Kunden und des Lieferanten.<sup>6</sup>

Ein ‚*Forward Link*‘ (Lieferperspektive) ist vorhanden, wenn:

- (1) mindestens 20% der gesamten vorleistungsrelevanten Produktion eines Lieferanten zu einem bestimmten Kunden geliefert werden, und
- (2) gleichzeitig mindestens 5% des gesamten Vorleistungsinputs eines Kunden vom betreffenden Lieferanten geliefert werden.

---

<sup>5</sup> Eine ausführlichere Darstellung der *Methode* findet sich bei Peeters, Tiri, Berwert (2001). Zur Methode der quantitativen Clusteranalyse vgl. auch Bergman, Feser 1999, Hauknes 1999, Roelandt et al. 1999 und van der Gaag 1995.

<sup>6</sup> Mit ‚Kunden‘ und ‚Lieferanten‘ sind in der vorliegenden Analyse immer Wirtschaftszweige gemeint.

Ein ‚*Backward Link*‘ (Bezugsperspektive) ist vorhanden, wenn:

- (1) mindestens 15% des Vorleistungsbezuges eines bestimmten Kunden von einem bestimmten Lieferanten geliefert werden, und
- (2) gleichzeitig mindestens 5% der gesamten vorleistungsrelevanten Produktion eines Lieferanten an einen bestimmten Kunden geliefert werden.

Die Bestimmung der *Schwellenwerte* ist, neben dem Aggregationsgrad der Input-Output Tabelle, zentral für die Ergebnisse. Die Schwellenwerte sind aufgrund einer Sensitivitätsanalyse und auch aufgrund von vorangehenden, empirischen Arbeiten in Flandern festgelegt worden (Peeters, Tiri 1999).

Die Zusammenfassung der zusammenhängenden ‚Forward Links‘ ergibt die ‚Forward Cluster‘ (Cluster aus Lieferperspektive). Entsprechend ergibt die Zusammenfassung der ‚Backward Links‘ die ‚Backward Cluster‘ (Cluster aus der Bezugsperspektive).

In der *dritten Phase* werden die Resultate der Phase 1 und 2 übereinander gelegt und daraus die *Cluster abgeleitet*. Diese beruhen auf den Ergebnissen der quantitativen Analyse und wurden nicht nachträglich durch weitere Indikatoren oder Expertenwissen modifiziert.

# 5. Darstellung der Ergebnisse

## 5.1 Lesehilfe für die Clustergrafiken

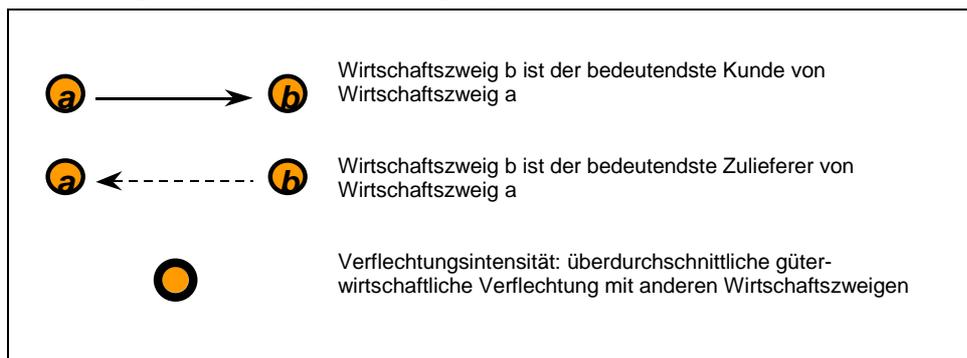
### 5.1.1 Basisinformationen

Die sowohl für die Schweiz als auch für den Espace Mittelland mittels der Method of Maxima identifizierten Cluster werden in den folgenden Abschnitten vorgestellt und diskutiert. In den Clustergrafiken werden verschiedene Informationen dargestellt:

- die *Kunden-Lieferanten Beziehungen* innerhalb und zwischen den Clustern (Kernergebnisse der Method of Maxima)
- das *ökonomische Profil*
- verschiedene *Innovations- und Wissensindikatoren*

Bei den durch die Method of Maxima identifizierten Kunden-Lieferanten Beziehungen werden *zwei Arten von Verflechtungen* zwischen zwei Wirtschaftszweigen a und b unterschieden (Abb. 2): (1) b ist der bedeutendste Kunde („User“) von a und (2) b ist der bedeutendste Zulieferer („Supplier“) von a<sup>7</sup>. In den Darstellungen wird zusätzlich – mit einer dicken Umrandung – auch die Verflechtungsintensität der einzelnen Wirtschaftszweige mit weiteren Wirtschaftszweigen ausgewiesen (Abb. 2; zum methodischen Vorgehen der Analyse der Verflechtungsintensität vgl. die Abschnitte 5.2.8 und 5.3.9).

**Abbildung 2** Grafische Darstellung clusterrelevanter Kunden-Lieferanten Beziehungen („User-Supplier Linkages“)



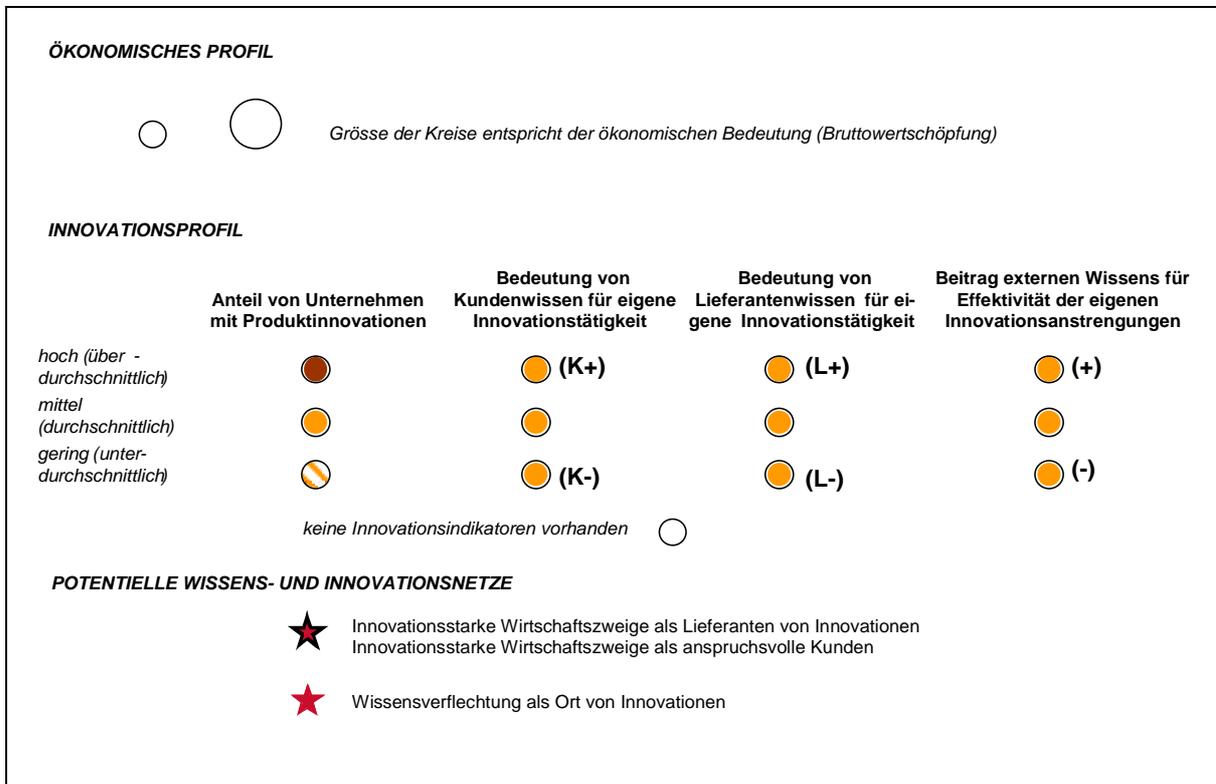
Beim *ökonomischen Profil* der Wirtschaftszweige bzw. der identifizierten Cluster wird die *ökonomische Bedeutung* mittels der erarbeiteten Bruttowertschöpfung dargestellt (vgl. Abb 3).<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Da jeder Wirtschaftszweig nur einen bedeutendsten Kunden haben kann, führt von einem Wirtschaftszweig höchstens ein durchgezogener Pfeil weg. Dagegen kann ein Wirtschaftszweig durchaus für mehrere andere Wirtschaftszweige der bedeutendste Kunde sein, was zu mehrerer, auf einen Wirtschaftszweig gerichteten, durchgezogenen Pfeilen führen kann. Analoges gilt für die Lieferantenperspektive: auf jeden Wirtschaftszweig darf höchstens ein gestrichelter Pfeil treffen, aber mehrere können von diesem wegführen.

<sup>8</sup> Die Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen ist in der zugrundeliegenden IOT ausgewiesen.

Weiter enthalten die Darstellungen verschiedene *Innovations- und Wissensindikatoren*, um unterschiedliche *Aspekte des Innovationsprofils* abzubilden (vgl. Abb. 3). Diese beruhen auf einer für die Schweiz durchgeführten Innovationsumfrage und einer spezifischen Auswertung nach Wirtschaftszweigen (Arvanitis et al., 1998). Die Innovationsleistung wird mit dem Anteil der Unternehmen eines Wirtschaftszweiges mit Produktinnovationen dargestellt. Mit diesem wichtigen Outputindikator kann jedoch nur ein Teilaspekt des Innovationsprozesses abgebildet werden. Zur Charakterisierung der Bedeutung von Wissen für die Innovationstätigkeiten werden *drei weitere Indikatoren* hinzugezogen, nämlich (1) die *Bedeutung von Kundenwissen für die eigene Innovationstätigkeit*, (2) die *Bedeutung von Lieferantenwissen für die eigene Innovationstätigkeit* und (3) der *Beitrag des externen Wissens für die Effektivität der eigenen Innovationsanstrengungen*.

**Abbildung 3** Lesehilfe für die Darstellung der ökonomischen Bedeutung sowie ausgewählter Aspekte des innovatorischen Profils



Wie in Abb. 3 dargestellt, werden bezüglich der *Innovationsindikatoren drei Klassen* unterschieden: hohe (überdurchschnittliche), mittlere (durchschnittliche) und geringe (unterdurchschnittliche) Ausprägung.<sup>9, 10, 11</sup> (K+) heisst bei-

<sup>9</sup> Die Mittelwerte der verwendeten Innovationsindikatoren nach Wirtschaftszweigen wurden einer Z-Transformation unterzogen, um eine Standard-Normalverteilung zu erhalten. Diese standardisierten Mittelwerte wurden unterteilt in 25% überdurchschnittliche Bedeutung, 25% unterdurchschnittliche Bedeutung und 50% durchschnittliche Bedeutung. Die Auswertungen wurden für den Industrie- sowie für den Bau- und Dienstleistungssektor separat vorgenommen (eigene Berechnungen).

<sup>10</sup> Da aufgrund der Datenlage der Wirtschaftszweig als Untersuchungseinheit gewählt werden musste, kann keine Differenzierung (z.B. des Innovationsprozesses) innerhalb eines Wirtschaftszweiges oder gar innerhalb einer Unternehmung vorgenommen werden.

<sup>11</sup> Bei der Bedeutung des Lieferantenwissens kann bei den Bau- und Dienstleistungen aufgrund der Datenlage nicht zwischen den Lieferanten des Konzerns und den Lieferanten der gleichen Branche unterschieden werden.

spielsweise, dass die Bedeutung von Kundenwissen für die eigenen Innovationsstätigkeiten im Vergleich zu den anderen Wirtschaftszweigen überdurchschnittlich hoch ist. Wirtschaftszweige, für welche keine Innovationsindikatoren vorliegen, werden in den Clustergrafiken speziell gekennzeichnet.

### 5.1.2 Interpretation mit vier Thesen

Die in den Clustergrafiken wiedergegebenen Informationen zu Verflechtung, Wissen und Innovation werden mit Hilfe von *vier Thesen* interpretiert. Hier werden die Thesen nur kurz eingeführt und gezeigt, wie diese in den Clustergrafiken wiederzufinden sind.<sup>12</sup> Eine weitergehende Diskussion findet sich in Abschnitt 6.3.2.

- (1) *Güterwirtschaftliche Verflechtung als Ort von Innovationen*: Je stärker ein Wirtschaftszweig mit anderen verflochten ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und damit für wirtschaftliche Dynamik. Das Vorhandensein eines Pfeils zwischen zwei Wirtschaftszweigen zeigt *per se* eine starke Verflechtung an. Eine sehr starke Verflechtung eines Wirtschaftszweiges kann leicht an der Häufung der Pfeile wie auch an einem Kreis mit dicker Umrandung erkannt werden (Verflechtungsintensität).
- (2) *Innovationsstarke Wirtschaftszweige als Lieferanten von Innovationen*: Je stärker ein Wirtschaftszweig mit innovativen Lieferanten kooperiert, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und für wirtschaftliche Dynamik. Somit besteht bei jenen Wirtschaftszweigen ein Innovationspotenzial, welche an innovative und gleichzeitig bedeutende Zulieferer angebunden sind. In der Grafik sind solche innovativen Lieferanten mit dunkel gefärbten Kreisen und abgehenden, gestrichelten Pfeilen zu finden. Solche Konstellationen wurden speziell mit einem umrandeten Stern markiert (vgl. Abb 3).
- (3) *Innovationsstarke Wirtschaftszweige als anspruchsvolle Kunden*: Je stärker ein Wirtschaftszweig mit innovativen Kunden kooperiert, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und für wirtschaftliche Dynamik. Diese These kann bei jenen Wirtschaftszweigen erfüllt sein, welche innovative und gleichzeitig bedeutende Kunden aufweisen. In der Grafik sind solche innovativen Kunden mit dunkel gefülltem Kreis und zukommendem, durchgezogenen Pfeil zu erkennen. Diese Konstellation wird wiederum mit einem umrandeten Stern markiert.
- (4) *Wissensverflechtung als Ort von Innovationen*: Je stärker die Wissensverflechtung eines Wirtschaftszweiges ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und für wirtschaftliche Dynamik. Eine starke Wissensverflechtung kann bei den folgenden drei Fällen vorliegen. Alle werden in der Grafik mit einem nicht umrandeten Stern markiert.
  - (a) Ein Wirtschaftszweig weist eine überdurchschnittliche Bedeutung von Kundenwissen für seine eigenen Innovationstätigkeiten auf und ist gleichzeitig der bedeutendste Kunde eines nachgelagerten Wirtschaftszweigs. Ein solcher Wirtschaftszweig weist in der Grafik ein K+ und einen abgehenden, durchgezogenen Pfeil auf.
  - (b) Ein Wirtschaftszweig weist eine überdurchschnittliche Bedeutung von Lieferantenwissen für seine eigenen Innovationstätigkeiten auf und greift

---

<sup>12</sup> In dieser Studie geht es nicht darum, diese Thesen mit Hilfe der Clustergrafiken zu verifizieren oder zu verwerfen. Die spezifische Konstellation der ausgewiesenen Indikatoren kann jedoch aufzeigen, wo ein Potenzial für die Richtigkeit einer These vorhanden sein könnte.

gleichzeitig auf einen vorgelagerten Wirtschaftszweig als bedeutendster Lieferant zurück. Ein solcher Wirtschaftszweig weist in der Grafik ein L+ und einen zukommenden, gestrichelten Pfeil auf.

- (c) Zwei Wirtschaftszweige, für welche externes Wissen für die Effektivität der eigenen Innovationsanstrengungen überdurchschnittlich wichtig ist, sind miteinander verflochten. Eine solche Konstellation findet man bei jenen Wirtschaftszweigen, welche durch mindestens einen Pfeil miteinander verbunden sind und jeweils ein + aufweisen.

## 5.2 Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft

### 5.2.1 Clusterübersicht

Mittels der Method of Maxima lassen sich für die Volkswirtschaft der Schweiz als eine räumliche Einheit fünf ‚Forward Clusters‘ (F) und sieben ‚Backward Clusters‘ (B) identifizieren. Die Kombination beider Clustertypen ergibt fünf Cluster, die in den nachfolgenden Textabschnitten detaillierter vorgestellt werden.<sup>13</sup>

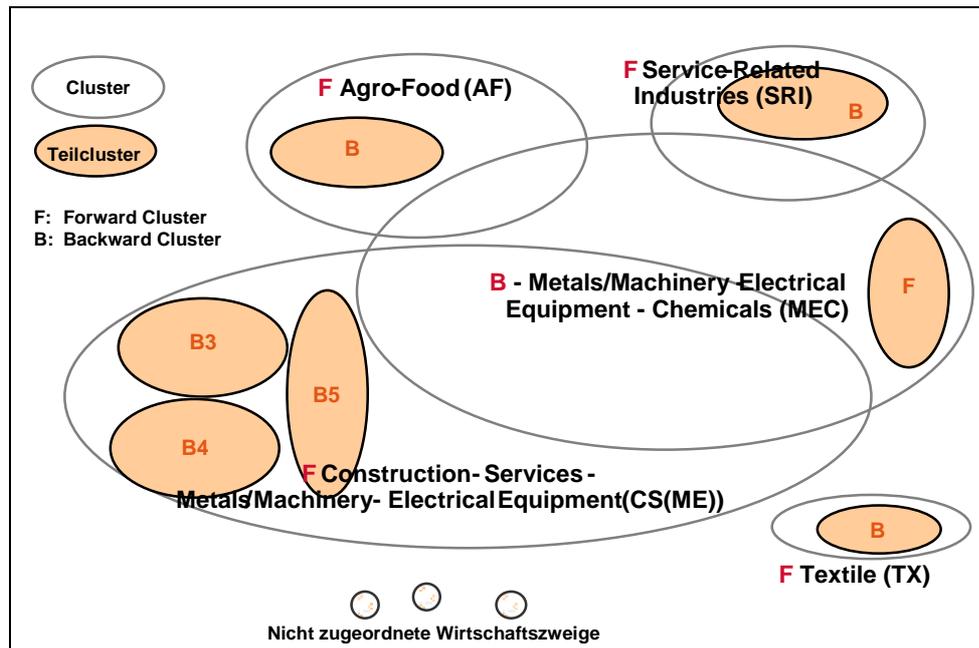
- Agro-Food (AF)
- Service-Related Industries (SRI)
- Construction – Services – Metals/Machinery – Electrical Equipment (CS(ME))
- Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals (MEC)
- Textiles (TX).

Diese fünf Cluster setzen sich jeweils aus *Teilclustern* zusammen (ausser TX) und weisen substantielle *Überlappungen* auf. Es ist zu beachten, dass die identifizierten ‚Forward Cluster‘ (F) und ‚Backward Cluster‘ (B) sowohl als Teilcluster anderer Cluster, als auch selber als Cluster auftreten können (vgl. Abb. 4).

---

<sup>13</sup> In Anlehnung an Peeters, Tiri, Berwert (2001) werden hier die englischen Bezeichnungen verwendet.

**Abbildung 4** Die fünf Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft (AF, SRI, CS(ME), MEC, und TX)



## 5.2.2 Agro-Food

Abb. 5 bildet den gesamten Cluster Agro-Food (AF) ab, welcher sich vollumfänglich aus ‚Forward Linkages‘ zusammensetzt und damit als ‚Forward Cluster‘ (F) charakterisiert wird.

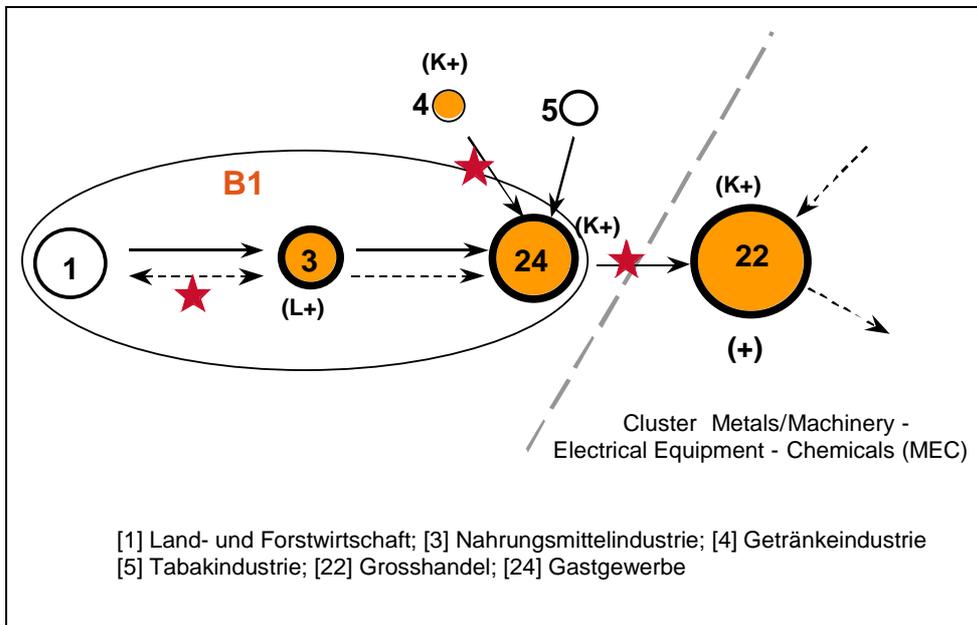
Wie die Darstellung zeigt, ist das Gastgewerbe (24) der wichtigste Kunde für die Lieferungen der Wirtschaftszweige Nahrungsmittelindustrie (3), Getränkeindustrie (4) und Tabakindustrie (5).<sup>14</sup> Aufgrund des beim Algorithmus der Clusteridentifikation gewählten Schwellenwertes von 20%, betragen die Lieferungen der drei Wirtschaftszweige (3), (4) und (5) jeweils mindestens 20%. Gleichzeitig machen die Bezüge des Gastgewerbes aus diesen drei Wirtschaftszweigen jeweils mindestens 5% der gesamten Bezüge des Gastgewerbes aus. Innerhalb des gesamten AF-Cluster findet sich zudem ein ‚Backward Cluster‘ (B1) mit den Wirtschaftszweigen Land- und Forstwirtschaft (1), Nahrungsmittelindustrie (3) und Gastgewerbe (24). Dieser Teilcluster wird als ‚Backward Cluster‘ identifiziert, da er im Gegensatz zum gesamten AF-Cluster mit ‚Forward Linkages‘ ebenso vollumfänglich aus ‚Backward‘ oder lieferantenorientierten Wertschöpfungsketten zusammengesetzt ist. Ausgeprägte und wechselseitige Verflechtungen finden sich in diesem ‚Backward Cluster‘ insbesondere zwischen der Land- und Forstwirtschaft (1) und der Nahrungsmittelindustrie (3).

Insgesamt ist der AF-Cluster *hauptsächlich* durch *interne Verflechtungsbeziehungen* charakterisiert. Eine Ausnahme stellt die Verflechtung zwischen Gastgewerbe (24) und dem Grosshandel (22) dar. Der letztgenannte Wirtschafts-

<sup>14</sup> Die verwendeten Branchennummern entsprechen der Nomenklatur der Input-Output Tabelle der Schweiz.

zweig findet sich gleichzeitig auch im MEC-Cluster.<sup>15</sup> Der Grosshandel (22) verfügt ferner über wichtige ‚Backward Linkages‘ innerhalb des MEC-Cluster.<sup>16</sup>

**Abbildung 5** Cluster Agro-Food (AF), Schweiz 1995



Gemessen an der *wirtschaftlichen Leistung (Bruttowertschöpfung)* ist der Grosshandel (22) innerhalb des AF-Clusters der bedeutendste Wirtschaftszweig, gefolgt vom Gastgewerbe (24) und der Land- und Forstwirtschaft (1). Die Wirtschaftszweige (3), (24) und (22) zeichnen sich zudem durch eine überdurchschnittliche Anzahl von starken Kunden-Lieferanten Beziehungen mit anderen Wirtschaftszweigen aus.

Die ausgewählten *Innovationsindikatoren*<sup>17</sup> zeigen, dass bei der Nahrungsmittelindustrie (3) die Bedeutung lieferantenbezogenen Wissens für die eigenen Innovationstätigkeiten überdurchschnittlich hoch ist (mit (L+) gekennzeichnet), während es bei der Getränkeindustrie (4), dem Gastgewerbe (24) und dem Grosshandel (22) kundenbezogenes Wissen ist (mit (K+) gekennzeichnet). Beim Grosshandel (22) besteht zudem ein überdurchschnittlicher Beitrag firmenexterner Wissensquellen zur Effektivität eigener Innovationsanstrengungen (mit (+) gekennzeichnet). (1) und (5) können aufgrund der Datenlage nicht näher charakterisiert werden.

Die Kombination der identifizierten starken Kunden-Lieferanten Beziehungen (Wertschöpfungsketten) mit den ausgewählten Innovationsindikatoren gibt weitere Hinweise auf Wissens- oder Innovationsketten (mit rotem, nicht umrandeten Stern gekennzeichnet, vgl. dazu auch Abschnitt 6.3.2). Dies betrifft insbesondere die Verflechtungen zwischen (3, hohe Bedeutung des Lieferantenwissens) und (1), die Verflechtung zwischen (4, hohe Bedeutung des Kundenwis-

<sup>15</sup> Beim Wirtschaftszweig des Grosshandels (22) zeigt sich somit eine Überlappung zwischen dem Cluster (AF) und dem Cluster (MEC). In den Abbildungen werden die Abgrenzungen zwischen den Clustern jeweils durch eine Trennlinie dargestellt.

<sup>16</sup> Die Richtung der Verflechtung zwischen den beiden Wirtschaftszweigen (22) und (24) bedarf noch einer genaueren Analyse und Validierung.

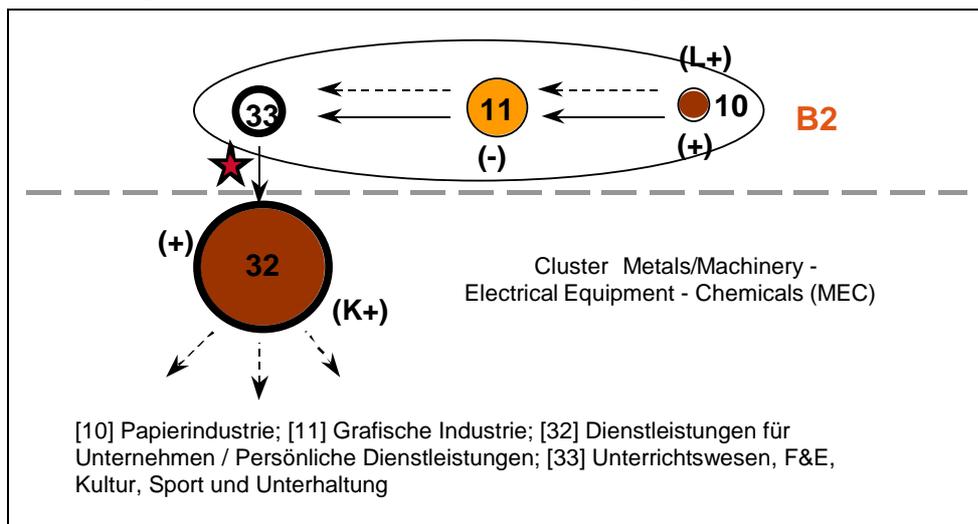
<sup>17</sup> Vgl. zur Interpretation der ausgewählten Innovationsindikatoren Abb. 3 und die dort aufgeführte Datengrundlage.

sens) und (24), sowie die Kunden-Lieferanten Beziehung zwischen (24, hohe Bedeutung des Kundenwissens) und (22).

### 5.2.3 Service-Related Industries

Der gesamte ‚Forward Cluster‘ Service-Related Industries (SRI) stellt einen relativ *kompakten Cluster* dar und besteht aus den vier Wirtschaftszweigen Papierindustrie (10), Grafische Industrie (11), dem inhomogenen Wirtschaftszweig Unterrichtswesen, Forschung und Entwicklung (F&E), Kultur, Sport und Unterhaltung (33) sowie den im Wirtschaftszweig (32) zusammengefassten Bereichen Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen.<sup>18</sup> Diese vier Wirtschaftszweige sind jeweils durch starke ‚Forward Linkages‘ miteinander verbunden und bilden eine *Wertschöpfungskette*. Zusätzlich zeigen sich zwischen (10) und (11) als auch zwischen (11) und (33) ausgeprägte ‚Backward Linkages‘, die zusätzlich einen ‚Backward Cluster‘ (B2) bilden. Die Wirtschaftszweige (32) und (33) zeigen eine überdurchschnittliche Verflechtung bzw. Integration in Wertschöpfungsketten.

**Abbildung 6** Cluster Service-Related Industries (SRI), Schweiz 1995



Wirtschaftszweig (32) ist innerhalb des SRI-Clusters der Wirtschaftszweig mit der höchsten *ökonomischen Bedeutung*. Sowohl bei (32) als auch bei (10) ist der Anteil von Unternehmen mit Produktinnovationen überdurchschnittlich hoch (mit braunem Kreis gekennzeichnet). Bei beiden Wirtschaftszweigen ist auch der Beitrag externen Wissens zur Effektivität der eigenen Innovationsanstrengungen überdurchschnittlich hoch. Bei (10) findet sich zudem eine überdurchschnittlich hohe Bedeutung von Lieferantenwissen (L+) und bei (32) von Kundenwissen (K+). Der Wirtschaftszweig (32) fungiert ferner als Bindeglied zwischen dem SRI- und dem MEC-Cluster.

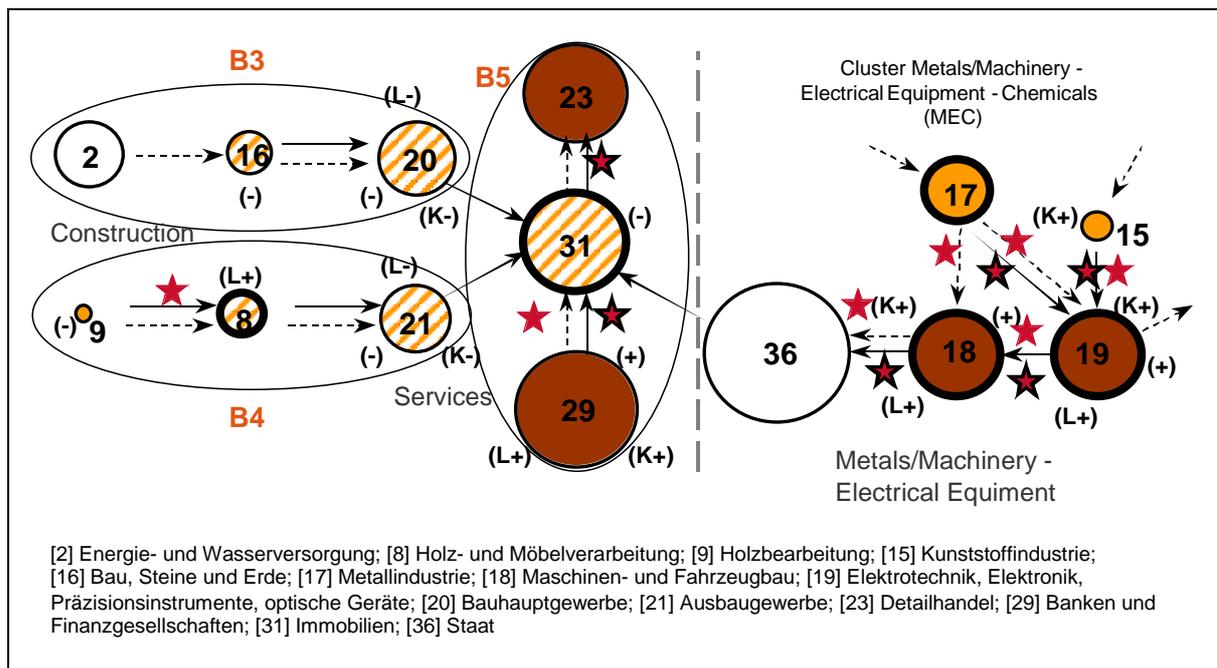
Zudem tritt der Wirtschaftszweig (32) als anspruchsvoller Kunde von (33) auf (mit rotem, umrandeten Stern gekennzeichnet (vgl. auch Abschnitt 6.3.2)).

<sup>18</sup> Zum heterogenen Wirtschaftszweig (32) gehören die Vermietung von Gebrauchsgütern, Leasing, Beratungs- und Planungsbüros, andere kommerzielle Dienstleistungen, Informatik, Umweltschutz, Heime und Wohlfahrtspflege, Organisationen der Interessenwahrung und Wohlfahrtspflege.

## 5.2.4 Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment)

Gemäss der vorliegenden Analyse stellt der Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME)) den *grössten Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft* dar. Er besteht aus 14 verschiedenen, in der IOT ausgewiesenen Wirtschaftszweigen. Innerhalb dieses umfassenden ‚Forward Cluster‘ lassen sich drei bedeutende ‚Backward Cluster‘ (B3, B4 und B5) ausmachen. Die beiden Teilcluster B3 und B4 gehören im weiteren Sinne zum *Bausektor*.<sup>19</sup> Wichtige ‚Backward Linkages‘ zeigen sich zwischen den Wirtschaftszweigen Bauhauptgewerbe (20), Bau, Steine und Erden (16) und der Energie- und Wasserversorgung (2). Ein ähnliches Verflechtungsmuster wird in B4 durch das Ausbaugewerbe (21), die Holz- und Möbelverarbeitung (8) und die Holzbearbeitung (9) abgebildet. Beide ‚Backward Cluster‘ (B3, B4) weisen zusätzlich intensive ‚Forward Linkages‘ zu einem weiteren, dienstleistungsorientierten ‚Backward Cluster‘ (B5) auf. Aufgrund der Verflechtung mit fünf weiteren Wirtschaftszweigen kommt den Immobilien (31) in B5 eine ‚Schlüssel- und Scharnierfunktion‘ zu. Banken und Finanzgesellschaften (29) sowie der Detailhandel (23) zeigen eine starke und wechselseitige Verflechtung mit dem Wirtschaftszweig Immobilien (31).

**Abbildung 7** Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME)), Schweiz 1995



Ein wichtiges Merkmal des (CS(ME))-Clusters stellt dessen grosse *Überlappung mit dem MEC-Cluster* dar. Eine nachträgliche Zuordnung eines Teils dieses Clusters zum MEC-Cluster scheint sinnvoll zu sein, dies sowohl wegen der Grösse des gesamten Clusters als auch der schwachen Verbindung zwischen dem nichtüberlappenden Teil des CS-Clusters mit dem überlappenden Teil

<sup>19</sup> Für eine weitergehende Analyse des Bauclusters siehe Vock 2001.

(ME), welche ‚nur‘ aus einem ‚Forward Linkage‘ zwischen den Wirtschaftszweigen (31) und (36) besteht.<sup>20</sup>

Die Wirtschaftszweige (8) und (31) sind durch eine überdurchschnittlich hohe *Verflechtungsintensität* charakterisiert. Die zentrale Bedeutung des Wirtschaftszweiges Immobilien (31) erklärt sich damit, dass diesem auch die ‚Vermietung der privaten Haushalte‘ zugeordnet ist. Innerhalb des bau- und dienstleistungsorientierten Teils des CS-Clusters fällt die *hohe ökonomische Bedeutung* des dienstleistungsorientierten Teilclusters B5 auf.

Der Anteil von Unternehmen mit *Produktinnovationen* ist bei den Banken und Finanzgesellschaften (29) und beim Detailhandel (23) überdurchschnittlich hoch. Bei den meisten Wirtschaftszweigen im CS-Cluster ist dieser Anteil hingegen unterdurchschnittlich ausgeprägt. Auch der *Beitrag externen Wissens* zur Effektivität eigener Innovationsanstrengungen ist bei den Wirtschaftszweigen (9), (16), (20), (21) und (31) unterdurchschnittlich ausgeprägt. Dies gilt auch für die Bedeutung von kunden- und lieferantenbezogenem Wissen für die eigenen Innovationsaktivitäten (mit (K-) und (L-) gekennzeichnet).

Der Detailhandel (23) kann gemäss den vorliegenden Daten als *anspruchsvoller Kunde* identifiziert werden. Bei den Banken und Finanzgesellschaften (29) ist sowohl das Wissen von Kunden als auch das von Lieferanten von überdurchschnittlicher Bedeutung. Bei der Holz- und Möbelindustrie (8) ist es das Wissen der Lieferanten. Zwischen (31) und (23), (29) und (31) sowie zwischen (9) und (8) ergeben sich daher aufgrund der vorliegenden Analyse Wertschöpfungsketten, welche auch als potenzielle Wissens- und Innovationsketten interpretiert werden können (mit rotem Stern gekennzeichnet, vgl. auch Abschnitt 6.3.2).

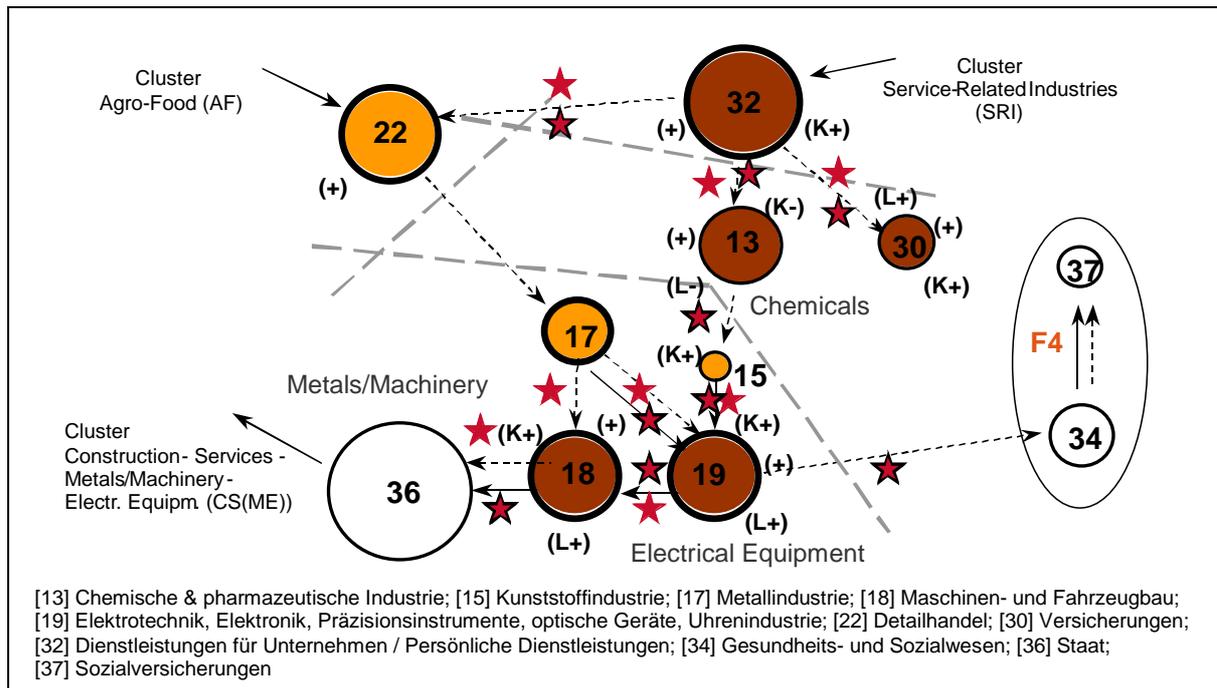
## 5.2.5 Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals

Der aus 11 verschiedenen Wirtschaftszweigen zusammengesetzte Cluster Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals (MEC) ist gemäss der gewählten Analyse der *zweitgrösste Cluster* der *schweizerischen Volkswirtschaft*. Auch hier bestehen Überlappungen zu drei weiteren Clustern, insbesondere mit dem (ME)-Teil des CS(ME)-Clusters. Bei einer – wie im vorangegangenen Abschnitt vorgeschlagen – Neuzuordnung des ME-Teils des CS(ME)-Clusters zum MEC-Cluster wird dieser zum bedeutendsten Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft.

---

<sup>20</sup> Für die deskriptive Analyse des ME-Teils vgl. nachfolgenden Abschnitt.

**Abbildung 8** Cluster Electrical Equipment – Metals/Machinery – Chemicals (MEC), Schweiz 1995



Der MEC-Cluster konstituiert sich insbesondere um die beiden zentralen Wirtschaftszweige Maschinen- und Fahrzeugbau (18) und Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19), welche beide vielfältige ‚Forward‘ und ‚Backward Linkages‘ zu weiteren Wirtschaftszweigen (Kunststoffindustrie (15), Metallindustrie (17), Gesundheits- und Sozialwesen (34), Staat (36)) aufweisen.

Ein ‚Backward Link‘ des Wirtschaftszweiges (19) führt zum ‚Forward Cluster‘ (F4). Dieser kompakte ‚Forward Cluster‘ besteht in der starken gegenseitigen Verflechtung zwischen dem Gesundheits- und Sozialwesen (34) und dem Wirtschaftszweig Sozialversicherungen (37). Der Wirtschaftszweig Versicherungen (30) ist durch einen ‚Backward Link‘ mit dem Wirtschaftszweig Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (32) an den MEC-Cluster angebunden. Die Wirtschaftszweige (17), (18), (19), (22) und (32) sind überdurchschnittlich stark mit anderen Wirtschaftszweigen verflochten.

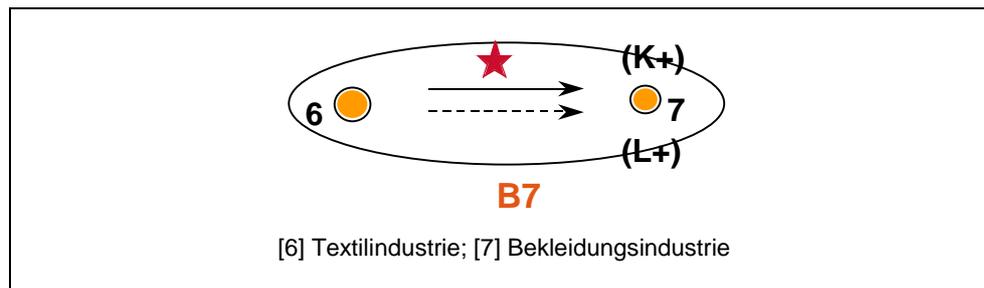
In Bezug auf die *ökonomische Bedeutung* sind insbesondere die Wirtschaftszweige (36), (32), (19), (18) und (13) zu nennen. Eine hohe Bedeutung von kunden- und lieferantenbezogenen Wissensquellen für den Innovationsprozess zeigt sich bei (18), (19) und (30). Ferner sind kundenbezogene Wissensquellen bei (15) und (32) ausgeprägt.

Durch die Kombination der Kunden-Lieferanten Beziehungen mit den überdurchschnittlich ausgeprägten, innovationsbezogenen Verflechtungsindikatoren lassen sich innerhalb dieses Clusters verschiedene Wertschöpfungsketten identifizieren, die sich gleichzeitig als *potenzielle Wissens- oder Innovationsketten* interpretieren lassen. Diese finden sich stark ausgeprägt bei den Wirtschaftszweigen (18), (19) und (32).

## 5.2.6 Textiles

Der Cluster Textiles (TX) stellt im Vergleich zu den übrigen Clustern einen *sehr kompakten Cluster* dar und besteht lediglich aus der engen und wechselseitigen Verflechtung zwischen der Textilindustrie (6) und der Bekleidungsindustrie (7). Der TX-Cluster weist zudem als einziger Cluster keine externen Verflechtungen bzw. Überlappungen zu anderen Clustern auf. Die Kombination der grossen Bedeutung von Kunden- und Lieferantenwissen bei (7) mit der identifizierten starken Kunden-Lieferanten Beziehung zwischen (6) und (7) lässt auf eine potenzielle Wissens- oder Innovationskette schliessen.

**Abbildung 9** Cluster Textiles (TX), Schweiz 1995



## 5.2.7 Nicht zugeordnete Wirtschaftszweige

Sieben Wirtschaftszweige erreichen die vorgegebenen Schwellenwerte nicht und können somit mittels der hier verwendeten, rein quantitativen Methode nicht einem der identifizierten Cluster zugeordnet werden: Leder- und Schuhindustrie (12), Ölraffinerien (14), Bahnen (25), Strassentransport, Luftverkehr und verwandte Dienstleistungen (26), Schifffahrt (27), Nachrichtenübermittlung (28) und Non-Profit Organisationen und Häusliche Dienste (35).

## 5.2.8 Charakterisierung der Cluster hinsichtlich Verflechtung und Bedeutung

Vorgängig wurde die Zugehörigkeit der Wirtschaftszweige zu einzelnen Clustern diskutiert. In diesem Abschnitt wird die *Positionierung und Bedeutung der Wirtschaftszweige und der Cluster* genauer untersucht. Dazu werden verschiedene Indikatoren – eingeteilt in die folgenden Gruppen – verwendet: (1) *Kunden-Lieferanten Beziehungen*, (2) *ökonomische Profile* und (3) *Innovationsleistung*.

### Kunden-Lieferanten Beziehungen (Wertschöpfungsketten)

Die Intensität der *Verflechtungsbeziehungen* (Verflechtungsintensität) und damit auch die Integration in die schweizerische Volkswirtschaft wird mit folgenden drei Indikatoren erfasst:

- mit der *Anzahl* der insgesamt von einem Wirtschaftszweig ausgehenden *Verflechtungsbeziehungen* („Forward“ und „Backward Linkages“)
- mit der *Anzahl der Verflechtungsbeziehungen*, die von einem Wirtschaftszweig sowie dessen unmittelbar verknüpften Wirtschaftszweigen ausgehen.

Dieser Indikator erfasst nicht nur die unmittelbar vom betreffenden Wirtschaftszweig ausgehenden ‚Forward‘ und ‚Backward Linkages‘, sondern zusätzlich die von den unmittelbar verknüpften Wirtschaftszweigen ausgehenden Verflechtungen. Mit dieser Masszahl soll die weitergehende Integration in Wertschöpfungsketten dargestellt werden.

- mit der *Anzahl* der mit einem *Wirtschaftszweig (direkt oder indirekt) verknüpften Wirtschaftszweige*

Aufgrund der Analyse basierend auf der gewählten Methodik zur Messung der Verflechtungsintensität weisen u.a. folgende Wirtschaftszweige eine überdurchschnittliche Verflechtung auf: Immobilien (31, CS), Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (32, SRI, MEC), Maschinen und Fahrzeugbau (18, MEC), Grosshandel (22), Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19, MEC), Gastgewerbe (24) und Holzindustrie (8).<sup>21</sup>

Zusätzlich kann auch die *Verknüpfung* zwischen den *Clustern* analysiert werden. Eine solche Brückenfunktion findet sich bei den Wirtschaftszweigen (22, MEC), (31, CS), (32, SRI, MEC) und (36, MEC).

### Ökonomisches Profil

Das ökonomische Profil kann auf der Ebene einzelner Wirtschaftszweige sowie aggregiert auf Clusterebene ausgewiesen werden. Es werden hier zwei Indikatoren verwendet: (1) Arbeitsproduktivität (Bruttowertschöpfung / Beschäftigte) und (2) gesamte Bruttowertschöpfung.

Folgende Wirtschaftszweige besitzen eine hohe Arbeitsproduktivität (in Klammern ist jeweils die gesamte Bruttowertschöpfung des Wirtschaftszweiges aufgeführt):

- Tabakindustrie (5, AF): 554'893 CHF (2'159 Mio. CHF)
- Energie- und Wasserversorgung (2, CS): 435'672 CHF (10'459 Mio. CHF)
- Banken, Finanzgesellschaften (29, CS): 270'529 CHF (31'513 Mio. CHF)
- Sozialversicherungen (37, MEC): 247'102 CHF (1'296 Mio. CHF)
- Chem., pharmaz. Industrie (13, MEC) 225'558 CHF (14'504 Mio. CHF)

Die tiefsten Arbeitsproduktivitäten finden sich bei der Landwirtschaft (1) mit 38'000 CHF, der Bekleidungsindustrie (7) mit 54'000 CHF, dem Gastgewerbe (24) mit 55'000 CHF und dem Detailhandel (23) mit 69'000 CHF.

Wirtschaftszweige mit einer hohen ökonomischen Bedeutung können durch die Kombination der Rangfolgen bezüglich Arbeitsproduktivität und Bruttowertschöpfung gefunden werden. Dies sind: Banken und Finanzgesellschaften (29, CS), Immobilien (31, CS), Staat (36, MEC), chemische und pharmazeutische Industrie (13, MEC) und Energie- und Wasserversorgung (2, CS).

---

<sup>21</sup> Die Identifikation der Wirtschaftszweige mit ausgeprägten Wertschöpfungsketten (Verflechtung) ist u.a auch vom Aggregationsgrad der Input-Output Tabelle abhängig.

**Tabelle 1: Ökonomische Profile auf Ebene der Cluster, Schweiz 1995**

Cluster	(1) Brutto- produktion <sup>1)</sup> (in Mio. CHF)	(2) Bruttowert- schöpfung <sup>2)</sup> (in Mio. CHF)	(3) Bruttowert- schöpfung pro Be- schäftigten <sup>3)</sup> (in CHF)	(4) Beschäftigung <sup>3)</sup>	(5) importierte Vor- leistungen in % der gesamten Vor- leistungen <sup>4)</sup>
AF	95'175 (14.9%) <sup>5)</sup>	42'484 (12.0%) <sup>5)</sup>	71'297 (65.0%) <sup>6)</sup>	595'877 (18.5%) <sup>5)</sup>	9.4%
SRI	66'313 (10.4%)	37'378 (10.6%)	96'373 (87.9%)	387'850 (12.1%)	5.4%
CS von CS(ME)	263'489 (41.1%)	140'107 (39.7%)	103'033 (93.3%)	1'359'834 (42.3%)	10.4%
ME von CS(ME)	149'180 (23.3%)	89'178 (25.3%)	110'823 (101.0%)	817'731 (25.4%)	2.9%
MEC	324'374 (50.7%)	174'915 (49.6%)	110'741 (100.9%)	1'579'496 (49.1%)	8.4%
TX	5'814 (0.9%)	2'276 (0.6%)	68'592 (62.5%)	33'182 (1.0%)	30.8%
Gesamte Volkswirt- schaft der Schweiz <sup>7)</sup>	640'375 (100%)	352'620 (100%)	109'699 (100%)	3'214'423 (100%)	14.1%

1) IOT 1995  
2) Input-Output Tabelle 1995 - Umrechnungen basierend auf Produktionskonto 1994  
3) Vollzeitäquivalente  
4) Schätzung (Schnewlin IOT 1995)  
5) % des Totals CH Volkswirtschaft  
6) Abweichung vom nationalen Durchschnitt  
7) Gesamte Wirtschaft = überlappende Cluster + nicht zugeordnete Wirtschaftszweige

Tabelle 1 zeigt die *ökonomischen Profile auf der Ebene der Cluster*. Schon die grafischen Darstellungen der identifizierten *Cluster* zeigen, dass die *Cluster* (ausser TX) ziemlich *heterogen zusammengesetzt* sind und sowohl aus industrie- wie auch dienstleistungsorientierten Wirtschaftszweigen bestehen. Dies widerspiegelt sich auch in einer relativ nivellierten Höhe der Bruttowertschöpfung pro Beschäftigten (Arbeitsproduktivität). Die vergleichsweise hohen Werte im Cluster CS lassen sich mit den wertschöpfungsintensiven Wirtschaftszweigen Banken und Finanzgesellschaften (29) und der Energie- und Wasserversorgung (2) erklären. Sowohl beim AF-Cluster als auch beim TX-Cluster ist die Arbeitsproduktivität mit rund 70'000 CHF deutlich geringer als im schweizerischen Durchschnitt. Rund 50% der erarbeiteten Leistung der schweizerischen Volkswirtschaft kann dem MEC-Cluster zugeordnet werden. Der TX-Cluster ist mit Anteilen von weniger als 1% der weitaus kleinste der Cluster. Die Koeffizienten der Transaktionsmatrix beinhalten bei den Vorleistungen auch die importierten Vorleistungsbezüge. Der Anteil der importierten Vorleistungen ist mit 30.8% beim TX-Cluster deutlich höher als bei den anderen Clustern.

Die in Tabelle 2 ausgewiesenen Vorleistungen bilden die Verflechtungsbeziehungen zwischen den einzelnen Clustern sowie dem Rest der schweizerischen

Volkswirtschaft ab (Transaktionsmatrix). Sie stellt damit eine Aggregation der IOT der Schweiz dar.

**Tabelle 2:** Transaktionsmatrix der IOT Schweiz, aggregiert nach den fünf Clustern und der übrigen Volkswirtschaft 1995, in Mio. CHF

	AF	SRI	CS von CS(ME)	MEC	TX	Übrige Schweizer Wirtschaft	Vorleistungslieferungen
AF	19'058 <b>70.9%</b> 50.5%	185 <b>0.7%</b> 1.6%	1'123 <b>4.2%</b> 1.7%	4'835 <b>18.0%</b> 3.3%	165 <b>0.6%</b> 4.9%	1'531 <b>5.7%</b> 8.0%	26'898 <b>100%</b>
SRI	1'412 <b>8.3%</b> 3.7%	5'917 <b>34.9%</b> 52.2%	2'339 <b>13.8%</b> 3.5%	6'294 <b>37.1%</b> 4.2%	52 <b>0.3%</b> 1.5%	963 <b>5.7%</b> 5.0%	16'975 <b>100%</b>
CS von CS(ME)	5'755 <b>8.2%</b> 15.2%	1'064 <b>1.5%</b> 9.4%	38'724 <b>54.9%</b> 58.1%	21'151 <b>30.0%</b> 14.2%	363 <b>0.5%</b> 10.7%	3'428 <b>4.9%</b> 17.9%	70'486 <b>100%</b>
MEC	8'720 <b>6.1%</b> 23.1%	3'70 <b>2.3%</b> 28.9%	20'345 <b>14.1%</b> 30.5%	104'789 <b>72.9%</b> 70.5%	1384 <b>1.0%</b> 40.7%	5'277 <b>3.7%</b> 27.5%	143'786 <b>100%</b>
TX	262 <b>8.4%</b> 0.7%	25 <b>0.8%</b> 0.2%	198 <b>6.3%</b> 0.3%	1'111 <b>35.6%</b> 0.7%	1'234 <b>39.5%</b> 36.3%	290 <b>9.3%</b> 1.5%	3'121 <b>100%</b>
Übrige Schweizer Wirtschaft	2'549 <b>9.9%</b> 6.8%	871 <b>3.4%</b> 7.7%	3'965 <b>15.4%</b> 5.9%	10'544 <b>40.9%</b> 7.1%	203 <b>0.8%</b> 6.0%	7'677 <b>29.7%</b> 40.1%	25'808 <b>100%</b>
Vorleistungsbezüge	37'754 <b>100%</b>	11'332 <b>100%</b>	66'694 <b>100%</b>	148'725 <b>100%</b>	3'403 <b>100%</b>	19'166 <b>100%</b>	287'073
DIFFUSIONSINDEX	-0.34	0.40	0.06	-0.04	-0.09	0.30	

Quelle: eigene Berechnungen nach Antille Gaillard (1999).

Aufgrund von Rundungsabweichungen stimmen die Summen der Spalten- und Zeilentotale nicht immer mit der Summe der Einzelwerte überein.

Betrachten wir beispielsweise den AF-Cluster, so lässt sich aus der Transaktionsmatrix ablesen, dass der AF-Cluster Inputs im Wert von 1'412 Mio. CHF vom SRI-Cluster und 8'720 Mio. CHF vom MEC-Cluster bezieht. Insgesamt bezieht der AF-Cluster 37'754 Mio. CHF (100%) an Vorleistungen. Mit 50.5% bezieht der AF-Cluster den grössten Anteil an Vorleistungen innerhalb des Clusters aus verschiedenen dem Cluster zugeordneten Wirtschaftszweigen. Gleichzeitig liefert der AF-Cluster rund 185 Mio. CHF an den SRI-Cluster, was rund 0.7% der gesamten Vorleistungslieferungen des AF-Clusters entspricht.

Infolge des gewählten Clusteralgorithmus ist es nicht erstaunlich, dass die Vorleistungslieferungen und -bezüge innerhalb der jeweiligen Cluster (grauschattiert) die höchsten Prozentanteile aufweisen. Obwohl das interne Verflechtungsniveau auch eine Funktion der Grösse der jeweiligen Cluster darstellt, sind die hohen Prozentanteile beim AF-Cluster auch durch die ausgeprägten ‚Forward‘ und ‚Backward Linkages‘ zwischen den Wirtschaftszweigen Land- und Forstwirtschaft (1) und der Nahrungsmittelindustrie (3) bedingt.

Ausserhalb der grauschattierten Bereiche der Diagonale der Transaktionsmatrix (Eigenlieferungen und -bezüge) lassen sich bedeutende Kunden-Lieferanten Beziehungen zwischen dem SRI- und dem MEC-Cluster sowie zwischen dem MEC- und dem TX-Cluster finden.

Zusätzlich sind in Tabelle 2 auch die Diffusionsindices der verschiedenen Cluster ausgewiesen. Der *Diffusionsindex* eines Clusters ist berechnet aus dem natürlichen Logarithmus des Verhältnisses des Zeilentotals (Total der Vorleistungslieferungen eines Clusters) mit dem Spaltentotal (Total der Vorleistungsbezüge eines Clusters). Dabei zeigt ein negativer Wert des Diffusionsindex, dass die Vorleistungsbezüge eines Clusters grösser sind als die Vorleistungslieferungen („Netto-user“). Die Berechnung der jeweiligen Diffusionsindices zeigt, dass insbesondere der AF-Cluster mit einem Wert von  $-0.34$  ein „Netto-User“ von Vorleistungen darstellt (höhere Vorleistungsbezüge als Vorleistungslieferungen). Umgekehrt verhält es sich mit einem Wert von  $0.40$  beim SRI-Cluster bei welchem die Vorleistungslieferungen an die übrigen Cluster und Wirtschaftszweige einen grösseren Anteil ausmachen als die Vorleistungsbezüge.

### **Innovatorisches Profil**

Schon bei der grafischen Darstellung der Cluster wurden Innovationsindikatoren, welche sich auf *Verflechtungen und Wertschöpfungsketten zwischen Wirtschaftszweigen* oder in einem Netzwerk beziehen, gezeigt und diskutiert. Dieser Abschnitt widmet sich zusätzlichen Indikatoren, welche weitere Aspekte des Innovationsprozesses beleuchten. Die Indikatoren werden nachfolgend auf der *aggregierten Ebene der Cluster* ausgewiesen.

Tabelle 3 zeigt input- (1, 2) und outputbezogene (3, 4, 5) sowie marktorientierte *Innovations-Indikatoren* (6, 7). Die Werte widerspiegeln *deutliche Unterschiede im Innovationsprofil* zwischen den verschiedenen Clustern. Der AF-, der SRI- wie auch der CS-Cluster weisen eine geringere Innovationsintensität bzw. -leistung als die übrigen Cluster auf. Eine grössere Innovationsintensität findet sich insbesondere beim ME-Cluster, beim MEC-Cluster und beim TX-Cluster.

Beispielsweise weisen 73.2% bzw. 73.5% der Unternehmen der letztgenannten Cluster *eigene Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen* auf. Der Anteil der Unternehmen mit *Produkt- oder Prozessinnovationen* schwankt zwischen 58.5% (CS-Cluster) und 87.4% (TX-Cluster). Der Anteil der Unternehmen mit *Patentaktivitäten* zeigt grössere Unterschiede und liegt zwischen 8.2% beim AF-Cluster und 45.7% beim ME-Cluster. Bezüglich *innovativer Produkte und Dienstleistungen* stechen zusätzlich die Unternehmen des SRI-Clusters und des AF-Clusters hervor. Diese Werte sind insbesondere durch die hohen Innovationsintensitäten der chemischen und pharmazeutischen Industrie (13), dem Maschinen- und Fahrzeugbau (18), dem Wirtschaftszweig (19) Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie sowie der Textilindustrie (6) bedingt. Zudem zeigen bestimmte dienstleistungsorientierte Wirtschaftszweige überdurchschnittlich hohe Innovationsintensitäten. Dies betrifft insbesondere die Bereiche Informatik, Forschung und Entwicklung (Teile von 33 im SRI-Cluster) und die Wirtschaftszweige Banken und Finanzgesellschaften (29 im CS-Cluster) und Versicherungen (30 im MEC-Cluster).

**Tabelle 3:** Innovationsprofile der fünf Cluster, Schweiz 1995

Cluster (Wirtschaftszweige *)	AF (3,4,22,24)	SRI (10,11,32)	CS of CS(ME) (8,9,16,20,21, 23,29,31)	ME of CS(ME) (15,17,18,19)	MEC (13,15,17,18,19, 22,30,32)	TX (6,7)
(1) % der Firmen mit eigenen F&E-Aktivitäten	46.0%	57.9%	57.1%	<b>73.0%</b>	<b>73.2%</b>	<b>73.5%</b>
(2) % der Beschäftigten in F&E (nur industriebezogene Wirtschaftszweige innerhalb der Cluster)	2.6%	1.5%	2.4%	<b>6.5%</b>	<b>8.9%</b>	3.6%
(3) % der Firmen mit Produktinnovationen	69.1%	69.3%	58.5%	<b>76.5%</b>	<b>78.8%</b>	<b>87.4%</b>
(4) % der Firmen mit Prozessinnovationen	65.0%	65.0%	67.2%	<b>81.2%</b>	<b>80.0%</b>	70.7%
(5) % der Firmen mit Patenten	8.2%	8.5%	27.1%	<b>45.7%</b>	<b>44.6%</b>	21.2%
(6) % der Firmen mit innovativen Produkten und Dienstleistungen	<b>19.9%</b>	<b>21.3%</b>	8.8%	17.1%	<b>29.0%</b>	<b>20.4%</b>
(7) % der Firmen mit weltweit neuen Produkten (nur industriebezogene Sektoren)	1.5%	0.7%	3.9%	<b>6.3%</b>	<b>7.2%</b>	<b>7.5%</b>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>höchste Ausprägung</span> <div style="width: 50px; height: 15px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></div> <span>hohe Ausprägungen</span> <div style="width: 50px; height: 15px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></div> </div>						

Quelle: eigene Berechnungen nach Arvanitis et al. (1998)

\* in den aufgeführten Wirtschaftszweigen vorhandene und auswertbare Daten

### Identifikation von Schlüssel-Wirtschaftszweigen

Die Zusammenfassung verschiedener Indikatoren betreffend (1) der Intensität der Kunden-Lieferanten Beziehungen, (2) des ökonomischen Profils (Arbeitsproduktivität, Bruttowertschöpfung) und (3) der Innovationsleistung (%-Anteil der Unternehmen mit Patentanmeldungen) zu einem Gesamtindikator führt zur Identifikation von Schlüssel-Wirtschaftszweigen.

Die Aggregation zu diesem *Gesamtindikator* beruht auf folgendem Vorgehen. Für alle ausgewählten Indikatoren wurde zuerst eine Rangfolge der Wirtschaftszweige erstellt. Die Addition dieser indikatorbezogenen Rangfolgen ergibt die bereichsbezogenen Teilindikatoren. Diese drücken die Rangfolge innerhalb des jeweiligen Teilbereiches aus (Intensität der Kunden-Lieferanten Beziehungen, ökonomisches Profil, Innovationsleistung.). Die Zusammenfassung dieser Teilindikatoren ergibt den Gesamtindikator mit wiederum einer Rangfolge.

Diese Analyse ergibt drei *Schlüssel-Wirtschaftszweige*: Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19), Maschinen- und Fahrzeugbau (18) und chemische und pharmazeutische Industrie (13).<sup>22</sup> Sie lassen sich alle dem MEC-Cluster zuordnen und sind charakterisiert durch (1) eine starke Einbindung in Wertschöpfungsketten, (2) einen überdurchschnittlichen Anteil von Firmen mit Patentanmeldungen und (3) eine überdurchschnittliche ökonomische Bedeutung. Zudem lassen sich diesen Wirtschaftszweigen auch jeweils mindestens zwei potenziell starke Wissens- oder Innovationsketten zuordnen.

<sup>22</sup> Die Immobilien (31) werden hier nicht als Schlüssel-Wirtschaftszweige aufgeführt, da sich die hohe Anzahl enger Kunden-Lieferanten Beziehungen aufgrund der Integration der Vermietungen privater Haushalte in diesen Wirtschaftszweig ergibt.

## 5.3 Cluster des Espace Mittelland

Die auf die schweizerischen Input-Output Daten angewendete Methode zur Clusteridentifikation lässt sich auch auf andere Volkswirtschaften oder Regionen übertragen. Voraussetzung dazu ist das Vorliegen der Daten der Transaktionsmatrix. Da im Gegensatz zu anderen Ländern für die Schweiz auf der Ebene von Regionen nur vereinzelte IOT vorliegen, musste für die gewählte Region des Espace Mittelland in einer *Pilotstudie* die regionale IOT geschätzt werden.

### 5.3.1 Wirtschaftsstruktur im Espace Mittelland

Die für die Erstellung der regionalen IOT vorgenommene regionale Abgrenzung bezieht sich auf die *Kantone des Espace Mittelland*, welche sich zu Beginn der neunziger Jahre zur wirtschaftlichen und politischen Interessensregion formiert haben. Die Region umfasst die fünf Kantone Bern, Freiburg, Jura, Neuenburg und Solothurn. Wegen der Grösse des Espace Mittelland ist davon auszugehen, dass die Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur zwischen der schweizerischen Volkswirtschaft und der betreffenden Region weniger bedeutend sind als für einen einzelnen Kanton oder eine kleinere Region.

Für die Erstellung bzw. die Schätzung einer regionalen IOT stellt die *Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen* ein zentrales Kernelement dar. Setzt man die im Espace Mittelland erzielte Bruttowertschöpfung (geschätzt nach Wirtschaftszweigen ohne MWST und Korrekturen) von rund 69'600 Mio. CHF in Beziehung zur erzielten Bruttowertschöpfung der Schweiz von rund 371'600 Mio. CHF, so ergibt sich ein Anteil von 18.7%. Dieser relativ hohe Anteil an der schweizerischen Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen scheint eine stärker top-down orientierte und weniger auf Primärerhebungen fokussierte Methodik zuzulassen.

Aus Tabelle 5 geht hervor, welche Wirtschaftszweige im Espace Mittelland aufgrund der erarbeiteten Bruttowertschöpfung im Vergleich zur schweizerischen Volkswirtschaft stärker und schwächer vertreten sind. Dies zeigt sich am *Standortkoeffizienten* bei den jeweiligen Wirtschaftszweigen, welcher die relative Grösse eines Wirtschaftszweiges in der Region zur relativen Grösse desselben Wirtschaftszweiges in der Schweiz in Beziehung setzt. Ein *Standortkoeffizient von > 1* zeigt – im Vergleich zur Schweiz – einen überproportionalen Anteil, ein *Standortkoeffizient von < 1* einen unterproportionalen Anteil.

**Tabelle 4:** Wirtschaftsstruktur Espace Mittelland – Bruttowertschöpfung und Standortkoeffizienten nach Wirtschaftszweigen, 1995

Espace Mittelland			Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen		Standortkoeffizient
Nomenklatur IOT	Wirtschaftszweig nach Klassifikation	Wirtschaftsklassifikation *	CH (IOT)	EM (Schätzung)	EM
1	Land- und Forstwirtschaft	1-4	7'070	2'035	1.54
2	Energie- und Wasserversorgung	11	10'459	2'290	1.17
3	Herst. v. Nahrungsmitteln	21	5'058	1'050	1.11
4	Herst. v. Getränken	22	1'363	190	0.74
5	Herst. v. Tabakwaren	23	2'159	545	1.34
6	Herst. v. Textilien (ohne synth. Textilien)	24-2414	1'131	100	0.48
7	Bekleidungsindustrie	25	919	95	0.56
8	Holzverarbeitung, Herst. v. Möbeln aus Holz	26-261	4'202	775	0.98
9	Holzbearbeitung	261	453	125	1.47
10	Herst. v. Papier- und Papierwaren	27	1'554	435	1.50
11	Herst. v. graph. Erzeugnisse, Verlagswesen	28	5'624	2'430	0.95
12	Herst. v. Lederwaren u. Schuhen	29	277	60	1.16
13	Herst. v. chem. Erzeugn. (ohne 314); synth. Textilien	31-314+2414	14'504	860	0.32
14	Mineralölindustrie	314	52	30	2.86
15	Herst. v. Kunststoff- und Kautschukwaren	32	2'159	330	0.81
16	Bergbau, Abbau u. Verarbeitung von Steinen & Erden	12+33	3'433	705	1.10
17	Metallbearbeitung- und Verarbeitung	34	8'455	1'890	1.19
18	Maschinen- und Fahrzeugbau	35	16'716	3'300	1.05
19	Elektrotechnik, Elektronik, Uhren, Bijouteriewaren Übr. verarbeitende Industrie	36+37+38	17'181	4'465	1.39
20	Bauhauptgewerbe	41	12'531	2'165	0.92
21	Ausbaugewerbe (ohne Holz- u. Metallverarb.)	42	10'862	2'055	1.01
22	Grosshandel u. Handelsvermittlung	51+52+53+54	19'942	2'935	0.79
23	Detailhandel	55+56	22'228	4'095	0.98
24	Beherbergungs- und Gaststättengewerbe	57	11'405	2'020	0.94
25	Eisenbahnen, Bergbahnen	61	3'444	820	1.27
26	Strassenverkehr, Luftfahrt, Verkehrsvermittlung,	62+64+65	7'847	1'020	0.69
27	Schifffahrt	63	360	40	0.59
28	Nachrichtenübermittlung	66	10'808	3'090	1.53
29	Banken, Finanzgesellschaften	71	31'513	3'045	0.52
30	Versicherungen	72	5'080	870	0.91
31	Immobilien, Vermietungen priv. Haushalte, Soz.vers.	73+--	35'312	5'310	0.80
32	Verm. u. Leasing, Beratung, Planung, kom. Dienste, Informatik, Persönl. Dienste, Umweltschutz, Heime, Dienstleistungen für die Allgemeinheit	74+75+76 +84+85+87	28'767	5'440	1.01
33	Unterrichtswesen, F + E, Kultur, Sport und Erholung	81+82+88	3'326	995	1.60
34	Gesundheits- und Veterinärwesen	83	8'931	2'465	1.47
35	Kirchliche und religiöse Vereine, Häusl. Dienste	86 + 89	8'524	1'335	0.84
36	Öffentliche Verwaltung	91	46'701	11'245	1.28
37	Sozialversicherungen	92	1'296	430	1.77
TOTAL			371'643	69'645	

Quelle: Antille Gaillard (1999), eigene Schätzungen<sup>23</sup>

\* Wirtschaftsklassifikation 1995 nach alter Systematik (kompatibel mit IOT Schweiz)

Aufgrund von Rundungsabweichungen stimmen die Totale nicht notwendigerweise mit der Summe der Einzelwerte überein.

- Im Vergleich zur schweizerischen Volkswirtschaft *überdurchschnittlich stark vertretene Wirtschaftszweige* (Standortkoeffizient > 1.3) sind die Wirtschaftszweige Landwirtschaft (1.54), Herstellung von Tabakwaren (1.34), Holzbearbeitung (1.47), die Herstellung von Papier und Papierwaren (1.50), die Mineralölindustrie (2.86), die Elektrotechnik, Herstellung von Uhren, etc. (1.39), Nachrichtenübermittlung (1.53), Unterrichtswesen, F+E, Kultur, Sport und Erholung (1.60), Gesundheitswesen (1.47) und Sozialversicherungen (1.77).

<sup>23</sup> Zur Methodik und zur empirischen Schätzung der regionalen Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen vgl. Anhang.

- *Deutlich untervertreten* (*Standortkoeffizient* < 0.75) sind die Wirtschaftszweige Getränkeindustrie (0.74), Herstellung von Textilien (0.48), Bekleidungsindustrie (0.56), Herstellung von chemischen Erzeugnissen (0.32), Strassenverkehr, Luftfahrt, Verkehrsvermittlung (0.69), Schifffahrt (0.59), Banken und Finanzgesellschaften (0.52).

Die Unterschiede in der relativen wirtschaftlichen Bedeutung der Wirtschaftszweige in der Region beeinflussen massgeblich die Ergebnisse der regionalen IOT. Wie im Anhang ausführlicher dargestellt, werden bei der Erstellung der regionalen IOT simultan *zwei regionale Tabellensysteme geschätzt*:

- Die RIOT beinhaltet nur die innerregionalen Verflechtungen.
- Die NIOT stellt inner- und ausserregionale Verflechtungen dar. Die Ergebnisse der *NIOT* sind durch die ‚regionale Präsenz‘ der Wirtschaftszweige bedeutend weniger stark beeinflusst, denn die NIOT beinhaltet bezüglich der Kunden-Lieferanten Beziehungen auch die Verflechtungsbeziehungen, welche über die Region hinausreichen.

Die für die Region Espace Mittelland verwendete top-down orientierte Methodik zur Schätzung regionaler IOTs, deren Erprobung sowie die auf den geschätzten Daten aufbauende Clusteranalyse sind als *Pilot- und Machbarkeitsstudien* zu betrachten und zu interpretieren. Die Ergebnisse dieser regionalen Clusteranalyse können mit anderen Branchenanalysen im Espace Mittelland – welche wichtige Elemente von Clusteranalysen integrieren – verglichen werden (Messerli et al. 1998, Hubacher 1997).

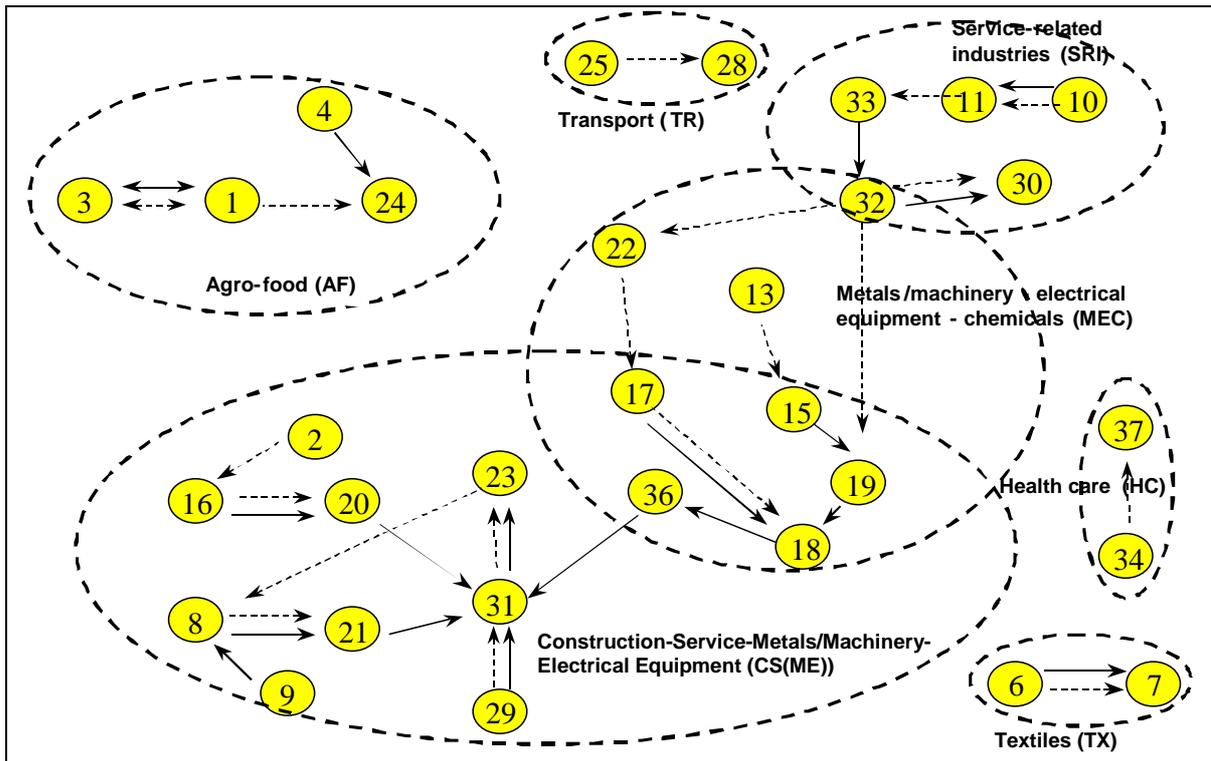
In den nachfolgenden Abschnitten werden die für den Espace Mittelland identifizierten Cluster vorgestellt und diskutiert. Als Einstieg werden die Cluster im Überblick dargestellt (basierend auf der mit *nationalen* Koeffizienten geschätzten regionalen IOT (= NIOT), vgl. Abschnitt 5.3.2). Danach folgt eine ausführlichere Darstellung und Diskussion der einzelnen Cluster (basierend auf der mit *regionalen* Koeffizienten geschätzten regionalen IOT (= RIOT), vgl. Abschnitte 5.3.3 - 5.3.8).

Abschnitt 5.3.9 charakterisiert die Cluster hinsichtlich ihrer Verflechtungsbeziehungen und ihrer ökonomischen Bedeutung. Ebenfalls werden Schlüssel-Wirtschaftszweige identifiziert und dargestellt.

### **5.3.2 Clusterübersicht**

Im folgenden werden die für den Espace Mittelland identifizierten Cluster im Überblick wiedergegeben, basierend zuerst auf den NIOT-Daten, dann auf den RIOT-Daten.

**Abbildung 10** Die sieben Cluster der Region Espace Mittelland (AF, SRI, CS(ME), MEC, HC, TR, TX), NIOT, 1995



Zur Bezeichnung der Wirtschaftszweige vgl. Tab. 4 (Wirtschaftsstruktur Espace Mittelland)

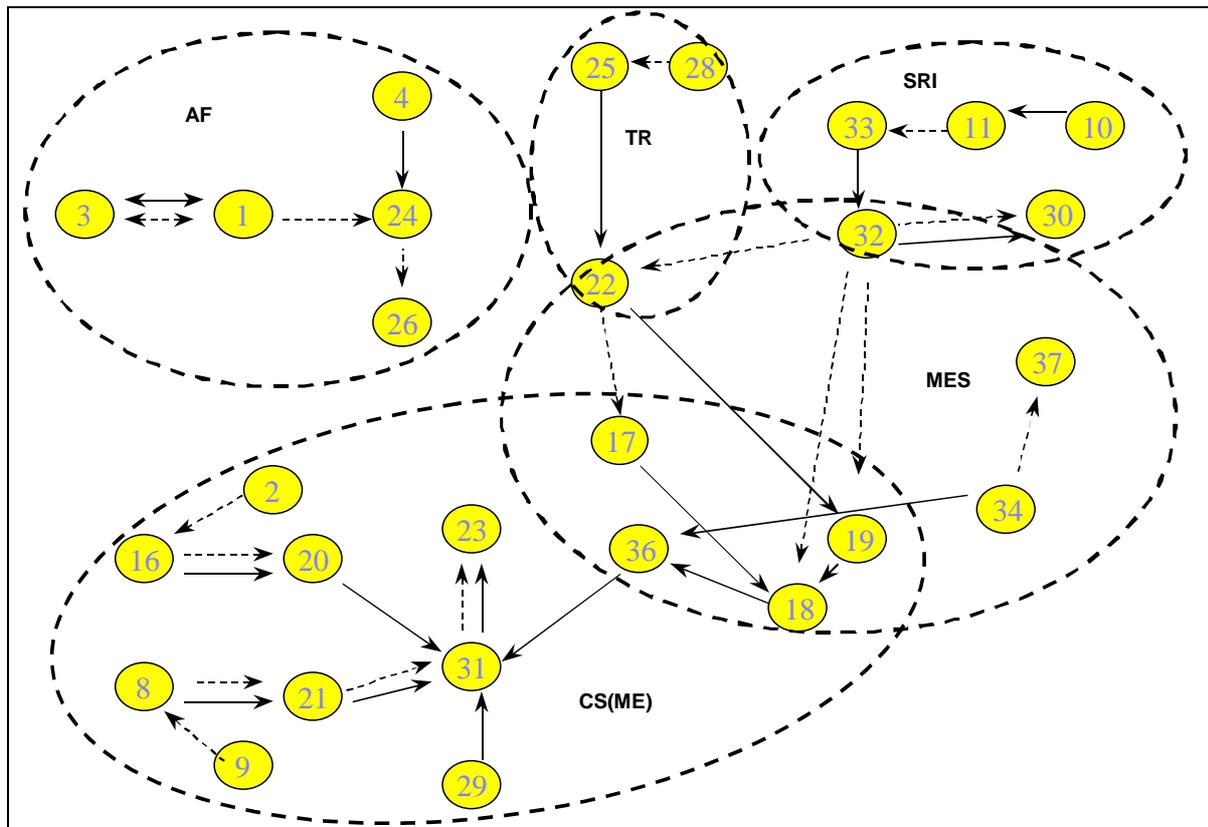
Die mittels der Method of Maxima aus der Transaktionsmatrix der NIOT ermittelten Cluster für den Espace Mittelland entsprechen etwa denjenigen, welche für die schweizerische Volkswirtschaft identifiziert werden konnten. Insgesamt lassen sich für den Espace Mittelland zehn ‚Forward Clusters‘ (F) und sechs ‚Backward Clusters‘ (B) identifizieren. Die Kombination beider Clustertypen ergibt die nachfolgenden sieben Cluster:<sup>24</sup>

- Agro-Food (AF)
- Service-Related Industries (SRI)
- Construction – Services – Metals/Machinery – Electrical Equipment (CS(ME))
- Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals (MEC)
- Health Care (HC)
- Transport (TR)
- Textiles (TX).

Diese sieben Cluster setzen sich jeweils aus Teilclustern zusammen (ausser HC, TR und TX) und weisen teilweise beträchtliche *Überlappungen* auf.

<sup>24</sup> Um die Kompatibilität mit den Bezeichnungen im Originalartikel zu gewährleisten, sind auch hier die englischen Bezeichnungen verwendet worden.

**Abbildung 11** Die fünf Cluster der Region Espace Mittelland (AF, SRI, CS(ME), MEHC, TR), RIOT, 1995



Zur Bezeichnung der Wirtschaftszweige vgl. Tab. 4 (Wirtschaftsstruktur Espace Mittelland)

Die Daten der RIOT berücksichtigen nur die innerregionalen Kunden-Lieferanten Beziehungen.

Mittels der Method of Maxima lassen sich für den Espace Mittelland bzw. die geschätzte RIOT insgesamt sechs ‚Forward Clusters‘ (F) und fünf ‚Backward Clusters‘ (B) identifizieren. Die Kombination beider Clustertypen ergibt für die regionalen Kunden-Lieferanten Beziehungen der Volkswirtschaft des Espace Mittelland die nachfolgenden fünf Cluster:<sup>25</sup>

- Agro-Food (AF)
- Service-Related Industries (SRI)
- Construction – Services – Metals/Machinery – Electrical Equipment (CS(ME))
- Metals/Machinery – Electrical Equipment – State (MES)
- Transport (TR)

Grundsätzlich ergeben sich bei der Identifizierung von Clustern basierend auf den NIOT- resp. den RIOT-Daten keine substantiellen Unterschiede. Es fällt jedoch auf, dass sich sowohl der Cluster Health Care als auch der Cluster Transport in den MEC (resp. MES)-Cluster eingliedern. Zudem ist bei der Analyse der RIOT-Daten die chemische und pharmazeutische Industrie (13) in keinen Cluster integriert. Der MEC-Cluster auf Ebene der schweizerischen Volkswirtschaft wird im Espace Mittelland zum MES-Cluster (RIOT-Daten).

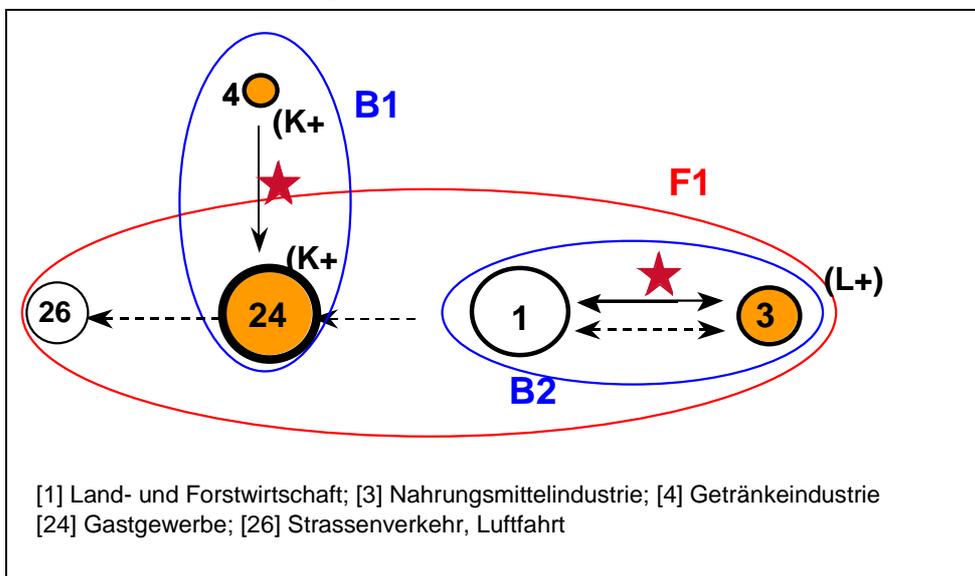
<sup>25</sup> Um die Kompatibilität mit den Bezeichnungen im Originalartikel zu gewährleisten, sind auch hier die englischen Bezeichnungen verwendet worden.

Die folgenden grafischen Darstellungen der im Espace Mittelland identifizierten Cluster (basierend auf den RIOT-Daten) beinhalten auch die Bruttowertschöpfung der Wirtschaftszweige (vgl. Tab. 3). Da für die Innovationsindikatoren keine regionalen Auswertungen durchgeführt wurden, werden die Indikatoren der schweizerischen Analyse verwendet. Ergebnisse die sich nicht von der schweizerischen Analyse unterscheiden, werden nicht explizit diskutiert.

### 5.3.3 Agro-Food

Der Cluster Agro-Food (AF) im Espace Mittelland besitzt eine grosse Ähnlichkeit mit dem AF-Cluster auf Ebene der schweizerischen Volkswirtschaft. Allerdings wird der AF-Cluster im Espace Mittelland *nur durch interne Verflechtungsbeziehungen* gebildet und besitzt keine Verflechtungen mit anderen Clustern.

**Abbildung 12** Cluster Agro-Food (AF), Espace Mittelland RIOT 1995



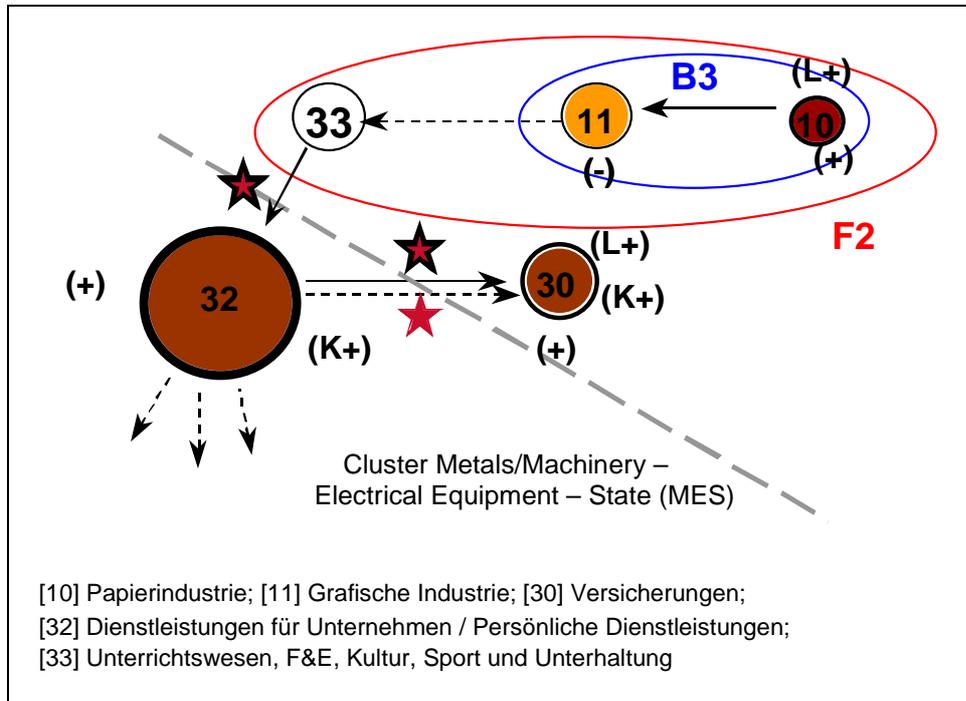
In der Region Espace Mittelland setzt sich der AF-Cluster aus einem ‚Forward Linkage‘ (F1) und zwei ‚Backward Linkages‘ (B1, B2) zusammen. Ausgesprochen ausgeprägt – noch stärker als auf Ebene der Schweiz – sind im kompakten B2-Cluster die wechselseitigen Verflechtungen zwischen der Land- und Forstwirtschaft (1) und der Nahrungsmittelindustrie (3). Zudem ist (1) der wichtigste Zulieferer für das Gastgewerbe (24). (24) ist ferner der wichtigste Kunde der Getränkeindustrie (4). Letztere bilden zusammen einen ‚Backward Cluster‘ (B1). Schliesslich ist das Gastgewerbe (24) der wichtigste Zulieferer für den heterogenen Wirtschaftszweig Strassenverkehr/Luftfahrt (26).

Die Land- und Forstwirtschaft sowie das Gastgewerbe sind gemäss der wirtschaftlichen Leistung (Bruttowertschöpfung) die beiden bedeutendsten Wirtschaftszweige im AF-Cluster. Analog zur schweizerischen Analyse finden sich aufgrund der gewählten Innovationsindikatoren potenziell starke Wissens- und Innovationsketten zwischen (1) und (3) und zwischen (4) und (24). Die Land-

und Forstwirtschaft (1) zeichnet sich im Raum Espace Mittelland zudem durch einen hohen Standortkoeffizienten aus (1.54).<sup>26</sup>

### 5.3.4 Service-Related Industries

**Abbildung 13** Cluster Service-Related Industries (SRI), Espace Mittelland RIOT 1995



Der Cluster Service-Related Industries (SRI) besitzt eine grosse Ähnlichkeit mit dem SRI-Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft. Er besteht erstens aus dem ‚Backward Cluster‘ (B3) mit der Verflechtungsbeziehungen zwischen der Papierindustrie (10) und der Grafischen Industrie (11). Im Vergleich zur Schweiz fällt die losere Verbindung des Wirtschaftszweiges (10) zur grafischen Industrie (11) auf.

Zweitens findet sich im Espace Mittelland ebenfalls ein ‚Forward Cluster‘ (F2), welcher den inhomogenen Wirtschaftszweig Unterrichtswesen, Forschung und Entwicklung (F&E), Kultur, Sport und Unterhaltung (33) zusätzlich mit einbindet. Im Espace Mittelland ist die Grafische Industrie (11) der bedeutendste Zulieferer des Wirtschaftszweiges (33). Im Gegensatz zur Schweiz ist der Wirtschaftszweig (33) aber nicht der bedeutendste Kunde der Grafischen Industrie (11).

Drittens zeigt sich eine enge und wechselseitige Verflechtung zwischen den im Wirtschaftszweig (32) aggregierten Branchen ‚Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen‘<sup>27</sup> und den Versicherungen (30). Der Wirtschaftszweig (32) nimmt überdies eine wichtige *Brückenfunktion* zum Cluster Metals/Machinery – Electrical Equipment – State (MES) wahr.

<sup>26</sup> Vgl. dazu Tabelle 4 in Abschnitt 5.3.1.

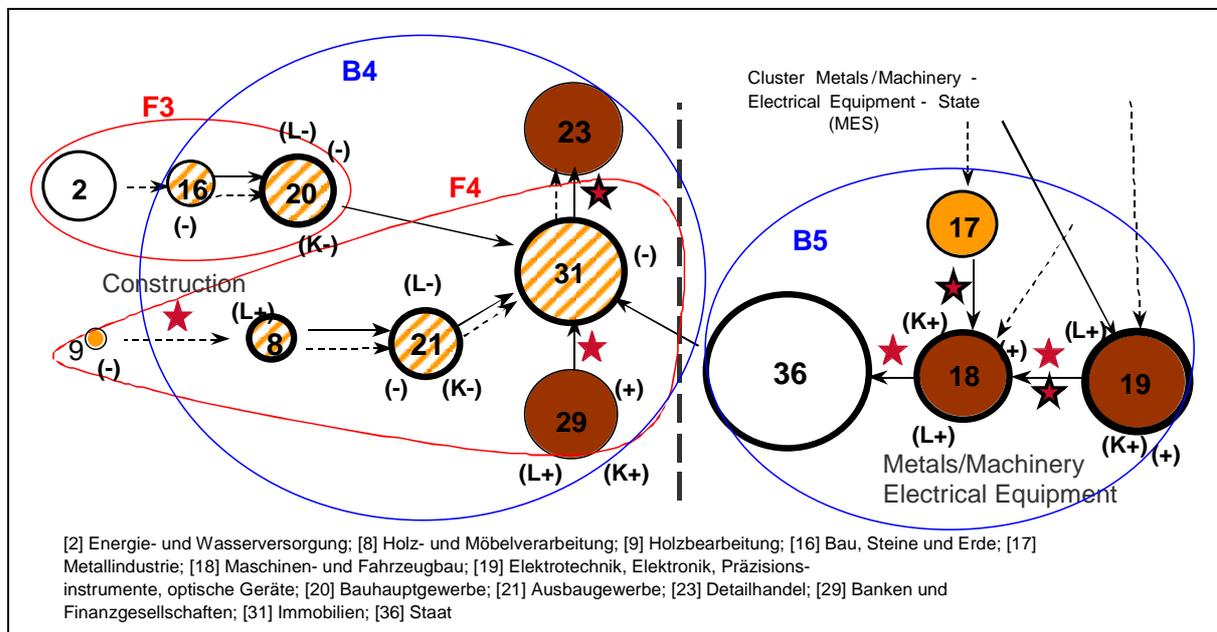
<sup>27</sup> Zum heterogenen Wirtschaftszweig (32) gehören die Vermietung von Gebrauchsgütern, Leasing, Beratungs- und Planungsbüros, andere kommerzielle Dienstleistungen, Informatik, Umweltschutz, Heime und Wohlfahrtspflege, Organisationen der Interessenwahrung und Wohlfahrtspflege.

Der Wirtschaftszweig (32) besitzt aus *ökonomischer Sicht* das weitaus grösste Gewicht. Ferner ist auf den hohen Standortkoeffizienten (1.50) bei der Papierindustrie (10) hinzuweisen. Im SRI-Cluster des Espace Mittelland finden sich potenziell starke Wissens- und Innovationsketten zwischen (30) und (32) sowie (33) und (32).

### 5.3.5 Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment)

Analog zur schweizerischen Analyse stellt der Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME)) mit insgesamt 13 verschiedenen Wirtschaftszweigen den *grössten Cluster* im Espace Mittelland dar. Der Cluster setzt sich u.a. aus zwei ‚Forward Cluster‘ zusammen. F3 umfasst das Bauhauptgewerbe (20), den Wirtschaftszweig Bau, Steine und Erden (16) sowie die Energie- und Wasserversorgung (2). F4 umfasst die dienstleistungsorientierten und miteinander verflochtenen Wirtschaftszweige Immobilien (31, inkl. Vermietung der privaten Haushalte), Banken und Finanzgesellschaften (29), sowie das Ausbaugewerbe (21), die Holzverarbeitung (8) und –bearbeitung (9). Zudem ist der Immobiliensektor der wichtigste Kunde des Ausbau- (21) und des Bauhauptgewerbes (20, F3). Enge Verflechtungen bestehen des Weiteren zwischen dem Ausbaugewerbe (21) und der Holzverarbeitung (8). Die beiden ‚Forward Cluster‘ (F3, F4) werden durch einen grossen ‚Backward Cluster‘ B4 integriert.

**Abbildung 14** Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME)), Espace Mittelland – RIOT 1995



Schliesslich ist der grosse ‚Backward Cluster‘ B5 hervorzuheben, welcher die Wirtschaftszweige Staat (36), Metallindustrie (17), Maschinen- und Fahrzeugbau (18) sowie den Wirtschaftszweig Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte (19) umfasst.

Analog zum schweizerischen Cluster ist eine grosse *Überlappung* mit dem MES-Cluster festzustellen. Auch für den Espace Mittelland scheint deshalb eine

nachträgliche Zuordnung eines Teils dieses Clusters zum MES-Cluster sinnvoll zu sein.<sup>28</sup>

Aus *ökonomischer Sicht* lassen sich die Grössenverhältnisse der verschiedenen Wirtschaftszweige mit den Ergebnissen für die Schweiz vergleichen. Speziell hervorzuheben sind die hohen Standortkoeffizienten bei der Holzbearbeitung (9) (1.47), dem Wirtschaftszweig Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte (19) (1.39) und dem Staat (36) (1.28). Der Staat bzw. die öffentliche Verwaltung ist mit Abstand der grösste Wirtschaftszweig in Bezug auf die Bruttowertschöpfung (46'700 Mio. CHF). Den Banken und Finanzgesellschaften kommt mit rund 35'300 Mio. CHF ebenfalls ein grosses Gewicht zu, allerdings ist der Standortquotient mit 0.52 relativ tief, was auf eine vergleichsweise tiefe regionale Bedeutung hinweist.<sup>29</sup> Im Gegensatz zur Analyse für die Schweiz weisen auch die Wirtschaftszweige Bauhauptgewerbe (20) und Ausbaugewerbe (21) eine überdurchschnittliche Verflechtung auf. Aufgrund der vorliegenden Analyse finden sich potenziell starke *Wissens- und Innovationsketten* zwischen (9) und (8), zwischen (31) und (23) und zwischen (31) und (29).

### 5.3.6 Metals/Machinery – Electrical Equipment – State

Der Cluster Metals/Machinery – Electrical Equipment – State (MES) nimmt im Espace Mittelland durch die Vernetzung mit drei weiteren Clustern eine Schlüsselstellung ein. Mit acht Wirtschaftszweigen ist er der zweitgrösste Cluster. Neben dem ‚Backward Cluster‘ (B5) findet sich auch ein kleiner und kompakter ‚Forward Cluster‘ (F5) mit den beiden Wirtschaftszweigen Gesundheits- und Sozialwesen (34) und Sozialversicherungen (37). Auffallend im MES-Cluster sind die Verbindungen der Wirtschaftszweige Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (32) und Grosshandel (22) mit anderen Clustern. Im Gegensatz zur Analyse für die Schweiz weist auch der Staat (36) eine überdurchschnittliche Verflechtung auf. Neben (36) sind auch die Industriezweige (18, 19), der Grosshandel (22) und der Wirtschaftszweig (32) von grösserer ökonomischer Bedeutung.

Ferner fällt auf, dass – im Gegensatz zum schweizerischen Cluster – keine Verflechtungsbeziehung zwischen dem Wirtschaftszweig (19) und dem Wirtschaftszweig (17) bestehen.

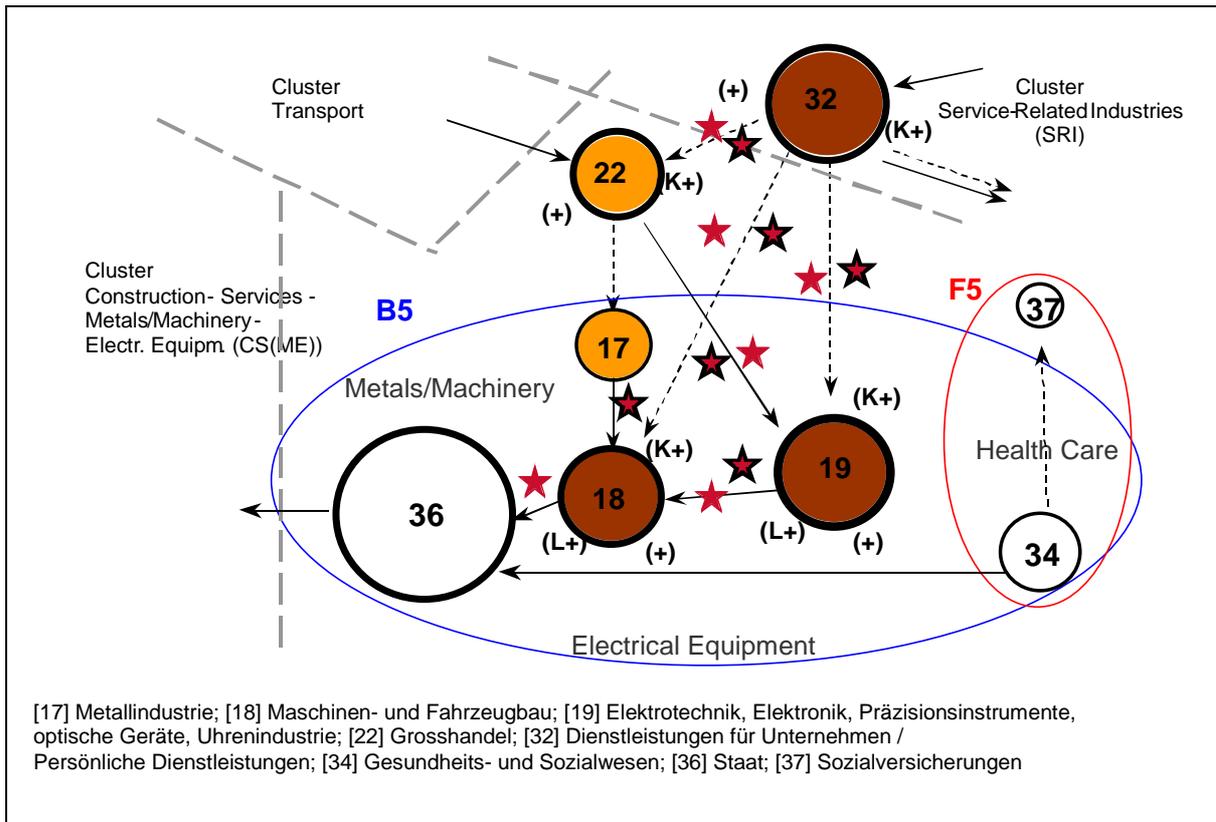
Potenziell starke Wissens- und Innovationsketten zeigen sich um die Wirtschaftszweige (18) und (19) sowie zwischen (32) und (22).

---

<sup>28</sup> Dies insbesondere aufgrund dessen Grösse und der schwachen Verbindung zwischen dem nichtüberlappenden Teil des CS-Clusters mit dem überlappenden Teil (ME), welche ‚nur‘ aus einem ‚Forward Linkage‘ zwischen den Wirtschaftszweigen (31) und (36) besteht.

<sup>29</sup> Vgl. dazu Tabelle 4 in Abschnitt 5.3.1.

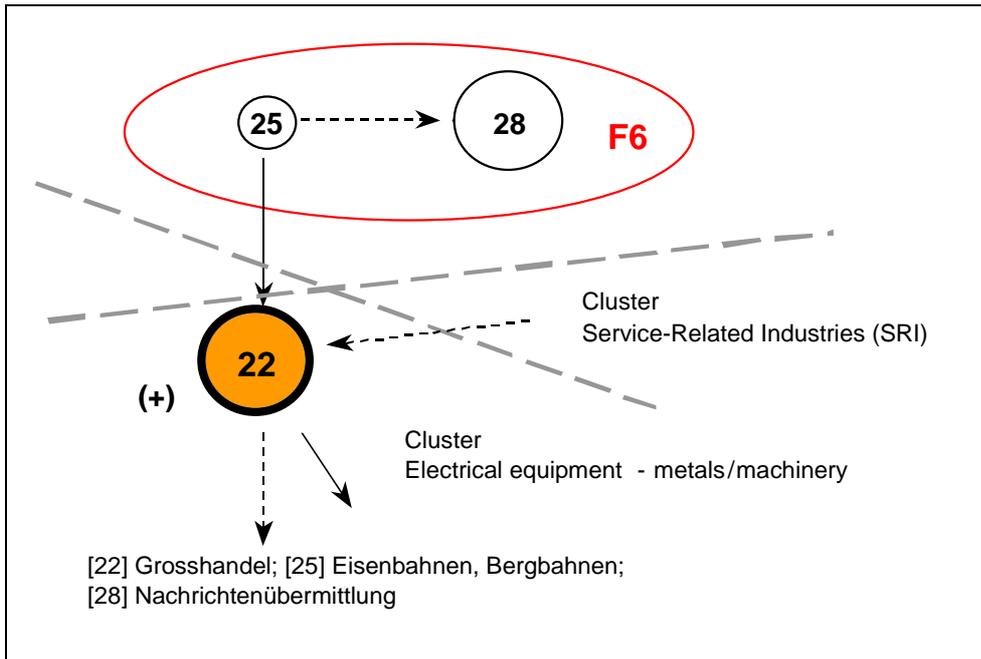
**Abbildung 15** Cluster Electrical Equipment – Metals/Machinery – State (MES), Espace Mittelland RIOT 1995



### 5.3.7 Transport

Der Cluster Transport (TR) ist ein einfacher, kompakter Cluster, welcher nur aus einem einzigen ‚Forward Cluster‘ F6 besteht: Die Eisenbahnen (25) sind dabei die wichtigsten Zulieferer für die Nachrichtenübermittlung (28). Dabei hat der Wirtschaftszweig Nachrichtenübermittlung ein überdurchschnittliches regionales Gewicht mit einem Standortkoeffizienten von 1.53. Zu erwähnen ist ferner die Verflechtung dieses ‚Forward Cluster‘ mit dem Grosshandel: Der Grosshandel ist der bedeutendste Kunde („User“) der Eisenbahnen/Bergbahnen.

**Abbildung 16** Cluster Transport (TR), Espace Mittelland – RIOT 1995



### 5.3.8 Nicht zugeordnete Wirtschaftszweige

Insgesamt erreichen neun Wirtschaftszweige die in der Method of Maxima für den Espace Mittelland vorgegebenen *Schwellenwerte* nicht. Sie können daher keinem der Cluster zugeordnet werden. Dies betrifft – wie bei der Analyse auf der Ebene der schweizerischen Volkswirtschaft – die folgenden Wirtschaftszweige: Leder- und Schuhindustrie (12), Mineralölindustrie (14), Schifffahrt (27) sowie die Non-Profit Organisationen und Häuslichen Dienste (35). Zusätzlich werden im Espace Mittelland – im Gegensatz zur schweizerischen Analyse – die Tabakindustrie (5), die chemische und pharmazeutische Industrie (13), die Kunststoffindustrie (15) sowie die beiden Wirtschaftszweige Textilindustrie (6) und Bekleidungsindustrie (7), welche in der schweizerischen Analyse den TX-Cluster bilden, keinem Cluster zugeordnet. Die vergleichsweise schwache regionale Präsenz der chemischen und pharmazeutischen Industrie (13) zeigt sich auch am tiefen Standortkoeffizienten von 0.32 für den Espace Mittelland.

### 5.3.9 Charakterisierung der Cluster hinsichtlich Verflechtung und ökonomischer Bedeutung

Analog zur schweizerischen Analyse kann die *Verflechtungsintensität der einzelnen Wirtschaftszweige bzw. Cluster* mittels der Kombination verschiedener Indikatoren dargestellt werden. Betrachtet man (1) die Anzahl der insgesamt von einem Sektor ausgehenden Kunden-Lieferanten Beziehungen, (2) die Anzahl der Beziehungen, die von einem Sektor sowie dessen unmittelbar verknüpften Sektoren ausgehen und (3) die Anzahl der mit einem Sektor verknüpften Sektoren, so lässt sich für den Espace Mittelland folgendes zusammenfassen.

Intensiv mit anderen Wirtschaftszweigen verflochten sind neben dem Wirtschaftszweig Immobilien (31, CS)<sup>30</sup> insbesondere die Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (32, SRI, MES), Maschinen- und Fahrzeugbau (18, MES), Grosshandel (22, MES, TR), Gastgewerbe (24, AF), der Wirtschaftszweig Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19, MES), das Bauhauptgewerbe (20), der Staat (36), das Ausbaugewerbe (21) und die Holzindustrie (8).

Eine wichtige *Brückenfunktion* zwischen verschiedenen Clustern im Espace Mittelland übernehmen insbesondere die Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (32, SRI, MES), der Grosshandel (22, MES, TR) und der Staat (36, MES).

Das *ökonomische Profil der einzelnen Wirtschaftszweige* wird hier kurz mit Hilfe der gesamten Bruttowertschöpfung pro Wirtschaftszweig dargestellt.<sup>31</sup> Mit Abstand der grösste Wirtschaftszweig ist der Staat mit rund 11'200 Mio. CHF.<sup>32</sup> Neben dem Wirtschaftszweig Immobilien (31, CS) (inkl. Vermietung privater Haushalte) mit rund 5'300 Mio. CHF ist der inhomogene Wirtschaftszweig Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (SRI, MES) mit 5'400 Mio. CHF für den Espace Mittelland ökonomisch sehr bedeutend. Dies gilt ebenso für den Detailhandel (23, CS) mit rund 4'100 Mio. CHF, den Wirtschaftszweig Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19, MES) mit rund 4'500 Mio. CHF und den Maschinen- und Fahrzeugbau (18, MES) mit rund 3'300 Mio. CHF.

Die Mehrzahl dieser *ökonomisch bedeutenden Wirtschaftszweige* finden sich im *MES-Cluster*, welcher mit rund 46% der im Espace Mittelland erarbeiteten Bruttowertschöpfung den mit Abstand grössten Cluster bildet. Dem CS-Cluster kommen rund 30% zu, die übrigen Cluster sind mit 15% (SRI), 10% (TR) und 9% (AF) deutlich kleiner.

## 5.4 Zusammenfassung und Vergleich mit anderen Studien

### 5.4.1 Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft

#### Zusammenfassung der Ergebnisse

Eine *Sensitivitätsanalyse* mit verschiedenen Schwellenwerten hat die Robustheit der Resultate bestätigt. Die vorliegenden Analysen lassen einige interessante Schlussfolgerungen zu, auch wenn die schweizerische Volkswirtschaft aufgrund der IOT in nur 37 Wirtschaftszweige aufgliedert ist.

---

<sup>30</sup> Eine Erklärung für die intensive Verflechtung beim Wirtschaftszweig ‚Immobilien‘ liegt darin, dass hier auch die Vermietung von privaten Haushalten integriert ist.

<sup>31</sup> vgl. dazu auch Tabelle 4.

<sup>32</sup> Die Bruttowertschöpfung beruht auf dem Konzept, wie es für das Produktionskonto der Schweiz verwendet wird, und nicht auf dem Konzept der Betriebszählung. Da Unternehmen der öffentlichen Hand, die aufgrund der Betriebszählung anderen Wirtschaftszweigen zugeordnet werden, hier der öffentlichen Verwaltung (Staat) zugerechnet werden, ist die Bruttowertschöpfung deutlich höher. Darüber hinaus ist auch der Standortkoeffizient mit 1.28 überdurchschnittlich.

Die *Hauptergebnisse* für die Schweiz lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Clusteranalyse identifiziert für die schweizerische Volkswirtschaft *fünf* hinsichtlich Grösse und Komplexität *unterschiedliche Cluster*:
  - Die beiden Cluster Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals (MEC) und Construction – Services (CS) sind die ökonomisch bedeutendsten.
  - Der Cluster Agro-Food (AF) zeigt verschiedene Wertschöpfungsketten um die stark miteinander verflochtenen Wirtschaftszweige Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie.
  - Der Cluster Service-Related Industries (SRI) stellt einen relativ kompakten Cluster dar, besteht aus vier verschiedenen Wirtschaftszweigen und bildet eine eher linear ausgeprägte Wertschöpfungskette.
  - Der Cluster Textiles (TX) besteht lediglich aus der engen und wechselseitigen Verflechtung zwischen der Textil- und Bekleidungsindustrie.
- *Innerhalb* dieser Cluster sind zusätzlich *verschiedene ‚Forward‘ und ‚Backward Cluster‘* identifiziert worden, welche durch eine besonders enge Verflechtung charakterisiert sind.
- Die Kombination der Kunden-Lieferanten Beziehungen mit verflechtungsorientierten Innovationsindikatoren identifiziert Wertschöpfungsketten, welche als potenzielle Wissens- und Innovationsketten charakterisiert werden können. Diese finden sich besonders ausgeprägt im MES-Cluster.
- Vier der fünf Cluster sind *miteinander verbunden bzw. vernetzt*. Die jeweiligen Verknüpfungen zeigen sich bei Wirtschaftszweigen, welche eine überdurchschnittliche ökonomische und innovationsbezogene Bedeutung besitzen. Dies gilt für die Wirtschaftszweige Grosshandel (22), Immobilien (31), Staat (36) und Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (32).
- Die *ökonomischen und innovationsbezogenen Profile* der einzelnen Cluster zeigen eine relativ grosse Heterogenität bezüglich ökonomischer Bedeutung, Arbeitsproduktivität, Verflechtungsintensität oder weiterer innovationsrelevanter Indikatoren wie zum Beispiel der F&E-Intensität, den Patentanmeldungen oder dem Anteil innovativer Produkte und Dienstleistungen.
- Es lassen sich *drei Schlüssel-Wirtschaftszweige* ableiten, welche alle im MEC-Cluster zu finden sind: Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19), Maschinen- und Fahrzeugbau (18), chemische und pharmazeutische Industrie (13).<sup>33</sup> Diese sind charakterisiert durch (1) eine starke Einbindung in Wertschöpfungsketten, (2) einen überdurchschnittlichen Anteil von Unternehmen mit Patentanmeldungen und (3) eine überdurchschnittliche ökonomische Bedeutung. Gleichzeitig lassen sich diesen Wirtschaftszweigen auch jeweils mindestens zwei potenziell starke Wissens- oder Innovationsketten zuordnen.
- Im eher inhomogenen Wirtschaftszweig der Unternehmensdienstleistungen / Persönlichen Dienstleistungen (32) ist insbesondere auch auf die *KIBS (Knowledge-Intensive Business Services)* hinzuweisen, die in Bezug auf die Erzeugung und den Transfer von Wissen von wesentlicher Bedeutung sind (Reuter 2001).

---

<sup>33</sup> Die Immobilien (31) werden hier nicht als Schlüssel-Wirtschaftszweig aufgeführt, da sich die hohe Anzahl enger Kunden-Lieferanten Beziehungen aufgrund der Integration der Vermietungen privater Haushalte in diesen Wirtschaftszweig ergibt.

Im Rahmen der wachsenden Internationalisierung und Globalisierung spielt sich ein immer grösserer Teil der Vorleistungsbeziehungen im *internationalen Kontext* ab. Dies gilt sowohl für die Verlagerung von Forschung & Entwicklung ins Ausland wie auch für die Direktinvestitionen (Kapitalströme). Diese wurden im Rahmen dieser Studie nicht näher untersucht (vgl. auch SWR 1999).

### **Vergleich der Ergebnisse mit anderen Studien**

Für die Schweiz sind seit den neunziger Jahren einige Studien zur Identifikation von Clustern auf der Makro-Ebene mit ganz unterschiedlichen Methoden durchgeführt worden. Die Arbeiten von Borner, Porter et al. (1991) identifizieren und unterscheiden drei grosse Cluster: (1) ‚Upstream Industries‘ mit verschiedenen Branchen wie Metalle, chemische Industrie, Computer, (2) ‚Industrial and Supporting Functions‘ mit Branchen wie Transport, Telekommunikation und (3) ‚Consumption Goods and Services‘ mit Branchen wie Nahrungsmittel, Textilien, Gesundheit oder Unterhaltung. Die Untersuchung von McKinsey (1999) identifiziert mittels Wachstumsraten und Gewinnerwartungen fünf Branchencluster: Pharma, Finanzinstitutionen, Telecom/IT, Industrie und Transport. Ein eklektisch orientierter und nicht auf explizit formulierten Kriterien beruhender Ansatz der schweizerischen Standortpromotion identifiziert sechs verschiedene Cluster: Biotechnologie, Medizinaltechnologie, Mikro/Nanotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT), Umwelttechnologie und Shared Services / Headquarterfunktionen (Hafen 2003).

Im Rahmen der bereits erwähnten *OECD-Studien* (OECD 1999a, 2001) sind auch verschiedene Makro-Analysen mittels der Input-Output Technik vorgenommen worden. Mit Ausnahme der Studie für Norwegen (Hauknes 1999) und der Studie für Flandern (Peeters, Tiri et al. 1999) sind alle Länderstudien zusätzlich noch durch Analysen auf der Meso- bzw. Mikro-Ebene oder durch Fallstudien ergänzt worden. Zudem beruhen die ausländischen Studien auf einer wesentlich differenzierteren Datengrundlage, da der Aggregationsgrad der verwendeten IOT wesentlich geringer ist.

Die *norwegische Clusterstudie* (Hauknes 1999) bezieht sich auf das Jahr 1993 und beruht auf rund 160 in der IOT ausgewiesenen Wirtschaftszweigen. Die Methodik unterscheidet sich von der für die Schweiz angewandten Method of Maxima insbesondere dadurch, dass in einem ersten Schritt die unbedeutenden Verflechtungsbeziehungen und die Verflechtungsbeziehungen zu kleinsten Wirtschaftszweigen entfernt werden. Die Analyse führt zu sechs Clustern, welche aufgrund der weniger aggregierten IOT wesentlich komplexer ausfallen als im Schweizer Beispiel: Bei den Clustern ‚Agro-Food‘, ‚Construction‘, ‚Paper and graphics‘ finden sich aber dennoch zum Teil ähnliche Kunden-Lieferanten Beziehungen wie in der schweizerischen Analyse. Übereinstimmend sind die Integration des Gastgewerbes in den Cluster ‚Agro-Food‘, die enge Verflechtung zwischen der Papierindustrie, dem grafischen Gewerbe und ausgewählten Bereichen des Wirtschaftszweiges Unterhaltung, Kultur im Cluster ‚Paper and graphics‘, sowie die Integration der Holzbearbeitung und –verarbeitung und des Wirtschaftszweiges Immobilien in den Cluster ‚Construction‘. Weitere für Norwegen identifizierte Cluster beziehen sich auf die Bereiche ‚Oil and gas extraction‘, ‚Interrelated set of transport activities‘ und ‚Information-intensive activities‘.

Die Clusteranalysen für *Flandern* wurden ebenfalls mit der Method of Maxima durchgeführt und basieren auch auf Daten aus dem Jahre 1995. Für Flandern ergeben sich sechs verschiedene Cluster mit zum Teil ähnlichen Vorleistungs-

beziehungen wie in der Schweiz: 1) Agro-Food, 2) Construction and Metals, 3) Chemicals, 4) Transportation, 5) Distribution sowie 6) Services.

Eine weitere Input-Output bezogene Länderstudie wurde für die *Niederlande* erstellt. In dieser Studie wurden zwölf unterschiedliche Cluster identifiziert (Roelandt et al. 1999). Die Cluster zeichnen sich – wie auch die anderen Länderstudien zeigen – zumeist durch eine Verwischung der Grenzen zwischen dem Industrie- und dem Dienstleistungssektor aus, indem sowohl industrie- als auch dienstleistungsbezogene Wirtschaftszweige einen Cluster bilden. Aufgrund des Innovationsverhaltens werden die Cluster in eine Typologie von vier verschiedenen Gruppen eingeteilt.<sup>35</sup>

- *Self-Creating Cluster*: In diesem Clustertyp entsteht ein grosser Teil der Innovationen innerhalb des Clusters und diffundiert über weitere Wirtschaftszweige in andere Cluster. Die Innovationsabsorption aus anderen Clustern ist gering (in NL z.B. Metals and Electrical Engineering).
- *Absorptive Cluster*: Diese Cluster, charakterisiert durch einen geringen Anteil an Forschung und Entwicklung und eine tiefe Innovationsintensität, beziehen einen wesentlichen Anteil an Wissen und Know-how aus anderen Clustern ohne dieses (an andere Cluster) ‚weiterzugeben‘ (in NL z.B. Construction).
- *Self-Sufficient Cluster*: Das Wissen und Know-how ist ausgesprochen clusterbasiert. Diffusion in andere Cluster findet kaum statt (in NL z.B. Agro-Food).
- *Knowledge Intensifying Cluster*: Die Unternehmen innerhalb dieses Clustertyps nutzen Forschung und Entwicklung, um die Wissens- bzw. Innovationsintensität ihrer Produkte und Dienstleistungen zu steigern, bevor sie in andere Cluster geliefert werden.

## 5.4.2 Cluster im Espace Mittelland

### Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Clusteridentifikation und -analyse für den Espace Mittelland beruht auf dem gleichen Aggregationsniveau bezüglich der Wirtschaftszweige wie die Analyse auf der Ebene der Schweiz. Die resultierenden Cluster ergeben sich aus zwei Arbeitsschritten: (1) *Schätzung einer regionalen IOT* mittels der ENTROP-Methode und (2) *Identifikation regionaler Cluster* auf der Makro-Ebene mit Hilfe der regionalen IOT und der Method of Maxima.

Der Anteil des Espace Mittelland am Bruttoinlandprodukt (BIP) der Schweiz beträgt rund 18%. Wie die regionale Analyse bezüglich Standortkoeffizienten zeigt, sind die Unterschiede der Wirtschaftsstruktur nicht ausserordentlich gross.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> vgl. Tabelle 4: Regionale Schwerpunkte liegen bei der Landwirtschaft (1), der Holzbearbeitung (9), der Papierindustrie (10), beim Wirtschaftszweig Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19), bei den Eisenbahnen (25), der Nachrichtenübermittlung (28), dem Wirtschaftszweig Unterrichtswesen, Informatik, F&E, Kultur, Sport und Unterhaltung (33), beim Gesundheits- und Sozialwesen (34), dem Staat (36) sowie bei den Sozialversicherungen (34). Die beiden Wirtschaftszweige Tabakindustrie (5) und Mineralölindustrie (14), welche im Espace Mittelland überdurchschnittlich vertreten sind, wurden aufgrund der Analyse keinem Cluster zugewiesen.

Für den Espace Mittelland lassen sich die *Ergebnisse* der Clusteranalyse wie folgt *zusammenfassen*:

- Die Unterschiede zwischen den Clustern im *Espace Mittelland* und in der *Schweiz* sind in Bezug auf Auswahl und Zusammensetzung relativ gering.
- Für den Espace Mittelland werden insgesamt *fünf verschiedene Cluster* identifiziert:
  - Die beiden grössten und ökonomisch bedeutendsten Cluster für den Espace Mittelland sind *Construction – Services (CS)* und *Metals/Machinery – Electrical Equipment – State (MES)*. Der MES-Cluster umfasst rund 46% der gesamten regionalen Bruttowertschöpfung, der CS-Cluster rund 30%. Beim MES-Cluster fällt auf, dass die beiden Wirtschaftszweige Kunststoffindustrie (15) und chemische und pharmazeutische Industrie (13) im Unterschied zur schweizerischen Betrachtung nicht mehr einbezogen werden. Innerhalb des MES-Clusters findet sich ein kleiner ‚Forward Cluster‘ Health Care.
  - Beim kompakten *Cluster Agro-Food (AF)* – mit einem Anteil von 9% an der regionalen Bruttowertschöpfung der kleinste Cluster – steht die starke und wechselseitige Verflechtung zwischen der Land- und Forstwirtschaft (1) und der Nahrungsmittelindustrie (3) im Mittelpunkt.
  - Der Cluster *Service-Related Industries (SRI)* stellt ebenfalls einen relativ kompakten Cluster dar und zeigt eine eher linear ausgeprägte Wertschöpfungskette. Der ökonomisch bedeutende Wirtschaftszweig Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen nimmt eine wichtige Brückenfunktion zum MES-Cluster ein. Rund 15% der im Espace Mittelland erarbeiteten Bruttowertschöpfung lassen sich dem SRI-Cluster zuordnen.
  - Der *Cluster Transport (TR)* ist im Vergleich zur Schweizer Analyse zusätzlich identifiziert worden. Im Zentrum steht die Verflechtung zwischen den Eisenbahnen (25) und der Nachrichtenübermittlung (28). Der Anteil des TR-Clusters beträgt 10% der regionalen Bruttowertschöpfung.
  - Der *Cluster Textiles (TX)* wird in der Region Espace Mittelland nicht ausgewiesen. Sowohl die Textilindustrie (6) wie auch die Bekleidungsindustrie (7) zeichnen sich durch einen tiefen Standortkoeffizienten aus.
- Mit Ausnahme des AF-Clusters sind alle *Cluster miteinander verknüpft* und weisen *Überlappungen* auf. Analog zu den schweizerischen Ergebnissen zeigen sich diese Verknüpfungen bei denjenigen Wirtschaftszweigen, welche eine überdurchschnittliche ökonomische Bedeutung aufweisen. Dies gilt für die Wirtschaftszweige Grosshandel (22), Immobilien (31), Staat (36) und Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (32).
- Die *ökonomischen Profile* der einzelnen Cluster sind relativ heterogen. Die Zusammensetzung der Cluster aus unterschiedlichen Wirtschaftszweigen lässt – analog zu den Daten für die Schweiz – erwarten, dass die Arbeitsproduktivität der einzelnen Wirtschaftszweige eine grosse Bandbreite aufweist.
- Die hier für den Espace Mittelland dargestellten Ergebnisse beziehen sich nur auf die *innerregionalen Kunden-Lieferanten Beziehungen*. Die ausserregionalen Kunden-Lieferanten Beziehungen sind nur im Rahmen der NIOT analysiert worden.
- Analog zur schweizerischen Analyse lassen sich durch die Kombination von Informationen zur Relevanz von externem Wissen für die Innovationspro-

zesse mit den identifizierten, engen Wertschöpfungsketten potenziell starke *Wissens- und Innovationsketten* eruieren. Gehäuft treten diese innerhalb des MES-Clusters und an der Schnittstelle zum SRI-Cluster auf. Erhebliches Potenzial zeigen die Wirtschaftszweige Unternehmensdienstleistungen / Persönliche Dienstleistungen (32), Maschinen- und Fahrzeugbau (18) und Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19).

- Für den Espace Mittelland ist zur Identifikation von *Schlüssel-Wirtschaftszweigen* die gleiche Methodik wie bei der schweizerischen Analyse angewendet worden. Als Schlüssel-Wirtschaftszweige wurden identifiziert: der Maschinen- und Fahrzeugbau (18), der Wirtschaftszweig Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19), der Grosshandel (22) und der Wirtschaftszweig Unternehmensdienstleistungen / Persönliche Dienstleistungen (32). Sie sind charakterisiert durch: (1) ein starkes Netzwerk von ‚Forward‘ und ‚Backward Linkages‘, (2) eine überdurchschnittliche ökonomische Bedeutung und (3) eine teilweise überdurchschnittliche Innovationsleistung in Bezug auf Patentanmeldungen. Beim AF-Cluster ist gemäss der regionalen Clusteranalyse keine starke Integration in das gesamte Produktionssystem des Espace Mittelland festzustellen.

### Vergleich mit anderen Studien

Im Espace Mittelland sind im Verlaufe der neunziger Jahre durch die Universitäten Bern, Fribourg und Neuchâtel verschiedene Forschungsprojekte mit dem Ziel durchgeführt worden, die wirtschaftliche Struktur sowie die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit im Espace Mittelland zu erfassen. In diesen Studien sind verschiedene Schlüsselbranchen identifiziert worden, auf die sich eine strategische Wirtschaftspolitik ausrichten sollte. Die nachfolgenden Ausführungen stützen sich im Wesentlichen auf den Strategiebericht ‚Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit im Espace Mittelland‘ (Messerli et al. 1998). Die Studien sind einerseits quantitative Analysen der Wirtschaftsstruktur und andererseits qualitativ orientierte Clusterstudien auf Meso-Ebene. Sie stellen eine wertvolle Ergänzung zu dem hier präsentierten Makro-Ansatz des ‚Cluster-Mapping‘ dar.

Der Espace Mittelland ist ein *wichtiger landwirtschaftlicher Produktionsraum*, welcher in Verbindung mit der *Nahrungsmittelindustrie* einen bedeutenden, auf die Produktion ausgerichteten Wirtschaftszweig darstellt. Die *industrielle Basis* ist im Vergleich zur Schweiz überdurchschnittlich und die *Wertschöpfungsketten relativ stark auf die Produktion ausgerichtet*. Charakteristisch ist ferner der hohe *Verwaltungsanteil* im Dienstleistungssektor.<sup>35</sup>

Die von Hubacher (1997) mittels regionaler Standortkoeffizienten für den Espace Mittelland *identifizierten und analysierten wichtigen ‚Branchencluster‘* umfassen neben der Nahrungsmittelindustrie (3) die Tabakindustrie (5), die industrielle Basis mit der Metallverarbeitung und -bearbeitung (17), den Maschinen und Fahrzeugbau (18) als bedeutendster Wirtschaftszweig im Espace Mittelland, die Elektrotechnik, Elektronik, Feinmechanik, Optik (Teil von 19) als zweitgrösster industrieller Wirtschaftszweig, die Uhrenindustrie (Teil von 19) als am stärksten regional konzentrierte Branche sowie die Unternehmensdienstleistungen (Teil

---

<sup>35</sup> Die Analysen der Wirtschaftsstruktur des Espace Mittelland und seiner regionalen Teilräume beziehen sich auf die Betriebszählung 1991 und können daher nur mit gewissen Vorbehalten für die hier vorliegende Clusteranalyse verwendet werden.

von 32), die öffentlichen Dienstleistungen (insbesondere 36), die Telematik (28 und Teil von 32, 33) und die höhere Ausbildung (33).<sup>36</sup> Diese Analyse fokussiert auf die regionale Konzentration von Wirtschaftszweigen bzw. Branchen. Die Verflechtungsintensität zwischen den Wirtschaftszweigen spielt keine Rolle.

Wirtschaftsräume sind in ökonomischer Hinsicht keine homogenen Räume. Für den Espace Mittelland zeigen sich folgende *innerregionalen Unterschiede* bezüglich Wirtschaftsstruktur (Messerli et al. 1998):

- Der Arc jurassien zeichnet sich durch eine breite industrielle Basis und eine diversifizierte Industrieproduktion am Jurafuss aus. Schwerpunkte sind die Uhren- und mikrotechnische Industrie (Wirtschaftszweig 19), die Maschinenindustrie sowie die mechanische Industrie (18).
- Die Agglomeration Bern stellt das Zentrum für die Verwaltung (36), die Telekommunikation (28), die Dienstleistungen (insbesondere 32, 33) und das Gesundheitswesen (34, 37) dar.
- Die Kt. BE und FR sind regionale Schwerpunkte der Nahrungsmittelindustrie (3).
- Die Süddeile der Kt. BE und FR bilden ein Zentrum der industriellen Produktion und für touristische Aktivitäten (24, Teil 25).
- Der Kt. FR ist auch ein regionales Zentrum der Mikrotechnik (19). Die industrielle Produktion ist auf den Kt. VD ausgerichtet, die Dienstleistungen eher auf die Kt. VD und BE.
- Im Kt. SO zeigt sich ein regionaler Schwerpunkt bezüglich Dienstleistungen und Telekommunikation mit Ausrichtung auf den Kt. BE.
- Der Osten der Kt. SO und BE verfügt über eine breite Industriestruktur mit Ausrichtung in die Kt. AG und ZH.

Das in Zusammenarbeit von Forschung und Politik Ende der neunziger Jahre erarbeitete Leitbild für die wirtschaftliche Entwicklung geht von folgenden *Schlüsselbranchen* aus:

- Werkzeugmaschinen (18), Automation, Mikrotechnik und Uhrenindustrie (19)
- Telematik (28, Teil von 32, 33)
- Unternehmens- und Finanzdienstleistungen (Teil von 29, 30, 32)
- Landwirtschaft (1) und Nahrungsmittelindustrie (3).

Diese Schlüsselbranchen lassen sich alle in dem vorgängig vorgestellten ‚Cluster-Mapping‘ für den Espace Mittelland finden. Sie zeichnen sich durch eine überdurchschnittliche Verflechtung aus<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> Mit Ausnahme der Unternehmensdienstleistungen sind die genannten Branchen im Espace Mittelland gemäss den Standortkoeffizienten übervertreten.

<sup>37</sup> Zusätzlich zu bemerken ist, dass der Cluster Agro-Food (insbesondere 1, 3) nicht mit den übrigen Clustern vernetzt ist und sich im ‚Cluster-Mapping‘ als relativ autarker Cluster darstellt. Ausserdem zeigt sich die relativ schwache Vernetzung der Banken und Finanzdienstleistungen (29) sowie der Versicherungen (30). Zudem hat der Grosshandel (22) im vorliegenden ‚Cluster-Mapping‘ eine wichtige Brückenfunktion.

## 6. Schlussbemerkungen

### 6.1 Das Clusterkonzept und seine Bedeutung

Wie schon in der Einleitung erwähnt, gibt es *keinen Konsens* darüber, was genau unter einem *Cluster* zu verstehen ist. Neben der Diskussion in der Schweiz bestätigen dies auch die Länderstudien und Synthesearbeiten der OECD (OECD 2001, OECD 1999a). Letztere zeigen zudem die Unterschiedlichkeit des methodischen Vorgehens. Die Definitionen von Clustern sowie die Methoden für Identifikation und Analyse können variieren, je nachdem, welche Zielsetzung oder Fragestellung bearbeitet werden soll.

Unbestritten scheint jedoch, dass Cluster ein wichtiges ‚Konstrukt‘ bilden, zumal sie oft mit innovativer Dynamik der wirtschaftlichen Entwicklung in Verbindung gebracht werden. Cluster können als *reduzierte Innovationssysteme* verstanden werden. Mit dieser Interpretation knüpft der Begriff an die neusten Entwicklungen der Innovationstheorien an und verwendet eine systemische und netzwerkorientierte Perspektive. Die vorliegende Studie konzentriert sich auf die Intensität und die Ausprägungen von Kunden-Lieferanten Beziehungen, welche als zentrale Elemente von Clustern betrachtet werden.

Darüber hinaus bildet das Clusterkonzept einen *gemeinsamen Handlungs- und Verständigungsrahmen* für die verschiedenen Clusterakteure wie Unternehmen, intermediäre Brückenorganisationen, Bildungs- und Forschungsinstitutionen, Wirtschaftsförderungsstellen und auch (andere) staatliche Organe.

### 6.2 Identifikationsmethoden, Vergleichbarkeit und Datenbasis

*Welches ist die ‚richtige‘ Methode zur Clusteridentifikation?* Die gewählte Methode sollte die nationalen und regionalen Besonderheiten, insbesondere aber auch die Verfügbarkeit von Daten, die generelle ökonomische Situation sowie die Offenheit einer Wirtschaft berücksichtigen. Zudem spielt das Ziel der Untersuchung bei der Methodenwahl eine Rolle. Sowohl aus theoretischer als auch aus praxisorientierter Sicht hat sich keine Methode entscheidend herausgehoben, d.h. es gibt keine beste bzw. standardisierte Methode.

Trotz jüngster Forschungsversuche, die verschiedenen quantitativen Methoden vergleichbar zu machen (Hoen 2000), fehlen Erkenntnisse bezüglich der Zweckmässigkeit und der *Robustheit* der verschiedenen *Methoden* in verschiedenen Ländern. Es ist zu vermuten, dass es nicht möglich ist, die Robustheit einer einzelnen Methode für verschiedene Länder in Anbetracht der Unterschiedlichkeit der nationalen und regionalen politischen Ziele, Möglichkeiten und Prioritäten zu testen.

Bei einem *Vergleich von Clustern* muss insbesondere auf das jeweils verwendete Clusterkonzept sowie die Identifikationsmethode geachtet werden. Die in dieser Studie durchgeführte Anwendung der Method of Maxima auf Input-

Output Daten eignet sich besonders gut für regionale, nationale und internationale Vergleiche.<sup>38</sup>

Die der regionalen Clusteranalyse für den Espace Mittelland vorangestellten Schätzung einer *regionalen Input-Output Tabelle (IOT)* kann nicht direkt validiert werden, da für den Espace Mittelland bisher noch keine regionale IOT existiert.

Der Vergleich der Ergebnisse mit weiteren für den Espace Mittelland durchgeführten Studien zeigt, dass die dort identifizierten Schlüsselbranchen alle auf dem hier vorliegenden regionalen ‚Cluster-Mapping‘ für den Espace Mittelland zu finden sind. Sie zeichnen sich ferner auch in der top-down orientierten Clusterstudie durch eine überdurchschnittliche Verflechtung und grosse ökonomische Bedeutung aus.

## 6.3 Clustergrafiken als Resultat der Analyse

### 6.3.1 Charakterisierung

Die in dieser Studie vorgestellten Clustergrafiken sind für die Schweiz die ersten ihrer Art. Mit der systematischen Analyse von Input-Output Daten mittels eines mathematischen Algorithmus wurde ein quantitativer Weg zur Bestimmung von Clustern gewählt. Input-Output Daten zeigen eine *zeitpunktbezogene (1995) Querschnittsanalyse* der wirtschaftlichen Verflechtung. Da die wirtschaftliche und technologische Entwicklung in den meisten Wirtschaftszweigen pfadabhängig verläuft, ist anzunehmen, dass viele der Verflechtungsmuster auch heute noch starke Kunden-Lieferanten Beziehungen darstellen. Der Aggregationsgrad der verwendeten IOT bestimmt wesentlich die Differenziertheit der identifizierten Cluster.<sup>39</sup> Die grundlegenden Verflechtungen ändern sich jedoch kaum.

Eine kritische Prüfung der Sinnhaftigkeit der Resultate lässt nur wenige offensichtliche Inkonsistenzen erkennen (z.B. die Lieferbeziehung vom Gastgewerbe an den Grosshandel). Auch eine *Sensitivitätsanalyse* mit verschiedenen Schwellenwerten ergab keine wesentlichen Änderungen der Ergebnisse. Die Resultate können somit als plausibel und stabil betrachtet werden.

Ein räumlich begrenztes Wirtschafts- oder Innovationssystem, wie in unserem Fall die Schweiz oder der Espace Mittelland, wird durch die Analyse als Zusammensetzung *teils überlappender Cluster* abgebildet. Dies wird auch durch Studien aus anderen Ländern bestätigt (OECD 1999a, OECD 2001).

Bei den meisten Clustern lassen sich gleichzeitig *internationale, nationale, regionale und lokale Austauschbeziehungen* feststellen. Die internationale Verflechtung der Wirtschaftsaktivitäten wird in den aus der Analyse von Input-Output Daten erhaltenen Clustergrafiken nicht direkt dargestellt.

---

<sup>38</sup> In dieser Studie wurden die Volkswirtschaften des Espace Mittelland und der Schweiz untersucht. Im Rahmen der Länderstudien der OECD (OECD 2001, OECD 1999a) finden sich ebenfalls Input-Output orientierte Clusteranalysen (vgl. Abschnitt 5.3.1). Innerhalb dieser Studien vergleichen Peeters, Tiri, Berwert (2001) die Resultate von Flandern mit denjenigen der Schweiz.

<sup>39</sup> Bei der für die vorliegende Analyse verwendeten IOT ist der Dienstleistungssektor stärker aggregiert als der Industriesektor.

Die Analyse der ökonomischen und innovatorischen Profile zeigt Unterschiede in der *Struktur der einzelnen Cluster* sowie auch in Bezug auf ihre Rolle. Die Art und Weise der Wertschöpfungsketten, die Intensität der Verflechtung sowie die potenziellen Wissens- und Innovationsnetze geben jedem einzelnen Cluster eine spezifische Prägung. Die Studie wie auch Arbeiten im Rahmen der OECD zeigen z.B., dass auch sogenannte ‚Low-Tech‘-Cluster ein stärker ausgeprägtes Innovationsprofil aufweisen als oft angenommen.

Generell kann festgestellt werden, dass es *keinen idealtypischen Cluster* gibt. In den Analysen der OECD wird dies vor allem mit folgenden Argumenten begründet: (1) unterschiedliche historische Entwicklungsverläufe und länder- bzw. regionspezifische Eigenheiten, (2) unterschiedliche Wissensbasis und Diffusion des Wissens in Netzwerken, (3) Unterschiede im Reifegrad der Cluster (den Hertog et al. 2001).

### 6.3.2 Interpretation von Clustergrafiken

Die in dieser Studie verfolgte Darstellung von Clustern gibt einen Einblick in die Ausgestaltung und in die Intensitäten der Kunden-Lieferanten Beziehungen in einer Volkswirtschaft und kann für verschiedene Akteure *Analyse-, Interpretations- und Handlungsrahmen* sein. Wertschöpfungsketten als wichtigste konstituierende Elemente von Clustern stehen im Zentrum.

Die Interpretation der Clustergrafiken baut ferner auf der Annahme auf, dass ökonomische *Kunden-Lieferanten Beziehungen* zwischen Wirtschaftszweigen, wiedergegeben in den Input-Output Daten, eine wichtige Determinante für *Innovationen* und deren *Diffusion* sind. Diese Hypothese wird in dieser Arbeit nicht direkt getestet. Geht man jedoch von der Richtigkeit dieser Hypothese aus, so zeigen die Clustergrafiken – mit ihren Informationen zu Verflechtung, Innovation und Wissen – potenzielle Orte für die Entstehung und Diffusion von Innovationen. Empirische Untersuchungen für die Schweiz haben gezeigt, dass im Falle von Produktinnovationen eher die Kunden als Quelle von Informationen auftreten, während bei Prozessinnovationen die Lieferanten die ‚Hauptquelle‘ darstellen (Eisinger 1996).

Diese Kunden-Lieferanten Beziehungen stellen allerdings nur ein wichtiges Element nationaler oder regionaler Innovationssysteme dar. Nicht analysiert worden sind Determinanten wie die Verflechtungen zum Wissenssystem (Universitäten, Forschungsinstitute), informelle Wissens- und Innovationsnetzwerke oder die Rolle von Kapitalströmen und ihre Beziehung zur Innovations- oder Technologiediffusion.

Bei der Interpretation der Clustergrafiken können folgende – in dieser Arbeit nicht getestete, aber als gültig erachtete – Zusammenhänge behilflich sein:

- Güterwirtschaftliche Verflechtung als Ort von Innovationen
- Innovationsstarke Wirtschaftszweige als Lieferanten von Innovationen
- Innovationsstarke Wirtschaftszweige als anspruchsvolle Kunden
- Wissensverflechtungen als Ort von Innovationen

#### **Güterwirtschaftliche Verflechtungen als Ort von Innovationen**

Die verschiedenen Innovationstheorien geben unterschiedliche Erklärungen für die Entstehung von Innovationen an. Insbesondere das Konzept der Innovati-

onssysteme unterstreicht die *Wichtigkeit von Interaktionen* zwischen verschiedenen Akteuren für die Entstehung von Innovationen (vgl. z.B. DeBresson 1996). Nach Lundvall (1992) enthalten v.a. *Kunden-Lieferanten Beziehungen* (‘User-Supplier Linkages’) ein grosses Potenzial für innovative Aktivitäten. Die güterwirtschaftliche Verflechtung ist jedoch nur ein Faktor in der Funktionsweise eines Innovationssystem und lässt z.B. die Verflechtung zum Wissenssystem (Universitäten, Forschungsinstitute) und die Rolle von Kapitalströmen unbeachtet.

Allgemein formuliert beinhaltet eine grössere Verflechtung auch ein grösseres Impulspotenzial für Innovationen. Die in den Clustergrafiken aufgegriffene *These* lautet: *Je stärker ein Wirtschaftszweig mit anderen verflochten ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und damit für wirtschaftliche Dynamik*. In den Clustergrafiken zeigt sich dieser Zusammenhang durch die Existenz der Pfeile selbst sowie durch die Verflechtungsintensität.

Analysiert man die *Verflechtungsintensität einzelner Wirtschaftszweige für die Schweiz*, so weisen insbesondere die Immobilien (31, CS), Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19, MEC) und das Gastgewerbe (24, AF) starke Kunden-Lieferanten Beziehungen und eine ausgeprägte Integration in Wertschöpfungsketten auf. Deutlich überdurchschnittliche Werte finden sich ebenfalls beim Grosshandel (22, MEC), bei den Dienstleistungen für Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen (32, SRI, MEC), sowie beim Maschinen und Fahrzeugbau (18, MEC) und der Holzindustrie (8) (vgl. für das methodische Vorgehen auch Abschnitt 5.2.8).

Die Zusammenfassung von Indikatoren betreffend (1) der Intensität der Kunden-Lieferanten Beziehungen, (2) des ökonomischen Profils (Arbeitsproduktivität, Bruttowertschöpfung) und (3) der Innovationsleistung (%-Anteil der Unternehmen mit Patentanmeldungen) zu einem Gesamtindikator führt zur Identifikation von *Schlüssel-Wirtschaftszweigen*. Für die Schweiz lassen sich drei Schlüssel-Wirtschaftszweige identifizieren: Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19), Maschinen- und Fahrzeugbau (18), chemische und pharmazeutische Industrie (13). Gleichzeitig lassen sich diesen Wirtschaftszweigen auch jeweils mindestens zwei potenziell starke Wissens- oder Innovationsketten zuordnen (vgl. für das methodische Vorgehen auch Abschnitt 5.2.8).

### **Innovationsstarke Wirtschaftszweige als Lieferanten von Innovationen**

Einmal entstanden kommen Innovationen erst durch deren breite *Diffusion* wirtschaftlich zum Tragen. Innovative Produkte und Dienstleistungen werden gemeinhin als Motor für die wirtschaftliche Dynamik gesehen. Die in den Clustergrafiken aufgezeigte Vernetzung zeigt Güterströme. Da hierzu auch der Austausch von *innovativen* Produkten und Dienstleistungen gehört, wird auch vom *Technologie- und Wissenstransfer über Güterströme* gesprochen (‘embodied knowledge/technology transfer’). Entlang der Wertschöpfungskette finden Spillover statt, indem ein Wirtschaftszweig seine innovativen Produkte und Dienstleistungen als Vorleistungen an einen nachgelagerten Wirtschaftszweig weitergibt. Die vorgelagerten Wirtschaftszweige der Wertschöpfungskette können nicht direkt von diesen Innovationsleistungen und der wirtschaftlichen Dynamik profitieren. Mit diesem Argument rückt die Positionierung innovativer Wirtschaftszweige in den Wertschöpfungsketten in den Mittelpunkt.

Generell ist die wirtschaftliche Dynamik einer Volkswirtschaft um so grösser, je stärker sie auf innovative Lieferanten zurückgreifen kann. In den Grafiken können Anhaltspunkte für folgende These gefunden werden: *Je stärker ein Wirtschaftszweig an innovative Lieferanten gebunden ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und für wirtschaftliche Dynamik.* Überdurchschnittliche Lieferantenbeziehungen mit innovativen Wirtschaftszweigen sind mit einem umrandeten Stern gekennzeichnet.

Dieser These folgend identifiziert die Analyse für die Schweiz folgende potenzielle Wissen- oder Innovationsketten: Lieferungen der Banken und Finanzgesellschaften (29) an die Immobilien (31) im CS-Cluster, vom Maschinen- und Fahrzeugbau (18) an den Staat (36), von der Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19) an das Gesundheits- und Sozialwesen (34), von den Dienstleistungen für Unternehmen (32) an den Grosshandel (22) und von der chemischen und pharmazeutischen Industrie (13) an die Versicherungen (30) im MEC-Cluster.

### **Innovationsstarke Wirtschaftszweige als anspruchsvolle Kunden**

Innovationsstarke Sektoren sind nicht nur Lieferanten von innovativen Produkten und Gütern, sondern können auch anspruchsvolle Kunden sein, da sie direkt innovative Güter (Produkte und Dienstleistungen) nachfragen. So kann durchaus auch eine positive Sogwirkung auf vorgelagerte Sektoren ausgehen. Für nicht mit innovativen Sektoren upstream verbundenen Branchen bleibt diese Wirkung aus.

Die wirtschaftliche Dynamik einer Volkswirtschaft ist deshalb umso grösser, je stärker diese auf innovative Sektoren (als anspruchsvolle Kunden) zurückgreifen kann. Die Grafiken können mit folgender These interpretiert werden: *Je stärker ein Wirtschaftszweig an innovative Kunden gebunden ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und für wirtschaftliche Dynamik.* Überdurchschnittliche Kundenbeziehungen mit innovativen Wirtschaftszweigen sind mit einem umrandeten Stern gekennzeichnet.

Betrachtet man das ‚Cluster-Mapping‘ unter diesem Gesichtspunkt, so lassen sich gemäss den Innovationsindikatoren für die Schweiz folgende Kunden-Lieferanten Beziehungen identifizieren: Die Bezüge der Dienstleistungen für Unternehmen (32) vom Wirtschaftszweig Unterrichtswesen, Forschung und Entwicklung, Kultur, Sport und Unterhaltung (33) im SRI-Cluster; die Bezüge des Detailhandels (23) vom Wirtschaftszweig Immobilien / Vermietungen privater Haushalte (31) im CS-Cluster; die Bezüge des Maschinen- und Fahrzeugbaus (18) vom Wirtschaftszweig Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie (19), sowie die Bezüge von (19) von der Metallindustrie (17) und der Kunststoffindustrie (15) im MEC-Cluster.

### **Wissensverflechtungen als Ort von Innovationen**

Keine einzelne, innovative Organisation ist heute mehr in der Lage, ihr gesamtes Wissen für einen langfristigen Geschäftserfolg in-house zu generieren und zu halten. Ein erfolgreicher Innovationsprozess kann deshalb nur durch eine geschickte *Kombination* des in verschiedenen Organisationen *vorhandenen Wissens* erreicht werden.

Das Innovationspotenzial einer Volkswirtschaft ist deshalb umso grösser, je stärker die Wissensverflechtung ist. In den Clustergrafiken können Hinweise für

die folgende These gefunden werden: *Je stärker die Wissensverflechtung eines Wirtschaftszweiges ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und für wirtschaftliche Dynamik.* Zwar sind in den Grafiken nur die Güter- und nicht die Wissensströme ausgewiesen, aber die geschickte Kombination der identifizierten Verflechtung mit Informationen zur Bedeutung von Wissen lassen einige Schlüsse zu. In der Grafik liegt eine starke Wissensverflechtung vor, wenn eine identifizierte Kunden-Lieferanten Beziehung gleichzeitig mit einer der folgenden Aussagen übereinstimmt: (a) überdurchschnittliche Bedeutung von Kundenwissen für die eigenen Innovationstätigkeiten, (b) überdurchschnittliche Bedeutung von Lieferantenwissen für die eigenen Innovationstätigkeiten, (c) überdurchschnittlicher Beitrag des externen Wissens für die Effektivität der eigenen Innovationsanstrengungen bei zwei miteinander verflochtenen Wirtschaftszweigen. All diese Fälle werden mit einem nicht umrandeten Stern gekennzeichnet.

Bei den Clustergrafiken für die Schweiz finden sich in jedem identifizierten Cluster Wissensverflechtungen als potenzielle Orte von Innovationen. Eine besonders grosse Häufung findet sich im MEC-Cluster. Für weitere Details wird auf die jeweilige Darstellung der Cluster verwiesen.

## 6.4 Diskussion zur Clusterpolitik

### 6.4.1 Querschnittpolitik für marktgetriebene Cluster

Cluster sind primär *marktgetriebene Phänomene*. Bei der Entstehung und Stärkung von Clustern spielen Wertschöpfungs-, Wissens- und Innovationsketten eine zentrale Rolle. Die Clusterakteure agieren jedoch in einem von *staatlichen Massnahmen mitgeformten Umfeld*. Im Speziellen sind jene Politikbereiche relevant, welche die Handlungs- und insbesondere die Interaktionsmöglichkeiten der Clusterakteure über Anreize oder institutionelle Regelungen beeinflussen, d.h. erweitern oder einengen. Die Entstehung von Clustern wie auch die Weiterentwicklung ihrer Ausgestaltung und ihrer innovativen Kapazitäten wird durch Massnahmen aus verschiedensten Politikbereichen, nicht nur aus der Industrie- oder Technologiepolitik, beeinflusst. Die Bildung und Entwicklung von Clustern wird somit durch *ein komplexes Zusammenspiel verschiedenster staatlicher Massnahmen* geprägt (OECD 2001).

Akteure aus Politik und Verwaltung bringen ab und zu ihre Wünsche vor, wie ein Cluster festzulegen oder gar aufzubauen wäre. Dieser *interventionistische Ansatz einer Clusterpolitik* überschätzt die staatlichen Fähigkeiten und missachtet, dass Cluster marktgetriebene Phänomene sind. Clusterpolitik kann – mit dem Einsatz eines Instrumentenmix – solche Clusteringprozesse nur ermöglichen, d.h. erleichtern, stützen, fördern. Die Politik kann auf einer strategischen Ebene die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Clusters erhöhen, indem eine Art *Initialzündung* ausgelöst wird. Auch hier ist auf die hohe Bedeutung von Wertschöpfungsketten für die Bildung innovativer Cluster hinzuweisen.

Es gibt keine klaren Grenzen zwischen der Förderung eines bestehenden Clusters und dem aktiven Aufbau eines (potenziellen) Clusters. Wichtig ist die Erreichung bzw. die Erhaltung einer kritischen Masse, die Stärkung der Funktionsweise und die Förderung der Dynamik. Verschiedene Faktoren können hier positiv wirken: die Existenz von innovativen Zuliefer- und Abnehmerfirmen innerhalb von Wertschöpfungsketten, eine ausreichende Zahl von innovativen

Leitbetrieben, das Vorhandensein von Informations- und Innovationsnetzwerken und nicht zuletzt auch die Existenz von kooperationsorientierten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

Die Clusterpolitik einer Volkswirtschaft hat bei der Auswahl der Politikinstrumente die Unterschiede zwischen jungen, sich neu bildenden und existierenden, reifen Clustern, zwischen technologiebasierten und ‚Low-Tech‘-Clustern, zwischen der Förderung von Kooperationen und der Stärkung von Wettbewerb, etc. zu beachten (OECD 2001).

Die Verfolgung bzw. Umsetzung eines Clusterkonzepts kann auf verschiedenen Ebenen einsetzen: als politische Vision und zentrale Stossrichtung auf strategischer Ebene oder als Instrumentenmix auf operativer Ebene (Dümmler, Thierstein 2003).

Betrachten wir die *umsetzungsorientierte, operative Ebene*, so besteht eine Clusterpolitik aus angemessenen und speziell auf den Kontext abgestimmten Massnahmen, welche eher als kleine Schritte denn als grosse Würfe bezeichnet werden können. Die Akteure der Clusterpolitik greifen dabei auch in verschiedene Politikbereiche ein, welche nicht direkt mit Innovationspolitik im engeren Sinne zu tun haben. Gemeinsam ist den Politikbereichen aber, dass sie die Austauschbeziehungen zwischen den verschiedenen Akteuren fördern. Dies können Wertschöpfungsketten oder Netzwerke zur Generierung von Wissen sein.

Clusterpolitik ist eine *Querschnittspolitik*, welche verschiedene Politikbereiche tangiert und deshalb eine *Politikkoordination* voraussetzt. Die Verantwortlichen einer Clusterpolitik übernehmen zudem eine Moderationsfunktion in Bezug auf die Interessen und Zielsetzungen in anderen Politikbereichen. Dieser ‚strukturierte Politikleitfaden‘ für die unterschiedlichen Bereiche der Politik unterwirft die Unternehmen, aber auch die Politik und die Region einem Qualifizierungs- und Lernprozess (Steiner 2003).

## 6.4.2 Allgemeine und spezifische Clusterpolitik

Der Clusterpolitik stellen sich zwei Hauptaufgaben (vgl. auch. Bieger, Scherer 2003):

- Analytische Identifikation von Clustern
- Durchführen staatlicher Clusterpolitik

Eine wichtige Frage der Clusterpolitik ist es, welche Massnahmen für *alle* Cluster gleich angewendet werden können (allgemeine Elemente) oder welche nur für *spezifische* Cluster sinnvoll sind (clusterspezifische Elemente).

### Allgemeine Elemente einer Clusterpolitik

Die Diskussion der nationalen Clusterpolitiken in der OECD hat gezeigt, dass die folgenden drei Schritte einer Clusterpolitik für alle Cluster anwendbar sind:

- Identifikation der Cluster und Durchführen von Stärken-Schwächen Analysen
- Bestimmen von Zielen und Ansatzpunkten für staatliche Handlungen
- Rechtfertigung von vorgeschlagenen Massnahmen

Einer der ersten Schritte für eine Clusterpolitik ist die *analytische Identifikation* von Clustern. Es kann durchaus nötig sein (z.B. wegen der unterschiedlichen Reife eines Clusters), verschiedene Methoden der Clusteridentifikation anzuwenden und deren Resultate zu synthetisieren (vgl. dazu auch Abschnitt 2.2).

Für die Identifikation von Entwicklungsmöglichkeiten kann nach *Clusterstärken oder Schwachstellen* von Clustern gefragt werden (Steiner 2003). Es ist jedoch nicht einfach zu entscheiden, ob es ‚Stärken auszubauen‘ oder ‚Schwächen abzubauen‘ gilt, was für eine sinnvolle Kombination beider Strategien spricht. Auch für die Identifikation von Stärken und Schwächen können verschiedene qualitative und quantitative Methoden eingesetzt werden.

Sind die Cluster erst einmal identifiziert, stellt sich die Frage nach den Zielen und nach *möglichen Ansatzpunkten für staatliche Massnahmen*.

Sind die Cluster und mögliche Handlungsfelder identifiziert, so müssen vorgeschlagene Massnahmen auf ihre *Rechtfertigung* getestet werden. Implementierte Politikinstrumente sind mittels Evaluationen auf ihre Effizienz und Effektivität zu prüfen.

### **Spezifische Elemente einer Clusterpolitik**

Die Anwendung der allgemeinen Elemente einer Clusterpolitik auf einen spezifischen Cluster ergeben wegen der Unterschiedlichkeit der Cluster (z.B. in Bezug auf ihre Innovationsdynamik oder ihren Reifegrad) in der Regel ein jeweils spezifisches Set von konkreten Massnahmen, zusammengefasst als spezifische Clusterpolitik. Es steht somit *kein Standardrezept* für ein Instrumentenset einer Clusterpolitik zur Verfügung (OECD 1999).

In der Clusterpolitik müssen Experimente eingegangen werden. Diese ermöglichen *Lernprozesse*, setzen aber eine Bereitschaft zum Lernen voraus. Lernbereitschaft kann u.a. durch Kooperationen oder durch systemische Evaluationen gefördert werden. Auch die im internationalen und nationalen Kontext durchgeführten Clustervergleiche wie auch das Benchmarking verschiedener Clusterpolitiken gehören zu solchen Lernprozessen.

Wegen des unterschiedlichen Kontextes und des oft ausgeprägt clusterspezifischen Politikansatzes ist eine gewisse Vorsicht geboten, wenn verschiedene Clusterpolitiken – im eigenen Land oder von verschiedenen Ländern – verglichen werden.

Von den Akteuren der Clusterpolitik wird ein umfassendes Verständnis der Innovationsdynamik und des Innovationsstils eines spezifischen Clusters gefordert. Einzelne Clusterakteure können Moderations- und Anstossfunktionen in einem kooperativen Prozess zum Aufbau von Clustern übernehmen.

Die Instrumente können aus einer *Vielzahl von Politikbereichen* stammen, wie z.B. aus der Wettbewerbs-, Fiskal-, Bildungs-, Standortförderungs-, Regional- oder Umweltpolitik. Dies unterstreicht den Querschnittcharakter der Clusterpolitik. Die meisten Instrumente fördern Austauschbeziehungen, zum Teil speziell auch Wissensnetze und Wertschöpfungsketten. Zur Illustration seien hier einige Instrumente genannt (Bieger, Scherer 2003; Steiner 2003, OECD 1999a, 2001):

- Aufbau und Stärkung von Bildungsinstitutionen,
- strategische Ansiedlungspolitik von Kompetenzträgern (Unternehmen und Forschungsinstitute),
- Unterstützung von Unternehmertum und Firmengründungen,

- Bewusstseinsbildung zugunsten von Wissensaustausch und Networking,
- Unterstützung und Anreize für F&E-Kooperationen (insbesondere zwischen öffentlichen Forschungsorganisationen und der Privatwirtschaft),
- Zusammenbringen von Akteuren durch die Förderung von Intermediären (z.B. Technologietransferstellen),
- Stärkung der Immaterialgüterrechte,
- Erleichterung des Zugangs zu unterschiedlichen Arten von Informationen, u.a. durch die Förderung von Plattformen, Zukunftsforen, Think Tanks, Technology Foresight.

### 6.4.3 Der Nutzen von Clustergrafiken für die Clusterpolitik

Cluster widerspiegeln – in Analogie zu Innovationssystemen – den *systemischen und netzwerkartigen Charakter von Innovationsprozessen*, welche auf marktlichen und nicht-marktlichen Interaktionen beruhen. Cluster erhalten somit eine besondere Bedeutung, da sie neuere Entwicklungen aus Theorie (Innovationssysteme) und Praxis (wissensbasierte Wirtschaft) integrieren.

Auch für Politikakteure können Cluster von Nutzen sein. Mit Clustern kann die Komplexität einer modernen Volkswirtschaft reduziert werden, ohne aber deren wichtigsten Eigenschaften zu verlieren. Im Zentrum steht die Entstehung und Diffusion von Innovationen (innovative Produkte und Dienstleistungen) – u.a. über Wertschöpfungsketten – in einem auf Wissen basierten Prozess, der von interdependenten Akteuren getragen wird. Cluster geben einen Rahmen für Politikgestaltung und -koordination. Die vorgestellten Clusterkarten können als Ausgangspunkt für ein solches Politikdesign dienen.

Aus den bisherigen Ausführungen zur Clusterpolitik ist abzuleiten, dass sich aus den Clustergrafiken *keine unmittelbaren Handlungsanweisungen* auf Instrumentenebene ableiten lassen. Dazu sind ergänzende Informationen notwendig. Dennoch braucht eine wirkungsvolle Clusterpolitik eine nachvollziehbare Identifikation von (potenziellen) Clustern. Cluster sind mehr als (regionale) Konzentrationen von innovativen Wirtschaftszweigen. Der in dieser Studie verwendete Ansatz identifiziert über die Kunden-Lieferanten Beziehungen die wichtigsten Wertschöpfungsketten. Durch die Anreicherung mit Informationen zur Innovationsintensität und zur Bedeutung von Wissen kann – im Sinne einer Stärken-Schwächen Analyse – eine genauere Charakterisierung der in einem Cluster integrierten Wirtschaftszweige und deren Kunden-Lieferanten Beziehungen vorgenommen werden.

Die Clustergrafiken entfalten ihren Nutzen, wenn sie bei der konkreten Ausgestaltung der Clusterpolitik oder von clusterverwandten Politikbereichen (Innovationspolitik, innovationsorientierte Regionalpolitik, etc.) als Diskussionsgrundlage gebraucht werden. Für die Ableitung konkreter Handlungsempfehlungen sind sie auf der Meso- oder Mikro-Ebene mit qualitativen sowie handlungs- und politikorientierten Informationen zu koppeln.

Bei der Interpretation der Resultate dieser Pilotstudie sollten die folgenden Einschränkungen bezüglich Methode und Daten berücksichtigt werden:

- Die zugrundeliegenden Input-Output Daten bilden nur die Lieferbeziehungen zwischen Kunden und Lieferanten ab. Die Verflechtungen zu anderen Akteuren und insbesondere die innovationsökonomische Relevanz müssen mit zusätzlichen Informationen berücksichtigt werden.

- Verflechtungen innerhalb der ausgewiesenen Wirtschaftszweige werden nicht sichtbar.
- Die Integration der Cluster in internationale Wertschöpfungsketten kann in den Grafiken nicht direkt über die Verflechtung, sondern nur über zusätzliche Indikatoren (wie z.B. Exporte oder Importe) abgebildet werden.
- Potenzielle und junge Cluster werden durch die Clustergrafiken nicht erfasst. Hier muss auf andere Methoden zurückgegriffen werden.

Dennoch leisten die vorgestellten Clustergrafiken und deren Interpretation einen wichtigen Beitrag zu einer rationalen Diskussion über Cluster und Clusterpolitik.

## 7. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1** Schematische Darstellung einer Input-Output Tabelle (IOT)
- Abbildung 2** Grafische Darstellung clusterrelevanter Kunden-Lieferanten Beziehungen („User-Supplier Linkages“)
- Abbildung 3** Lesehilfe für die Darstellung der ökonomischen Bedeutung sowie ausgewählter Aspekte des innovatorischen Profils
- Abbildung 4** Die fünf Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft (AF, SRI, CS(ME), MEC, und TX)
- Abbildung 5** Cluster Agro-Food (AF), Schweiz 1995
- Abbildung 6** Cluster Service-Related Industries (SRI), Schweiz 1995
- Abbildung 7** Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME)), Schweiz 1995
- Abbildung 8** Cluster Electrical Equipment – Metals/Machinery – Chemicals (MEC), Schweiz 1995
- Abbildung 9** Cluster Textiles (TX), Schweiz 1995
- Abbildung 10** Die sieben Cluster der Region Espace Mittelland (AF, SRI, CS(ME), MEC, HC, TR, TX), NIOT, 1995
- Abbildung 11** Die fünf Cluster der Region Espace Mittelland (AF, SRI, CS(ME), MEHC, TR), RIOT, 1995
- Abbildung 12** Cluster Agro-Food (AF), Espace Mittelland RIOT 1995
- Abbildung 13** Cluster Service-Related Industries (SRI), Espace Mittelland RIOT 1995
- Abbildung 14** Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME)), Espace Mittelland – RIOT 1995
- Abbildung 15** Cluster Electrical Equipment – Metals/Machinery – State (MES), Espace Mittelland RIOT 1995
- Abbildung 16** Cluster Transport (TR), Espace Mittelland – RIOT 1995
- Abbildung 17** RAS-Verfahren bezüglich Zeilen- und Spaltensummen
- Abbildung 18** Konzeptionelle Schritte der ENTROP-Methode

## 8. Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1:** Ökonomische Profile auf Ebene der Cluster, Schweiz 1995
- Tabelle 2:** Transaktionsmatrix der I/O-Tabelle Schweiz, aggregiert nach den fünf Clustern und der übrigen Volkswirtschaft 1995, in Mio. CHF
- Tabelle 3:** Innovationsprofile der fünf Cluster, Schweiz 1995
- Tabelle 4:** Wirtschaftsstruktur Espace Mittelland – Bruttowertschöpfung und Standortkoeffizienten nach Wirtschaftszweigen, 1995

## 9. Literatur

- Antille Gaillard, G. (1999); Tableaux entrées-sorties 1995 pour la Suisse. Laboratoire d'économie appliquée, Université de Genève, Geneva.
- Antille Gaillard, G., Rütter, H., Berwert, A., Jandeau, S. (2001); Satellitenkonto Tourismus für die Schweiz – Detailkonzept der Arbeitsgemeinschaft Laboratoire d'économie appliquée (LEA) und Rütter + Partner. Genève und Rüschtikon. Unveröffentlichte Studie im Auftrag des BFS und seco.
- Arvanitis, S., Donzé, L. et al. (1998); Innovationstätigkeiten in der Schweizer Wirtschaft. Teil I: Industrie. Teil II: Bauwirtschaft und Dienstleistungen – Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 1996. Reihe Strukturberichterstattung. Bern: Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit BWA.
- Bergman, E. and Feser E. (1999); Industry Clusters: A Methodology and Framework for National and Regional Development Policy in the United States. In: OECD; Boosting Innovation: The Cluster Approach. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 243-68.
- Berwert, A. (2000); ENTROP: A Flexible and Hybrid Approach for the Estimation of Regional Input-Output Tables. Paper presented at the 6th RSAI World Congress, Lugano, Switzerland, Mai 16-20, 2000.
- Berwert, A. (forthcoming); ENTROP – A Flexible and Hybrid Technique for the Estimation of Input-Output Tables (Working Titel). PhD-Dissertation.
- Berwert, A., Vock, P. (2003); Cluster in der schweizerischen Volkswirtschaft – Ergebnisse einer Analyse mit Input-Output Daten. In: Scherer, R., Bieger Th.: Clustering – Zauberwort der Wirtschaftsförderung. Schriftenreihe des Instituts für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, Beiträge zur Regionalwirtschaft 5. Bern (etc.): Verlag Paul Haupt. 41-60.
- BFS (1986); Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige – Kommentar und Erläuterungen. Bern: Bundesamt für Statistik.
- BFS (1995); NOGA – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige. Band 2 Erläuterungen. Bern: Bundesamt für Statistik.
- Bieger, Th., Scherer, R. (2003); Clustering und integratives Standortmanagement: von einem theoretischen Konzept zu konkreten Handlungsstrategien. In: Scherer, R., Bieger, Th.: Clustering – Zauberwort der Wirtschaftsförderung. Schriftenreihe des Instituts für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, Beiträge zur Regionalwirtschaft 5. Bern (etc.): Verlag Paul Haupt. 9-26.
- Blien, U., Graef, F. (1991); Entropieoptimierungsverfahren in der empirischen Wirtschaftsforschung, dargestellt am Beispiel von Input-Output Tabellen. In: Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik 208(4). 399-413.
- Blien, U., Graef, F. (1992); ENTROP: A General Purpose Entropy Optimizing Method for the Estimation of Tables, the Weighting of Samples, the disaggregation of Data and the Development of Forecasts. In: Faulbaum, F. et al. (Eds.); Soft Stat'91 – Advances in Statistical Software. Stuttgart (etc.): Gustav Fischer. 195-201.
- Borner, S., Porter, M.E. et al. (1991); Internationale Wettbewerbsvorteile – ein strategisches Wettbewerbskonzept. Frankfurt: Campus-Verlag.
- Buchli, S., Buser, B., Rieder P. (2003); Die wirtschaftliche Situation im Val Müstair. Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich.
- Buser, B., Giuliani, G., Rieder P. (2002); Die wirtschaftliche Zukunft des Val Bregaglia – Kurzbericht. Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich.
- DeBresson, C. (1996); Economic Interdependence and Innovative Activity: An Input-Output Analysis, Cheltenham, UK.
- den Hertog, P., Bergmann, E.M., Charles, D. (2001); Creating and Sustaining Innovative Clusters: Towards a Synthesis. In: OECD; Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development . 405-19.
- Dümmler, P., Thierstein, A. (2003); Wirtschaftliche Konzentration und Raumentwicklung: Clustering am Beispiel der Europäischen Metropolregion Zürich. In: Scherer, R., Bieger Th.: Clustering – Zauberwort der Wirtschaftsförderung. Schriftenreihe des Instituts für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, Beiträge zur Regionalwirtschaft 5. Bern (etc.): Verlag Paul Haupt. 41-61.
- Edquist, C. (ed.) (1997); Systems of Innovation, Technologies, Institutions and Organisations. London: Pinter.

- Eisinger, A. (1996); Unternehmerisches Innovationsverhalten am Standort Schweiz. In: Bundesamt für Konjunkturfüragen (ed.); Modernisierung am Technik-Standort Schweiz. Zürich: vdf.
- Hafen, T. (2003); Branchencluster in der Standortpromotion der Schweiz. Die Sicht des seco und Überblick über bestehende Cluster. In: Clustering – Zauberwort der Wirtschaftsförderung. Schriftenreihe des Instituts für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, Beiträge zur Regionalwirtschaft 5. Bern (etc.): Verlag Paul Haupt.
- Hauknes, J. (1999); Norwegian Input-Output Clusters and Innovation Patterns. In: OECD; Boosting Innovation: The Cluster Approach. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 61-90.
- Hewings, G.J.D. (1985); Regional Input-Output Analysis. Beverly Hills (etc.): Sage Publications.
- Hoen, A. (2000); Clusters: Welche Clusters? Economische Statistische Berichten, Vol. 85, No. 4277. 859-861.
- Hollenstein, H. (2001), Innovation Modes in the Swiss Service Sector: A Cluster Analysis Based on Firm-Level Data. In: OECD (2001) Innovative Networks. Co-operation in National Innovation Systems. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Hotz-Hart, B., Reuter A., Vock P. (2001); Innovationen: Wirtschaft und Politik im globalen Wettbewerb. Bern: Peter Lang Verlag.
- Hubacher, Ph. (1997); Branchencluster im Espace Mittelland – Analyse, Visualisierung und Interpretation der räumlichen Konzentration von ausgewählten Schlüsselbranchen. Diplomarbeit der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern bei Prof. P. Messerli. Geographisches Institut der Universität Bern.
- Hübler, O. (1979); Regionale Sektorstrukturen – Verfahren zur Schätzung und Auswertung regionaler Input-Output Beziehungen. Berlin: Duncker & Humblot.
- Lahr, M.L. (1993); Hybrid Approach to Constructing Input-Output Models. In: Economic Systems Research 5(3). 277-93.
- Lundvall, B.-Å. (1992); National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter.
- McKinsey (1999); Where? Global Corporations in Switzerland. McKinsey Conference 1999.
- McMenanim, R.G., Haring, J.E. (1974); An Appraisal of Nonsurvey Techniques for Estimating Regional Input-Output Models. In: Journal of Regional Science 14(2). 191-205.
- Messerli, P. et al. (1998); Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit im Espace Mittelland. Strategiebericht Espace Mittelland. Bern, etc: Universität Bern, Université de Fribourg, Université de Lausanne.
- Miller, R.E., Blair, P.D. (1985); Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- OECD (1999); Managing National Innovation Systems. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (1999a); Boosting Innovation: The Cluster Approach. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2001); Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Peeters, L., Tiri, M. (1999); Identificatie van techno-economische cluster in Vlaanderen op basis van input-outputgegevens vor 1995. IWT-Studie No. 27, IWT-Observatorium, Brussels.
- Peeters, L., Tiri, M., Berwert, A. (2001); Identification of Techno-Economic Clusters Using Input-Output Data: Application to Flanders and Switzerland. In: OECD; Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 251-72.
- Porter, M.E. (1998); The Competitive Advantage of Nations: With a New Introduction. New York [etc.]: The FreePress.
- Reuter, A. (2001), KIBS-Firmen: Brückenorganisationen im schweizerischen Innovationssystem? Eine Untersuchung zur Bedeutung von wissensbasierten und unternehmensorientierten Dienstleistern für die Innovationsprozesse ihrer Kunden. CEST 2001/5. Bern: Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST).
- Roelandt, T.J.A. (1999); Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making in OECD Countries: An Introduction to the Theme. In: OECD; Boosting Innovation: The Cluster Approach. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 9-26.

- Roelandt, T.J.A., den Hertog, P., van den Hove, N. (1999); Cluster Analysis and Cluster Policy in the Netherlands. In: OECD; Boosting Innovation: The Cluster Approach. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 315-38.
- Rütter, H., Berwert, A., Rütter-Fischbacher, U., Landolt, M. (2001); Der Tourismus im Wallis: Wertschöpfungsstudie. Studie im Auftrag des Finanz- und Volkswirtschaftsdepartement des Kanton Wallis. Dienststelle für Tourismus- und Wirtschaftsförderung. Rüşchlikon, Sion.
- Scherer, R., Bieger, Th. (2003); Clustering – Zauberwort der Wirtschaftsförderung. Schriftenreihe des Instituts für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, Beiträge zur Regionalwirtschaft 5. Bern (etc.): Verlag Paul Haupt.
- Schnewlin, M. (1995); Input-Output Tabelle Schweiz 1990. Weiterführende quantitative Analysen, KOF Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, unveröffentlichtes Excelfile, Zürich.
- Schnewlin, M. (2000); Input-Output Tabelle Schweiz 1990. Weiterführende quantitative Analysen, KOF Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, unveröffentlichtes Excelfile, Zürich.
- Steiner, M. (2003); Warum Cluster? Motive, Voraussetzungen und Erfolgsbedingungen von Netzwerkbildung: In: Scherer, R., Bieger, Th.: Clustering – Zauberwort der Wirtschaftsförderung. Schriftenreihe des Instituts für Öffentliche Dienstleistungen und Tourismus, Beiträge zur Regionalwirtschaft 5. Bern (etc.): Verlag Paul Haupt. 27-40.
- SWR (1999); Die technologische Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz – Indikatoren, Bewertungen, Diskussion. Fakten&Bewertungen, 2/99, Bern: Schweizerischer Wissenschaftsrat, Bern.
- van der Gaag, H. (1995); Clusters economisch en technologisch bekeken: een verkenning van statistische identificatiemogelijkheden. TNO-Rapport STB/95/039, Apeldoorn.
- Vock, P. (2001); An Anatomy of the Swiss Construction Cluster. In: OECD; Innovative Clusters: Drivers of National Innovation Systems. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. 229-47.

# 10. Anhang: Schätzung der Input-Output Tabelle für den Espace Mittelland

## 10.1 ‚Survey-based‘ versus ‚non-survey based‘ Methoden

Wie schon in Kapitel 2 erwähnt worden ist, finden sich in der regionalökonomischen Literatur eine ganze Reihe *verschiedener Ansätze für die regionale Erstellung bzw. Schätzung einer Input-Output Tabelle (IOT)* (für einen Überblick vgl. z.B. Berwert 2000; Lahr 1993; Miller, Blair 1985).

Die meisten IOT auf nationaler Ebene beruhen zu einem substantiellen Teil auf Primärerhebungen. Auf regionaler Ebene lässt sich vor allem die frühe Phase der Erstellung regionaler IOT als Zeitabschnitt charakterisieren, in welchem, vor allem im angelsächsischen Raum, detaillierte ‚*survey-based*‘ Methoden angewandt wurden (Hewings 1985). Die Verwendung dieser ‚*survey-based*‘ Methoden ist allerdings mit einem hohen Einsatz zeitlicher und finanzieller Ressourcen verbunden.

Im Gegensatz zu diesen ressourcenintensiven ‚*survey-based*‘ Methoden wurden im darauffolgenden Zeitraum bis Mitte/Ende der achtziger Jahre vermehrt ‚*non-survey based*‘ Methoden für die Schätzung regionaler IOT eingesetzt. Ausgangsbasis dieser Methoden sind zumeist nationale IOT, die mittels verschiedener Schätztechniken den regionalen Wirtschafts- bzw. Input-Output Strukturen angepasst werden. Durch die Verwendung von Sekundärdaten ist der Einsatz kostenintensiver Ressourcen (Primärerhebungen) weitaus geringer und die Erstellung bzw. Schätzung der regionalen IOT kann in einem relativ kurzen Zeitraum durchgeführt werden. Allerdings ist sowohl die theoretische Fundierung als auch die Akzeptanz der empirischen Resultate in der Literatur umstritten (vgl. z.B. Berwert 2000, Lahr 1993). Populäre Techniken in der empirischen Literatur beziehen sich insbesondere auf die ‚*location quotient*‘ Technik, bei welcher regionale Standortquotienten nach Wirtschaftszweigen für die regionale top-down Schätzung einer nationalen IOT eingesetzt werden. Ein anderer verwendeter Ansatz – auch oft für die zeitliche Aktualisierung nationaler IOT verwendet – ist die sogenannte *RAS-Technik*. Sie stellt eine wichtige Grundlage der in dieser Studie verwendeten *ENTROP-Methode* dar (vgl. nächster Abschnitt).<sup>40</sup>

## 10.2 ENTROP als hybride Methode

Eine Mischung beider Ansätze stellen die sogenannten hybriden Methoden dar, die gleichzeitig sowohl top-down Elemente (Sekundärstatistiken, Indikatoren) als auch bottom-up Elemente verwenden, um damit die Vorteile beider oben kurz vorgestellter Methoden zu kombinieren. Durch die Verwendung weiterer regionenspezifischer Daten (Umfragen, Kombination von Primär- und Sekundärstatistiken, Expertenurteile, etc.) ist allerdings der damit verbundene finan-

---

<sup>40</sup> Ein umfassender Überblick über die verschiedenen Ansätze findet sich bei Hübler 1979; Miller, Blair 1995.

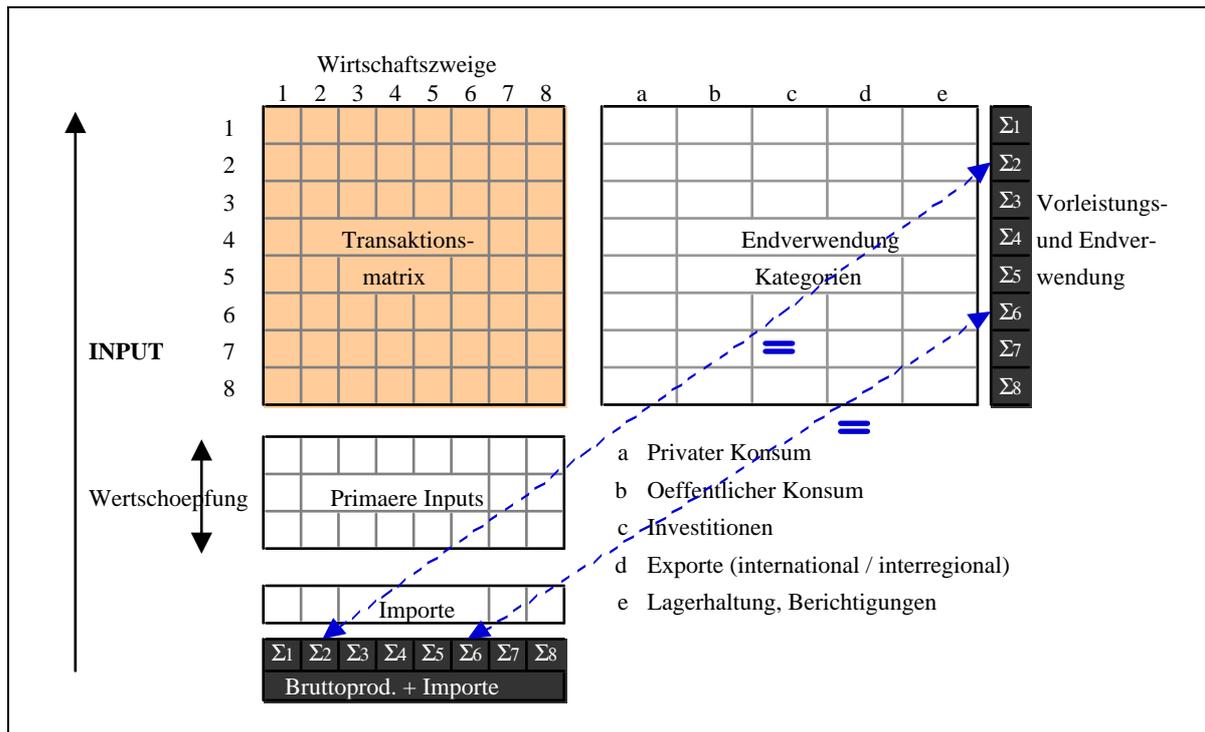
zielle und zeitliche Aufwand für die Schätzung höher als bei den reinen ‚non-survey based‘ Methoden. In der regionalökonomischen Literatur lässt sich seit Mitte/Ende der neunziger Jahre ein Trend zugunsten dieser hybriden Methoden ausmachen (für eine Übersicht vgl. Lahr 1993, Berwert forthcoming).

Der für die regionale Erstellung bzw. Schätzung der regionalen IOT Espace Mittelland angewandte hybride Ansatz beruht auf der ENTROP-Methode. Der darin verwendete ENTROP-Algorithmus ist in dieser Form am Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung (IAB) in Nürnberg entwickelt worden, insbesondere für Anwendungen im Bereich regionaler Arbeitsmarktprognosen (vgl. z.B. Blien, Graef 1991, 1992). Eine weitere Anwendung dieser Methode bezieht sich unter anderem auf die Schätzung regionaler IOT (vgl. für eine empirische Anwendung für den Kanton Obwalden: Berwert 2000). Zudem ist eine weitere mögliche Anwendung für die Erstellung eines Satellitenkontos im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung vorgeschlagen worden (Antille Gaillard, Rütter, Berwert, Jandeau 2001).

Vereinfacht dargestellt erlaubt der ENTROP-Algorithmus eine oder mehrere vorgegebene Ausgangstabellen oder -matrizen mit bestehenden Kolonnen- und Spaltensummen neu zu schätzen, indem in einem ersten konzeptionellen Schritt neue Restriktionen in Form von Spalten- und Zeilensummen vorgegeben werden. Die Struktur der geschätzten und neuen Resultattabelle(n) entspricht nun so weit wie möglich derjenigen der Ausgangstabelle(n), indem die notwendigen Anpassungen innerhalb der einzelnen zu schätzenden Resultattabellen minimiert werden (Entropieminimierung). Die in den Ausgangstabellen eingesetzten Werte von Null werden nicht verändert. Dies entspricht dem top-down-orientierten RAS-Algorithmus, welcher in der empirischen Literatur häufig sowohl für die Aktualisierung als auch für die Regionalisierung von IOT angewendet wird (vgl. dazu u.a. Hübler 1979; Miller, Blair 1985).

In Bezug auf die Schätzung einer regionalen IOT heisst das vereinfacht, dass in einem ersten Schritt die jeweiligen Spaltenwerte nach Wirtschaftszweigen (bei der Transaktionsmatrix: Vorleistungsbezüge nach Wirtschaftszweigen + Bruttowertschöpfung; bei der Endnachfragematrix: Endnachfrage nach Komponenten und Wirtschaftszweigen) sowie die Zeilenwerte (Total der Vorleistungslieferungen nach Wirtschaftszweigen + Total der Endnachfrage) durch die jeweiligen geschätzten, regionalen Aggregate ersetzt werden. Dabei werden die neuen Eckwerte der regionalen IOT dadurch bestimmt, dass die geschätzte Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen mit dem Vorleistungsanteil der IOT auf die jeweilige branchenbezogene Bruttoproduktion hochgerechnet werden (vgl. für die Methodik und für die empirische Schätzung regionaler und branchenbezogener Bruttowertschöpfung und für die Schätzung des regionalen Bruttoinlandprodukts: Rütter, Berwert et. al. 2001).

**Abbildung 17** RAS-Verfahren bezüglich Zeilen- und Spaltensummen



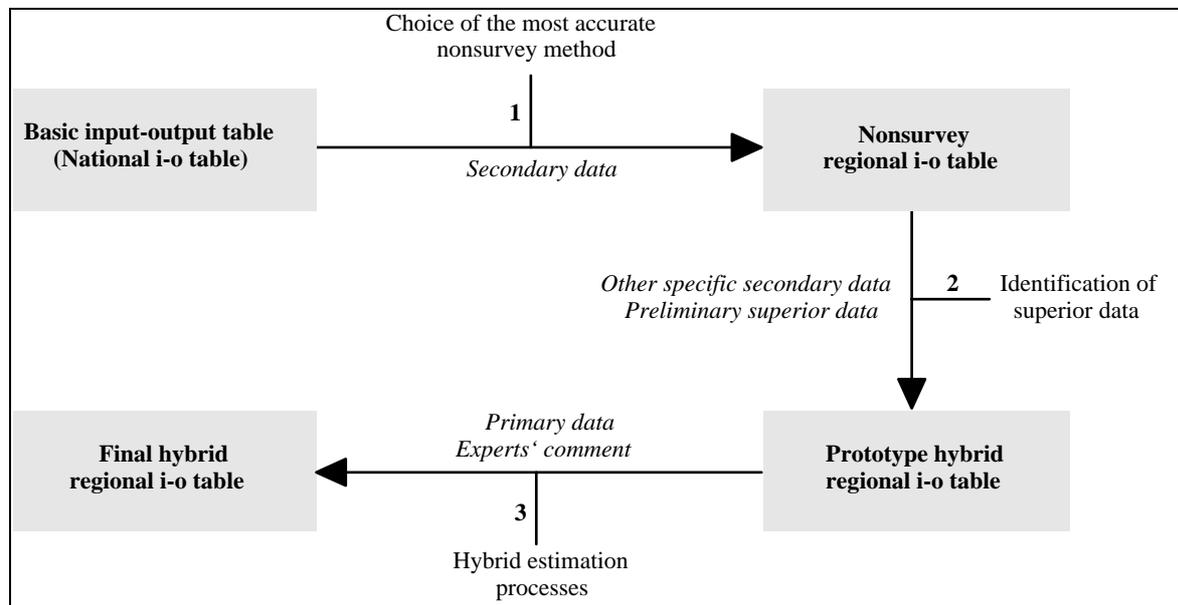
Quelle: Eigene Darstellung

Für die *Anwendung des RAS-Verfahrens* werden nun die jeweiligen Spaltentotale den Zeilentotalen gleichgesetzt, da definitionsgemäss die Aufkommenseite (Spaltentotale) der Verwendungsseite (Zeilentotale) entsprechen muss (eine theoretische und empirische Diskussion der Anwendung des RAS-Verfahrens auf die gesamte IOT und nicht nur auf die sogenannte Transaktionsmatrix findet sich bei McMenanim, Haring 1974). Dies bedingt die Berücksichtigung zusätzlicher Spaltensummen für die Schätzung des privaten und öffentlichen Konsums, der Bau- und Ausrüstungsinvestitionen, der Exporte und der Lagerveränderungen in der Region mittels zusätzlicher Statistiken oder Indikatoren.

ENTROP erlaubt es in einem *zweiten konzeptionellen Schritt* – als Erweiterung des RAS-Algorithmus – spezifisch für *zusätzliche, einzelne Zellen oder zu definierende Gruppen von Zellen* im gesamten Tabellensystem *weitere Informationen* zu formulieren. Diese, neben den Zellen- oder Spaltensummen, zusätzlichen *quantitativen Informationen* werden in Form von weiteren Restriktionen in das Schätzmodell eingefügt und nehmen die Form von Gleichungen oder Ungleichungen an. Dabei können Zellbezüge innerhalb einer Tabelle oder zwischen verschiedenen zu schätzenden Resultatetabellen hergestellt werden. Es handelt sich entweder um exakte Werte bzw. Relationen oder Werte bzw. Relationen innerhalb einer bestimmten Bandbreite. Dies erlaubt auch die Integration von *qualitativen Aussagen*, beispielsweise in Form von Expertenurteilen. Der hier kurz skizzierte ENTROP-Ansatz lässt eine flexible Mischung zwischen top-down orientierten Elementen der Schätzung und zusätzlichen bottom-up orientierten und ressourcenintensiveren Zusatzinformationen (Primärerhebungen, detaillierte statistische Auswertungen, Expertenurteile) zu. Die Ressourcen bzw. der Aufwand können somit auch den jeweiligen Zielsetzungen angepasst werden.

Die konzeptionellen Schritte der ENTROP-Methode sind nochmals in Abbildung 18 zusammengefasst. Zur Illustration seien nachfolgend einige Beispiele angeführt. Die quantitativen Werte bzw. Relationen können auch Umsetzungen von qualitativen Aussagen darstellen:

**Abbildung 18** Konzeptionelle Schritte der ENTROP-Methode



Quelle: Berwert (2000)

- Absolute Werte bzw. Bandbreiten von einzelnen Zellen oder Aggregaten von Zellen, wie z.B. Teil- oder Gesamtsummen von Zeilen oder Spalten, z.B.:
  - Höhe der Bruttoproduktion, Bruttowertschöpfung pro Wirtschaftszweig
  - Regionaler Konsum insgesamt oder nach Wirtschaftszweigen
  - Internationale Exporte und Importe insgesamt oder nach Wirtschaftszweigen
- Quantitative Relationen zwischen verschiedenen Zellen oder Aggregaten von Zellen auch zwischen verschiedenen simultan geschätzten Tabellen:
  - Vorleistungsanteile nach Wirtschaftszweigen
  - Regionale Anteile der Vorleistungsbeziehungen (Kunden-Lieferanten Beziehungen) nach Wirtschaftszweigen in der Transaktionsmatrix

Empirische Ergebnisse haben gezeigt, dass ein relativ kleiner Teil der Koeffizienten für die Genauigkeit oder Schätzungsgüte („Accuracy“) einer geschätzten regionalen IOT verantwortlich ist. Der Identifikation dieser *Schlüsselkoeffizienten bzw. –wirtschaftszweigen* ist daher grosse Bedeutung zuzumessen. Die Informationen über diese Schlüsselpositionen in einer regionalen IOT können gezielt mit Befragungen oder Expertenurteilen verbessert werden.<sup>41</sup>

Eine besondere Schwierigkeit bei der Schätzung von regionalen IOT besteht darin, dass regionale Wirtschafts- oder Produktionssysteme offenere Systeme darstellen als nationale Systeme. Dies betrifft insbesondere die *interregionalen*

<sup>41</sup> Für den Espace Mittelland ist bei Schlüsselsektoren eine Primärerhebung bei Unternehmen durchgeführt worden.

*Kunden-Lieferanten Beziehungen* und damit auch den interregionalen und kundenbezogenen Import sowie den lieferantenbezogenen Export von Vorleistungen. Zusätzlich wird auch ein Teil der Produktion für die Endverwendung ausserhalb der Region exportiert und ein bedeutender Teil der innerregionalen Endverwendung importiert.

ENTROP erlaubt eine gleichzeitige Erstellung bzw. Schätzung verschiedener IOT. Für den Espace Mittelland wird daher simultan eine RIOT (nur innerregionale Verflechtungsbeziehungen) und eine NIOT (inner- und ausserregionale Verflechtungsbeziehungen) geschätzt.

Für die Schätzung einer regionalen IOT für die Region Espace Mittelland soll hier noch kurz auf *weitere, wichtige Eigenschaften* hingewiesen werden:

- Alle im Modell verwendeten quantitativen und qualitativen Zusatzinformationen (Restriktionen) werden bei der Schätzung gleichzeitig mitberücksichtigt. Das Modell wird für die einzelnen Zellen und Tabellen sowie für das gesamte Tabellensystem *simultan gelöst und geschätzt*, sofern bei der Formulierung der Restriktionen keine Widersprüche auftreten.
- Das Konzept erlaubt es, zusätzliche Daten auch gezielt unter *Kosten-Nutzen Aspekten für ausgewählte und wichtige Bereiche* in die Erstellung z.B. eines Satellitenkontos zu integrieren.
- Alle im Schätzungsmodell verwendeten Informationen sind *explizit als Restriktionen formuliert und daher vollständig transparent*. Dies erlaubt gezielte Überprüfungen und allfällige Modifikationen der verwendeten Dateninformation durch Expertengespräche.
- Der Ansatz erlaubt es, für interne Berechnungen und Schätzungen eine *höhere Desaggregation* (z.B. der Wirtschaftszweige) oder eine weitere Aufteilung (z.B. weitere Komponenten der Verwendung) vorzunehmen. Ebenso können einzelne Zellen oder Gruppen von Zellen mit weiteren (nicht)monetären Informationen verknüpft werden.
- Bei der Region Espace Mittelland ist davon auszugehen, dass wegen der Grösse der Region die strukturellen Unterschiede zwischen der IOT für die schweizerische Volkswirtschaft und für die Region weniger gross sind als beispielsweise bei der Schätzung für einen kleinen Bergkanton (Berwert 2000). Daraus kann gefolgert werden, dass die top-down orientierten Elemente des ENTROP-Verfahrens ein grösseres Gewicht besitzen und mit weniger quantitativer und qualitativer Zusatzinformation eine zumindest gleichwertige Schätzung erreicht werden kann, wie bei einer bottom-up Analyse.

### 10.3 Input-Output Tabelle des Espace Mittelland

Die *Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen* ist eines der zentralen Kernelemente für die Schätzung einer regionalen IOT (vgl. Tabelle 4, Abschnitt 5.3.1.). Der relativ hohe Anteil von rund 18.7% der im Espace Mittelland erarbeiteten Bruttowertschöpfung an der schweizerischen Bruttowertschöpfung lässt eine stärker top-down orientierte und weniger auf Primärerhebungen fokussierte Methodik zu.<sup>42</sup> Wie schon erwähnt, werden bei der Erstellung der regionalen IOT simultan zwei Tabellensysteme geschätzt.

---

<sup>42</sup> Eine Pilotstudie für die Erstellung einer regionalen IOT auf Basis der ENTROP-Methode wurde erstmals für den Kanton Obwalden erstellt. Aufgrund der kleinräumigeren Wirtschaftsstruktur und der

- Die *R/IOT* weist nur die regionalen Koeffizienten aus. Somit werden bezüglich der Kunden-Lieferanten Beziehungen nur die innerregionalen Verflechtungsbeziehungen berücksichtigt.
- Die Ergebnisse der *N/IOT* sind durch die regionale Präsenz der Wirtschaftszweige bedeutend weniger stark beeinflusst, denn die *N/IOT* beinhaltet bezüglich der Kunden-Lieferanten Beziehungen auch die Verflechtungsbeziehungen, welche über die Region hinausreichen und somit als technische Koeffizienten interpretiert werden können.

Die wichtigsten konzeptionellen Schritte und die verwendeten Hypothesen, Indikatoren und weiteren Datengrundlagen werden im folgenden kurz dargestellt. Dabei wird zwischen der RAS-orientierten Grundschatzung und der erweiterten ENTROP-Schatzung unterschieden.

## 10.4 RAS-Modell für den Espace Mittelland

Die in Tabelle 4 (Abschnitt 5.3.1.) aufgeführten *Ergebnisse der Bruttowertschöpfung* nach Wirtschaftszweigen dienen in einem ersten Schritt als Ausgangspunkt für den RAS-Teil der ENTROP-Methode. Als wichtiger Input für diese Schätzungen dienen die top-down orientierten Schätzungen der kantonalen Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen, welche auf die Ebene der Region Espace Mittelland aggregiert worden sind. Im folgenden soll die Methodik kurz zusammengefasst werden.<sup>43</sup> Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Schweiz (VGR) und das darin ausgewiesene Produktionskonto 1994, die IOT der Schweiz für das Jahr 1995 sowie die Ergebnisse der Betriebszählung 1995 dienen als wichtige Basisstatistiken.

- Die *VGR*, bzw. das *Produktionskonto*, und die damit vollständig kompatible IOT der Schweiz beschreiben u.a. die Bruttoproduktion (BP) nach einzelnen Wirtschaftszweigen. Die Bruttoproduktion als volkswirtschaftliche Grösse entspricht annäherungsweise dem Unternehmensumsatz.
- Weiter sind im Produktionskonto die bezogenen *Vorleistungen* (Kunden-Perspektive) enthalten, welche für die Produktion von Waren und Dienstleistungen benötigt werden (z.B. Rohstoffe, Vorprodukte, Handelswaren, Transporte, Reparaturleistungen, Energieausgaben, Büroaufwand, etc.).
- Durch den Abzug der Vorleistungen von der Bruttoproduktion ergibt sich die *Bruttowertschöpfung* (BWS). Diese entspricht der Summe aller von Wirtschaftseinheiten bzw. von Unternehmen produzierten Güter und Dienstleistungen, abzüglich der von anderen Wirtschaftseinheiten bezogenen Vorleistungen. Die BWS beschreibt somit die aus dem Produktions- oder wirtschaftlichen Erstellungsprozess hervorgehende Wertsteigerung von Gütern und Dienstleistungen (Wertschöpfung) und ist das zentrale Mass für die wirtschaftliche Leistung in einer Region. Die in einem Wirtschaftszweig erarbeitete Bruttowertschöpfung pro beschäftigte Person ist ein Mass für die durchschnittlich erarbeitete wirtschaftliche Leistung pro eingesetzter Arbeitseinheit

---

doch grösseren strukturellen Unterschiede zur schweizerischen Volkswirtschaft wurde insbesondere bei den ‚Schlüssel-Wirtschaftszweigen‘ eine breitangelegte Primärerhebung durchgeführt, deren Resultate bei der Modellierung berücksichtigt wurden (Berwert 2000).

<sup>43</sup> Eine ausführliche Beschreibung der Methodik findet sich in Berwert, Rütter, Rütter-Fischbacher 2002.

(*Arbeitsproduktivität*). Sie schwankt relativ stark zwischen den verschiedenen Wirtschaftszweigen und auch zwischen verschiedenen Regionen.

- Die Addition der jeweiligen Bruttowertschöpfung aller Unternehmen bzw. aller Wirtschaftszweige zu Herstellungspreisen ergibt das *kantonale bzw. regionale Bruttoinlandprodukt (BIP) zu Marktpreisen*, nachdem die BWS um die Warenumsatzsteuer und weitere kleinere Korrekturen angepasst worden sind.

Für die *kantonalen bzw. regionalen Schätzungen des BIP* sind zwei Arten von Abweichungen bezüglich den schweizerischen Durchschnittswerten zu berücksichtigen: Erstens die unterschiedliche regionale und beschäftigungsbezogene Bedeutung der einzelnen Wirtschaftszweige mit jeweils unterschiedlichen Arbeitsproduktivitäten (*Struktureffekte der regionalen Unterschiede*) und zweitens die kantonalen bzw. regionalen Unterschiede der Bruttowertschöpfung pro Beschäftigten (Arbeitsproduktivitäten) innerhalb eines *Wirtschaftszweiges* (*Niveaueffekte der regionalen Unterschiede*). Der bedeutendere Teil des gesamten Regionalisierungs-Effektes beruht auf dem regionalen Wertschöpfungs-Struktureffekt. Die Kombination beider Effekte ergibt die kantonalen sowie die regionalen Schätzungen des BIP, welche somit auf folgenden *Bausteinen* beruhen:

- Nach Wirtschaftszweigen ausgewiesene Werte der Bruttowertschöpfung pro Beschäftigten (VZÄ) des Produktionskonto der Schweiz für das Jahr 1994 (Arbeitsproduktivität).
- Die kantonalen bzw. regionalen Anpassungen hinsichtlich der *Niveaueffekte* (regional unterschiedliche Arbeitsproduktivitäten) beruhen auf unterschiedlichen Indikatoren, wie z.B. dem kantonalen Volkseinkommen pro Einwohner. Für die regionalen Anpassungen wurden zusätzliche Studien berücksichtigt.
- Übernahme der *Vorleistungsanteile*, welche sich im allgemeinen kurz- und mittelfristig nur geringfügig verändern, aus der IOT der Schweiz für das Jahr 1995.
- Anzahl der *Vollzeit- und Teilzeitbeschäftigten* in den fünf Kantonen und im Espace Mittelland nach Wirtschaftszweigen und Umrechnung in vollzeitäquivalente Beschäftigung (VZÄ).

Die Beschäftigten (VZÄ) nach Region und Wirtschaftszweig werden mit der gesamtschweizerischen oder regional angepassten Bruttowertschöpfung pro Beschäftigten nach Wirtschaftszweigen (=Arbeitsproduktivität) multipliziert. Daraus ergibt sich die *jeweilige Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen*. Die Schätzungen der Bruttoproduktion nach Wirtschaftszweigen folgen aus den jeweiligen Vorleistungsanteilen nach Wirtschaftszweigen der IOT.

Mittels der Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweig im Espace Mittelland und der den jeweiligen Wirtschaftszweigen zugeordneten Vorleistungsanteilen lässt sich die *Bruttoproduktion nach Wirtschaftszweig* schätzen. Diese Bruttoproduktionswerte stellen die *37 Spaltenrestriktionen der Transaktionsmatrix* dar. Da in einer IOT das Aufkommen der Verwendung (Vorleistungs- und Endverwendung) entsprechen muss, sind diese Spaltenrestriktionen auch die Zeilenrestriktionen (vgl. dazu Abbildung 17).

Für die übrigen Spaltenrestriktionen der Endverwendungsmatrix der IOT wurden folgende Hypothesen oder Annahmen getroffen, die ebenfalls in den RAS-Teil der Schätzung eingehen:

- Schätzung des *privaten Konsums* in der Region mittels dem regionalen Volkseinkommen pro Kopf und pro Bevölkerung
- Schätzung des *öffentlichen Konsums* in der Region mittels des Personalaufwandes der öffentlichen Hand in der Region (öffentliche Finanzstatistik) sowie den regionalisierten Bundesausgaben
- *Bauinvestitionen* in der Region gemäss Auswertungen der Wohn- und Bau-statistik bezüglich Investitionen
- *Ausrüstungsinvestitionen* aufgrund der Hypothese der Zuordnung der Ausrüstungsinvestitionen/VZÄ der IOT der Schweiz in den relevanten Wirtschaftszweigen auf den betreffenden Kanton, bzw. den Espace Mittelland
- *Internationale Exporte* gemäss Auswertungen der Exportstatistik der Oberzoll-direktion nach Kantonen, Schätzungen der internationalen Dienstleistungsexporte aufgrund der Hypothese der Zuordnung des Quotienten (Exportanteils an der BRP / VZÄ) der IOT der Schweiz in den relevanten Wirtschaftszweigen nach Kantonen bzw. im Espace Mittelland
- *Regionale Exporte*: Für die Ausgangsmatrix der RAS-Schätzung wurde die Spalte der regionalen Exporte, welche in der IOT der Schweiz nicht enthalten ist, mittels folgender Schritte geschätzt:
  - Grobe *Schätzung einer ersten regionalen Vorleistungsmatrix* mit Hilfe der Bruttoproduktion nach Wirtschaftszweig und den in der IOT Schweiz enthaltenen Koeffizienten in der Transaktionsmatrix. Hier wurde ein Element der ENTROP-Methode vorgezogen, indem die regionalen Koeffizienten der Transaktionsmatrix mittels einer Unternehmensbefragung bei wichtigen Wirtschaftszweigen festgelegt wurden.
  - Aggregation der *geschätzten Endverwendungs-Komponenten* in der Region (ohne regionale Exporte)
  - Die regionalen *Exporte* (Ausgangswerte und Restriktion für die RAS-Schätzung) nach Wirtschaftszweigen ergeben sich aus der Differenz zwischen dem Total der Verwendung abzüglich dem regionalen Teil der grob geschätzten Vorleistungslieferungen („Supplier-Perspektive“) und den geschätzten Endverwendungs-Komponenten in der Region.

Dem RAS-Teil der Schätzung lassen sich auch die Ausgangsschätzungen sowohl für die internationalen Importe als auch die regionalen Importe zuordnen. Diese werden in einem ersten Schritt als Zeilenrestriktionen geschätzt.

- *Internationale Importe*: gemäss Auswertungen der Importstatistik der Oberzoll-direktion nach Kantonen, Schätzungen der internationalen Dienstleistungsimporte aufgrund der Hypothese der Zuordnung des Quotienten (Importanteil an der BRP / VZÄ) der IOT der Schweiz in den relevanten Wirtschaftszweigen nach Kantonen bzw. im Espace Mittelland; Mit Hilfe von Zusatzauswertungen kann dabei der Anteil der internationalen Vorleistungsimporte separat in die Modellierung aufgenommen werden. Zusätzlich konnten die internationalen Importe in Vorleistungs- und Endverwendungsimporte aufgeteilt werden (Schnewlin 2000).
- *Regionale Importe*: Analog zu den regionalen Exporten auf der Verwendungsseite sind die regionalen Importe auf der Aufkommenseite aufgrund von Hypothesen und Restzuordnungen geschätzt worden.

Die hier kurz dargestellten Restriktionen sind als *sogenannte Ausgangsrestriktionen zu verstehen*, die es erlauben, wie bereits erwähnt, die RAS-Methode auf

die gesamte IOT und nicht nur auf die Transaktionsmatrix anzuwenden. Empirische Studien weisen darauf hin, dass damit die Qualität bzw. Güte der Schätzungsmethode verbessert wird (Berwert 2000).

Im Verlaufe der Verfeinerung und dem flexiblen Ausbau der RAS-Methodik zur kurz skizzierten ENTROP-Methode mit Hilfe von Zusatzinformationen bzw. -restriktionen unterschiedlichster Art ist es unter Beachtung vorgegebener Bandbreiten erlaubt, die ursprünglichen RAS-bezogenen Summen- und Zeilenrestriktionen zu modifizieren.

## 10.5 Anwendung der ENTROP-Methode auf den Espace Mittelland

Wie bereits erwähnt, erlaubt die ENTROP-Methodik die simultane Schätzung einer NIOT (IOT basierend auf nationalen Koeffizienten) und einer RIOT (regionale Koeffizienten). Beide Tabellen sind vollständig konsistent. Die Relationen zwischen diesen zwei Koeffizienten und zusätzliche Informationen werden aufgrund von weiteren Hypothesen, welche auf vorhandenen Statistiken, Primärerhebungen, Expertenurteilen oder Plausibilitätsüberlegungen beruhen, in die Modellierung eingefügt. Im Gegensatz zur Pilotstudie, welche für den Kanton Obwalden erstellt worden ist, ist der Anteil der ‚bottom-up‘ Informationen für die Schätzung beim Espace Mittelland bedeutend kleiner. Es sind daher auch grössere Ungenauigkeiten der Schätzung zu erwarten, die jedoch zum Teil durch die Grösse des regionalen Wirtschaftsraumes wieder kompensiert werden können. Die auf der regionalen IOT aufbauenden Clusteranalysen können auch indirekt als Validitätstests der geschätzten IOT interpretiert werden.

Es ist hier nicht möglich, alle Restriktionen und Hypothesen detailliert aufzuführen. Nachfolgend werden die wichtigsten Zusatzinformationen, die in verschiedener Form verwendet worden sind, kurz genannt. Dabei ist anzufügen, dass für die Modellschätzungen je nach Qualität der Restriktionen *unterschiedliche Bandbreiten*, innerhalb welchen sich die Schätzungen bewegen können, eingeführt worden sind.

- Aufkommens- und Verwendungsseite
  - Gemäss der Logik der IOT entspricht die Aufkommenseite nach Wirtschaftszweigen der jeweiligen Verwendungsseite (keine Bandbreiten).
- Transaktionsmatrix
  - NIOT: Die Veränderung der technischen Koeffizienten beruht hauptsächlich auf der Methode der Entropieminimierung, basierend auf regionalen Spalten- und Zeilensummen. Diese Koeffizienten wurden wegen der Ähnlichkeit der Wirtschaftsstruktur des Espace Mittellandes und der schweizerischen Volkswirtschaft nicht mit weiteren Zusatzrestriktionen modifiziert. Dies unter der Annahme, dass auch die Wirtschaftsstruktur innerhalb eines Wirtschaftszweiges der regionalen IOT sich nicht stark von der Wirtschaftsstruktur der Schweiz unterscheidet und damit eine identische Produktionsfunktion unterstellt werden kann (keine Restriktionen und Bandbreiten). Die einzige Ausnahme stellt die Hauptdiagonale der Transaktionsmatrix dar (Kunden-Lieferanten Beziehungen innerhalb eines Wirtschaftszweiges; geringe Bandbreite).

- NIOT: Die Vorleistungsanteile nach Wirtschaftszweigen entsprechen den jeweiligen Vorleistungsanteilen der IOT der Schweiz (geringe bis mittlere Bandbreiten).
- NIOT: Das Verhältnis der Vorleistungslieferungen zur Matrix der Endverwendung nach Wirtschaftszweigen entspricht dem Verhältnis der IOT der Schweiz (mittlere bis grosse Bandbreite).
- RIOT: Aufgrund von empirischen Voranalysen wurde bei einer Auswahl von Wirtschaftszweigen im Espace Mittelland eine Unternehmensbefragung durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Unternehmensbefragung wurden im Hinblick auf die regionalen Kunden-Lieferanten Beziehungen ausgewertet und für die Verknüpfung der NIOT mit der RIOT verwendet. Diese Zusatzrestriktionen beziehen sich auf rund 30 Schlüsselkoeffizienten innerhalb der Transaktionsmatrix (kleine Bandbreiten). Die übrigen regionalen Koeffizienten wurden mittels Plausibilitätsüberlegungen in das Modell eingeführt, im Schätzungsprozess aber keinen zusätzlichen Restriktionen unterzogen (keine Restriktionen, keine Bandbreiten).
- Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen
  - NIOT und RIOT: Die Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftszweigen ist in beiden Tabellensystemen (NIOT und RIOT) identisch. Diese Werte stellen für den ganzen Prozess der regionalen Erstellung Grundlagendaten dar und wurden mittels der oben beschriebenen Methodik für den Espace Mittelland geschätzt (kleine Bandbreiten).
- Internationale Importe und Exporte
  - NIOT und RIOT: Aufgrund einer detaillierten Auswertung der Zollstatistik, welche auf der Güterstatistik beruht, wurde eine Zuordnung der Importe und Exporte zu den jeweiligen Aktivitäten der Wirtschaftszweige vorgenommen. Zusätzlich ist, basierend auf der IOT, der Exportanteil der Wirtschaftszweige übernommen worden (mittlere Bandbreiten).
- Regionale Importe und Exporte
  - Die regionalen Importe und Exporte ergeben sich im ENTROP-Modell einerseits endogen über die logischen Zuordnungsbeziehungen zwischen der NIOT und der RIOT. Andererseits wurden, wie oben beschrieben, für die Ausgangstabellen aufgrund von Hypothesen Werte geschätzt, dies sowohl für die Summe der regionalen Importe bzw. Exporte als auch nach Wirtschaftszweigen. Dieses Vorgehen wurde gewählt, da für die interregionalen Verflechtungsbeziehungen keine empirischen Daten vorliegen (grosse Bandbreiten).
- Regionaler Konsum
  - NIOT: Neben der Totalrestriktion des touristischen Konsums ist zusätzlich auch eine Aufteilung des Konsums der Inländer und Ausländer vorgenommen worden (Schnewlin 2000; kleine Bandbreiten).
  - NIOT: Die Konsumfunktion (Aufteilung des Konsums auf verschiedene Wirtschaftszweige) entspricht der Aufteilung der IOT (kleine Bandbreiten).
  - RIOT: Die Schätzung des Konsums der In- und Ausländer von Waren und Dienstleistungen, welche in der Region produziert oder bereitgestellt worden sind, wird aufgrund von Plausibilitätsüberlegungen nach Wirtschaftszweigen vorgenommen (mittlere bis grosse Bandbreiten).

- Öffentlicher Konsum
  - NIOT: Für die zwei Wirtschaftszweige, welche den öffentlichen Konsum ausweisen, ist keine zusätzliche Restriktion eingeführt worden (kleine Bandbreite).
  - RIOT: Die Schätzung des regionalen, öffentlichen Konsums beruht auf Plausibilitätsüberlegungen (mittlere Bandbreite).
- Ausrüstungsinvestitionen und Bauinvestitionen
  - NIOT: Für die Ausrüstungs- und Bauinvestitionen sind keine zusätzlichen Restriktionen eingeführt worden (kleine bis mittlere Bandbreite).
  - RIOT: Die Schätzung der regionalen Investitionen beruht auf Plausibilitätsüberlegungen (mittlere bis grosse Bandbreite).
- Lagerveränderungen
  - NIOT und RIOT: für die Lagerveränderungen wurden keine zusätzlichen Restriktionen aufgenommen und als Hypothesen nur die Plus- oder Minuswerte vorgegeben (grosse Bandbreiten).



# CEST – Publikationen

## CEST – Publications

Publications edited by the Center for Science and Technology Studies (CEST) can be accessed at the following site: [www.cest.ch](http://www.cest.ch). They can be either consulted and printed out in a PDF format, or requested in hard copy form at the Science Policy Documentation Center ([edith.imhof@cest.admin.ch](mailto:edith.imhof@cest.admin.ch)).

Die Publikationen des Zentrums für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST) finden sich unter [www.cest.ch](http://www.cest.ch) und können entweder als PDF-File eingesehen und ausgedruckt oder als Papierversion bei der Dokumentationsstelle für Wissenschaftspolitik ([edith.imhof@cest.admin.ch](mailto:edith.imhof@cest.admin.ch)) bezogen werden.

On trouvera les publications du Centre d'études de la science et de la technologie (CEST) à l'adresse: [www.cest.ch](http://www.cest.ch); elles peuvent être consultées et imprimées en format PDF ou demandées en version papier auprès du Centre de documentation de politique de la science ([edith.imhof@cest.admin.ch](mailto:edith.imhof@cest.admin.ch)).

Si possono trovare le pubblicazioni del Centro di studi sulla scienza e la tecnologia (CEST) all'indirizzo seguente: [www.cest.ch](http://www.cest.ch). Esse sono disponibili in format PDF, o possono essere ordinate in una versione scritta presso il Centro di documentazione di politica della scienza ([edith.imhof@cest.admin.ch](mailto:edith.imhof@cest.admin.ch)).