



Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft

Kombination von Wertschöpfungsketten mit
Wissens- und Innovationsdaten

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 der schweizerischen Volkswirtschaft

Kombination von Wertschöpfungsketten mit
Wissens- und Innovationsdaten

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

Information

Patrick Vock
Tel. +41-31-322 96 63
patrick.vock@cest.admin.ch

ISBN

3-908194-58-X

1. Inhaltsverzeichnis

1.	Inhaltsverzeichnis	5
2.	Vorwort	7
3.	Einführung	8
3.1.	Cluster – ein unklares wirtschaftspolitisches Konzept	8
3.2.	Kunden-Lieferanten Beziehungen als Kern innovativer Cluster	8
3.3.	Identifikation von Clustern durch Anwendung der Method of Maxima auf Input-Output Daten.....	9
3.4.	Anreicherung der Kunden-Lieferanten Beziehungen mit Informationen zu Innovation und Wissen	9
4.	Cluster in der schweizerischen Volkswirtschaft	10
4.1.	Die fünf Cluster der Schweizer Wirtschaft	10
4.2.	Die güterwirtschaftliche Verflechtung als Kern von Clustern	11
4.2.1.	Generelle Darstellung	11
4.2.2.	Darstellung am Beispiel des Clusters Construction – Services	11
4.3.	Innovations- und Wissensprofil von Clustern.....	12
4.3.1.	Generelle Darstellung	12
4.3.2.	Darstellung am Beispiel des Clusters Construction – Services	12
4.4.	Drei Schlüssel-Wirtschaftszweige.....	14
5.	Schlussfolgerungen und Implikationen für die Clusterpolitik.....	15
6.	Literatur	16

2. Vorwort

Cluster gelten heutzutage als *Motoren der wirtschaftlichen Entwicklung*. Dementsprechend gross ist ihre Bedeutung in der wirtschaftspolitischen Diskussion. Was ein Cluster ist, und wie dieser zur Wirtschaftsentwicklung beiträgt, wird aber oft nicht klar formuliert oder verstanden.

In der *OECD* sind in den vergangenen Jahren verschiedene Projekte zur Thematik des Clustering durchgeführt worden (OECD 1999a, 2001). Neben länderspezifischen Clusterstudien sind dort auch methodische Arbeiten zur Clusteridentifikation und -analyse und unterschiedliche Ansätze der Clusterpolitik vorgestellt worden.

Anknüpfend an diese Diskussion hat das Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST) in Zusammenarbeit mit Rütter+Partner, concertgroup für die Schweiz eine Pilotstudie zur quantitativen Identifikation, Analyse und Interpretation von Clustern vorgenommen, welche als *umfassender Bericht CEST 2004/8b* publiziert worden ist (Berwert, Vock, Tiri 2004).

Die *vorliegende Kurzfassung* versucht in leicht lesbarer Form einen Eindruck über die wichtigsten Elemente dieser Studie zu vermitteln. Insbesondere wird folgendes dargestellt:

- die für die Schweiz *identifizierten Cluster*
- mögliche *Interpretationen* eines Clusters bezüglich Verflechtung und Innovationspotenzial, dargestellt an einem Beispiel
- einige Überlegungen zur *Clusterpolitik*
- die für die Identifikation verwendete *Methode* und die zugrundeliegenden *Daten*

Im Vergleich zur vorliegenden Kurzfassung liefert der umfassende Bericht CEST 2004/8b insgesamt mehr Details zur angewandten Methode und den Ergebnissen der Analyse. Insbesondere wird jeder einzelne Cluster vollumfäng-

lich dargestellt. Zusätzlich ist eine Regionalisierung der Analyse auf den Espace Mittelland vorgenommen worden.

Die realisierten Arbeiten haben für die Schweiz in verschiedenen Aspekten *Pioniercharakter*:

- *Identifikation von Clustern* über den Gütertausch im Rahmen von Kunden-Lieferanten Beziehungen zwischen den Wirtschaftszweigen
- Kombination der identifizierten Cluster und deren Wirtschaftszweige mit Informationen zu *Innovation* und *Wissensdiffusion*, sowie diesbezügliche Interpretation
- *Regionalisierung* der Clusteridentifikation für den Espace Mittelland

Das *Ziel der Studie* sowie dieser Kurzfassung ist mittels konkreter Analysen und Interpretationen einen methodischen und ergebnisorientierten Beitrag zur Diskussion über Cluster zu leisten.

In der vorliegenden Kurzfassung werden, nach einer Einführung in das Clusterkonzept, die für die schweizerische Volkswirtschaft ermittelten *Cluster kurz vorgestellt*. Exemplarisch und etwas ausführlicher wird *am Beispiel eines Clusters* und der entsprechenden Clustergrafik gezeigt, wie sich güterwirtschaftliche Verflechtungen mit zusätzlichen Informationen zur ökonomischen Bedeutung, zur Innovationsintensität und zur Rolle von Wissen anreichern lassen, um so ein Abbild von Wertschöpfungs-, Wissen- und Innovationsketten in Clustern zu erhalten. Ein abschliessendes Kapitel beleuchtet den *Nutzen von Clustergrafiken* für die Innovationspolitik und erörtert die Voraussetzungen für die Implementierung von Politikmassnahmen zur Unterstützung von Clustern.

3. Einführung

3.1. Cluster – ein unklares wirtschaftspolitisches Konzept

In der Wirtschaftspolitik wird immer häufiger von Clustern gesprochen, und *Cluster als Motor der wirtschaftlichen Entwicklung* aus standortpolitischen Gründen zu fördern, kommt immer mehr in Mode. Oft fehlt es aber in der politischen Diskussion an einer *genauen und operationalisierbaren Definition* des Begriffes. Mit dem Begriff Cluster wird zudem auch häufig wirtschaftliche Dynamik und Innovationskraft verbunden, ohne jedoch diesen Zusammenhang genauer zu spezifizieren.

Cluster sind *oftmals* eher ein Ausdruck *standortpolitischen Wunschdenkens* als das Resultat einer vertieften Analyse und darauf aufbauender Umsetzungsstrategien. Die politische Diskussion ist noch weit von einem wissenschaftlich gestützten oder politisch nutzbaren Clusterbegriff entfernt. Dies erschwert eine umsetzungsorientierte Verwendung des Begriffes für die Wirtschafts-, Standort- und Innovationspolitik.

3.2. Kunden-Lieferanten Beziehungen als Kern innovativer Cluster

In einem Cluster interagieren verschiedene *Akteure* einer Volkswirtschaft (z.B. Unternehmen, Universitäten, Technoparks, etc.). Um Cluster zu charakterisieren, müssen sowohl die Akteure als auch die Art ihrer *Interaktionen* spezifiziert werden. Mögliche Parameter sind z.B. Kunden-Lieferanten Beziehungen, Kooperationen zwischen den Akteuren oder spezifische Gemeinsamkeiten, die zu Interaktionen führen (geographischer Ort, Erzeugung / Nutzung von identischen Technologien, Distributionskanäle, Arbeitsmarkt, etc.).

Ein mit spezifischen Kriterien definierter *Cluster ist nicht notwendigerweise innovativ*. Hier setzt die Hypothese an, wonach eine wechselseitige Beeinflussung zwischen dem ‚Clustering‘ und Innovationsprozessen besteht. ‚Clustering‘ kann Innovationen stärken und umgekehrt können Innovationsprozesse das ‚Clustering‘ fördern.

Empirische Studien zeigen, dass *Kooperationen und Netzwerke* zwischen Unternehmen und weiteren Akteuren, welche als wichtige Elemente von Clustern anzusehen sind, die *Entstehung und die Diffusion von Innovationen* stärken. Die Beziehungen zu Kunden („User“) und zu Lieferanten („Supplier“) sind dabei zent-

ral (Lundvall 1992). Auch eine empirische Analyse von Innovationstätigkeiten in der Schweizer Wirtschaft weist darauf hin, dass wichtige Innovationsimpulse von Marktbeziehungen ausgehen und im Dreieck zwischen Unternehmen, ihren Kunden und den Zulieferern von Wissen und Technologie entstehen (Arvanitis et al. 1998).

Kunden-Lieferanten Beziehungen lassen sich auf der *Makroebene* als Lieferbeziehungen zwischen Wirtschaftszweigen abbilden – dieser Ansatz wird in der vorliegenden Studie verfolgt. Daneben gibt es noch die Möglichkeit, auf der *Meso-Ebene* innerhalb einer Leitbranche inter- und intraindustriellen Verflechtungen zu analysieren. Schliesslich können auch auf *Unternehmensebene* Lieferbeziehungen und Verflechtungen abgebildet werden.

Die in dieser Studie referierten Cluster sind über Kunden-Lieferanten Beziehung definiert. Darauf aufbauende Analysen greifen die Hypothese auf, dass güterwirtschaftliche Verflechtungen zwischen Wirtschaftszweigen Chancen für Innovationen eröffnen, da die Wertschöpfungsketten auch gleichzeitig als *potenzielle Wissens- und Innovationsketten* interpretiert werden können.

Aus den Grafiken zu den einzelnen Clustern kann ersehen werden, wo empirische Hinweise für folgende *vier innovationsrelevante Thesen* vorliegen. Zu den nachfolgenden Thesen werden im Kapitel 4 am Beispiel eines einzelnen Clusters vertiefende Ausführungen gemacht.

(1) *Güterwirtschaftliche Verflechtungen als Ort von Innovationen*: Je stärker ein Wirtschaftszweig mit anderen verflochten ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovation und für wirtschaftliche Dynamik.

(2) *Innovationsstarke Wirtschaftszweige als Lieferanten von Innovationen*: Je stärker ein Wirtschaftszweig an innovative Lieferanten gebunden ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovation und für wirtschaftliche Dynamik.

(3) *Innovationsstarke Wirtschaftszweige als anspruchsvolle Kunden*: Je stärker ein Wirtschaftszweig an innovative Kunden gebunden ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovation und für wirtschaftliche Dynamik.

(4) *Wissensverflechtung als Ort von Innovationen*: Je stärker die Wissensverflechtung eines Wirtschaftszweiges ist, desto grösser ist sein

Potenzial für Innovation und für wirtschaftliche Dynamik.

3.3. Identifikation von Clustern durch Anwendung der Method of Maxima auf Input-Output Daten

Zur Identifikation von Clustern können *verschiedene quantitative und qualitative Methoden* verwendet werden (OECD 1999a, 2001). Die in dieser Studie verwendete quantitative Analyse von Input-Output Daten konzentriert sich auf die wechselseitigen *Kunden-Lieferanten Beziehungen* und die *Wertschöpfungsketten* zwischen verschiedenen Wirtschaftszweigen in einer Volkswirtschaft. Sie verwendet die Input-Output Tabelle der Schweiz aus dem Jahr 1995, welche nach 37 Wirtschaftszweigen gegliedert ist (Antille Gailard 1999).

In einer Input-Output Tabelle werden die vielfältigen und komplexen Güterflüsse in einer Volkswirtschaft, insbesondere die Kunden-Lieferanten Beziehungen, vereinfacht abgebildet. Eine solche Input-Output Tabelle (IOT) und die darin enthaltene Transaktionsmatrix ist in der durchgeführten Analyse die Basis, um die Cluster zu identifizieren und mittels Clustergrafiken darzustellen.

Mit Hilfe einer speziellen Methode, der Method of Maxima, werden aus den Daten der IOT die wichtigsten Kunden-Lieferanten Beziehungen bestimmt. Zuerst werden für jeden Wirtschaftszweig die jeweils bedeutendsten Kunden- und Lieferantenbeziehungen identifiziert. Diese werden dann mittels weiterer Kriterien auf die Stärke der Beziehung geprüft, bevor sie als wichtige ‚Forward‘ oder ‚Backward Linkages‘ klassifiziert werden. Die so erzeugten Daten werden durch Pfeile grafisch dargestellt (siehe Abbildungen 2 und 4).

- Ein *Forward Link* zwischen zwei Wirtschaftszweigen ergibt sich, wenn (1) mindestens 20% der gesamten vorleistungsrelevanten Produktion eines Lieferanten zu einem bestimmten Kunden und (2) gleichzeitig mindestens 5% des gesamten Vorleistungsinputs eines Kunden vom betreffenden Lieferanten geliefert werden.
- Ein *Backward Link* ist vorhanden, wenn (1) mindestens 15% des Vorleistungsbezuges eines bestimmten Kunden von einem bestimmten Lieferanten und (2) gleichzeitig mindestens 5% der gesamten vorleistungsrelevanten Produktion eines Lieferanten an einen bestimmten Kunden geliefert werden.

Die Zusammenfassung der zusammenhängenden ‚Forward Links‘ ergibt sogenannte ‚*Forward Cluster*‘ (Cluster aus Lieferperspektive). Entsprechend ergibt die Zusammenfassung der ‚Backward Links‘ die ‚*Backward Cluster*‘ (Cluster aus Bezugsperspektive). Die Kombination beider Clustertypen ergibt die in den folgenden Abbildungen dargestellten Cluster.

3.4. Anreicherung der Kunden-Lieferanten Beziehungen mit Informationen zu Innovation und Wissen

Mit der im letzten Abschnitt diskutierten Methode und Daten können nur güterwirtschaftliche Verflechtungen untersucht werden. Damit diese im Kontext von wirtschaftlicher Dynamik, Innovation und Wissensdiffusion interpretiert werden können, bedarf es *ergänzender Informationen*. Für die vorgängig eingeführten Thesen werden in den Clustergrafiken Indikatoren zur Innovationsintensität und zur Bedeutung von Wissen verwendet.

4. Cluster in der schweizerischen Volkswirtschaft

4.1. Die fünf Cluster der Schweizer Wirtschaft

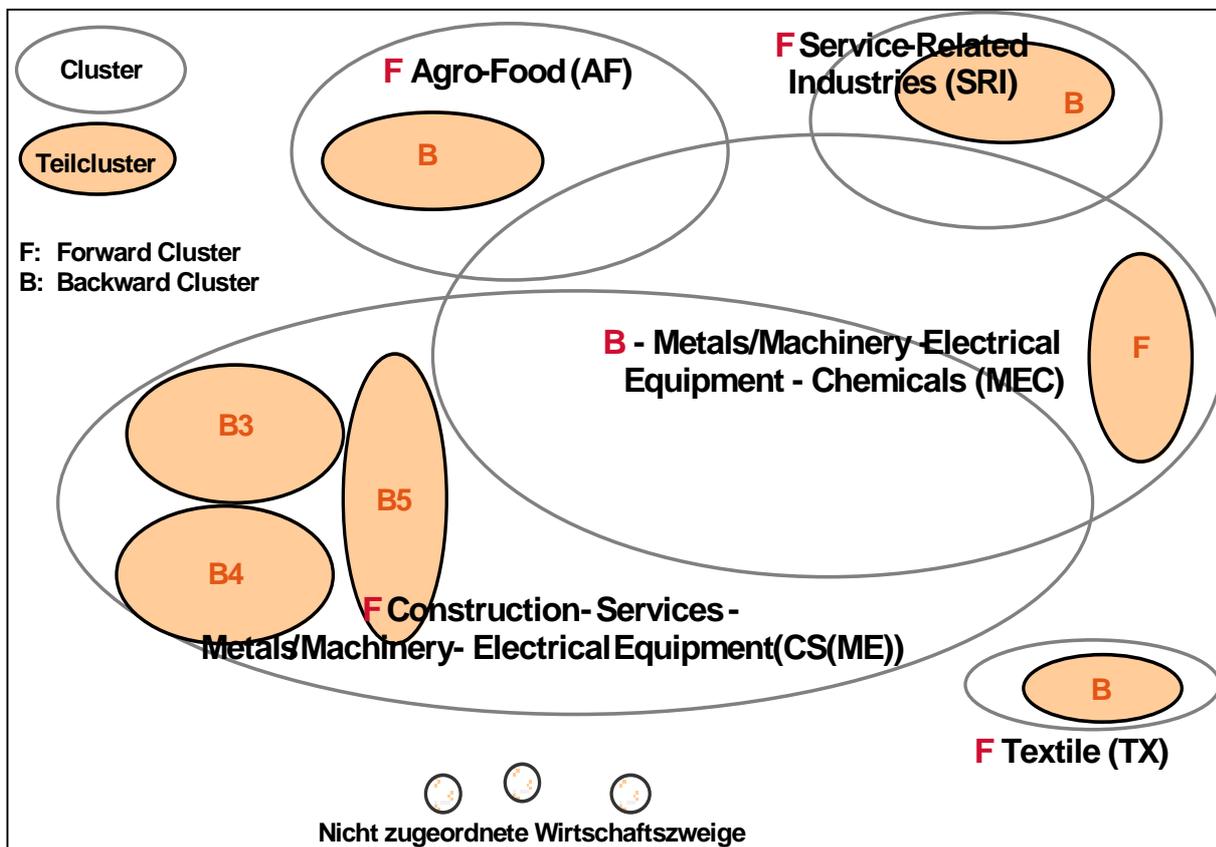
Mit der vorgängig erläuterten Analyse – der Anwendung der Method of Maxima auf die Input-Output Daten von 1995 – können für die Schweiz die in Abbildung 1 dargestellten *fünf Cluster* identifiziert werden:

- **Agro-Food (AF):** Der AF-Cluster ist ein eher einfach strukturierter Forward Cluster bestehend aus sechs Wirtschaftszweigen. Die wichtigsten miteinander verknüpften Wirtschaftszweige sind die Land- und Forstwirtschaft, die Nahrungsmittelindustrie sowie das Gastgewerbe. Zudem ist der AF-Cluster über den Grosshandel mit einem weiteren Cluster verknüpft.
- **Service-Related Industries (SRI):** Der SRI-Cluster ist ein kompakter Forward Cluster aus den Wirtschaftszweigen Papierindustrie, grafische Industrie, dem heterogenen Wirtschaftszweig Unterrichtswesen, F&E, Kultur, Sport, Unterhaltung sowie dem umfassenden Wirtschaftszweig Dienstleistungen für

Unternehmen / Persönliche Dienstleistungen. Über letzteren ist der SRI-Cluster ebenfalls mit dem Cluster Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals (MEC) verknüpft.

- **Construction – Services – Metals/Machinery – Electrical Equipment (CS(ME)):** Dieser sehr grosse und bedeutende Cluster wird in den Kapiteln 4.2.2. und 4.3.2. als Beispiel näher erläutert.
- **Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals (MEC):** Der aus 11 Wirtschaftszweigen zusammengesetzte MEC-Cluster ist der zweitgrösste der schweizerischen Volkswirtschaft. Zentral in diesem Cluster stehen die Wirtschaftszweige Maschinen- und Fahrzeugbau und Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte, Uhrenindustrie.
- **Textiles (TX):** Der TX-Cluster ist ein sehr kompakter Cluster, lediglich bestehend aus den Wirtschaftszweigen Textilindustrie und Bekleidungsindustrie.

Abbildung 1 Die fünf Cluster der schweizerischen Volkswirtschaft



4.2. Die güterwirtschaftliche Verflechtung als Kern von Clustern

4.2.1. Generelle Darstellung

Bei den durch die Method of Maxima identifizierten Kunden-Lieferanten Beziehungen werden zwei Arten von Verflechtungen zwischen zwei Wirtschaftszweigen *a* und *b* unterschieden:

- *b* ist der bedeutendste Kunde („User“) von *a* – dargestellt durch einen Pfeil von *a* nach *b*.
- *b* ist der bedeutendste Zulieferer („Supplier“) von *a* - dargestellt durch einen gestrichelten Pfeil von *b* nach *a*.

In den Darstellungen wird zusätzlich auch die *Verflechtungsintensität* der einzelnen Wirtschaftszweige mit weiteren Wirtschaftszweigen ausgewiesen (Kreis mit einer dicken Umrandung). Die Grösse eines Kreises bildet die *ökonomische Bedeutung* eines Wirtschaftszweiges anhand der erarbeiteten Bruttowertschöpfung ab.

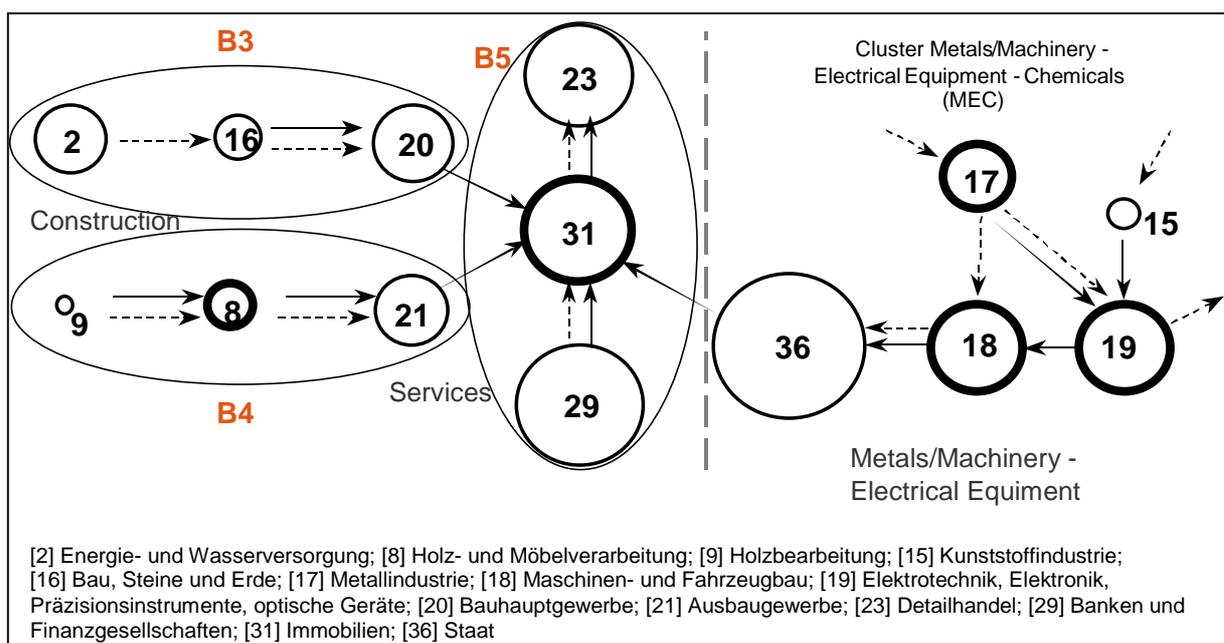
4.2.2. Darstellung am Beispiel des Clusters Construction – Services

Gemäss der vorliegenden Analyse stellt der Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME)) den grössten Cluster der schweizeri-

schen Volkswirtschaft dar (Abbildung 2). Er besteht aus 14 verschiedenen, in der IOT ausgewiesenen Wirtschaftszweigen. Innerhalb dieses umfassenden ‚Forward Clusters‘ lassen sich drei ‚Backward Cluster‘ (B3, B4 und B5) ausmachen. Die beiden Teilcluster B3 und B4 gehören im weiteren Sinne zum Bausektor. 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 Möbelerarbeitung (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).

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.

Abbildung 2 Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME))



4.3. Innovations- und Wissensprofil von Clustern

4.3.1. Generelle Darstellung

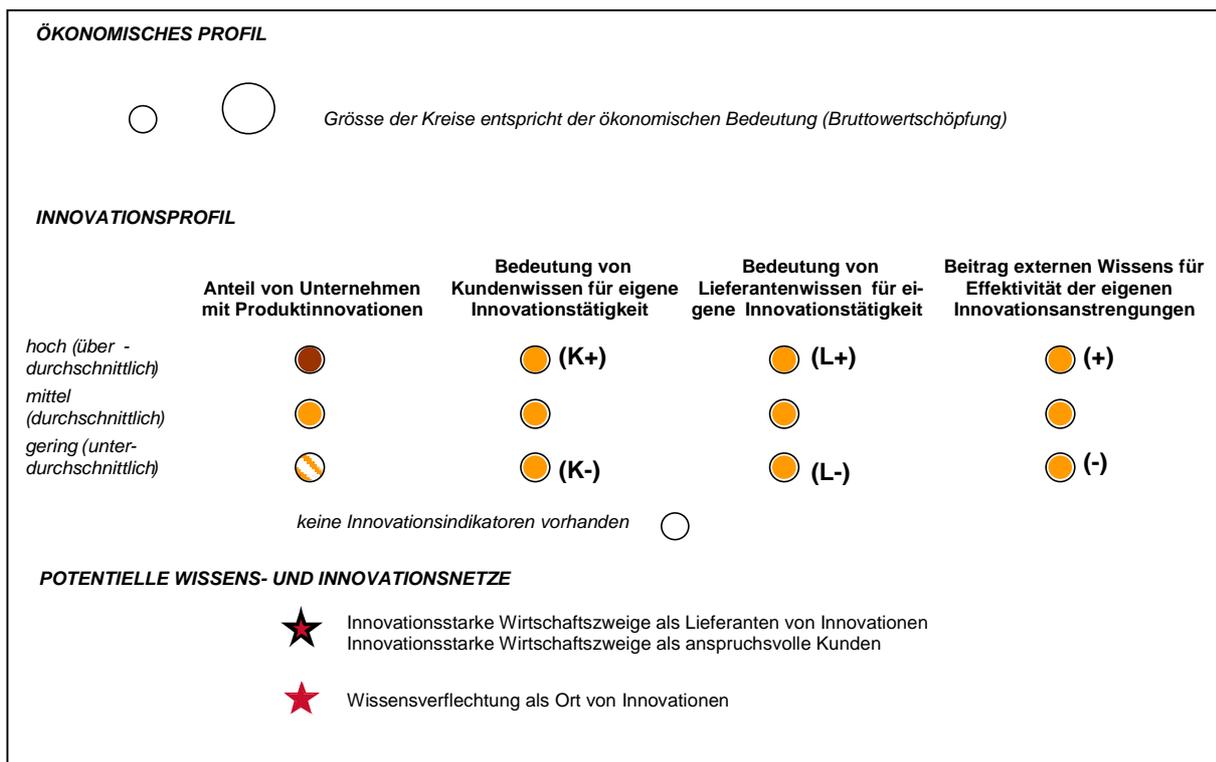
Durch eine *Integration von Innovations- und Wissensindikatoren* in die Clustergrafiken können zusätzliche Informationen visualisiert werden. Die Innovations- und Wissensindikatoren entstammen einer für die Schweiz durchgeführten Innovationsumfrage und einer spezifischen Auswertung nach Wirtschaftszweigen (Arvanitis et al. 1998). Die Auswahl der Wissens- und Innovationsindikatoren dient auch dazu, die eingangs erwähnten vier innovationsrelevanten Thesen empirisch zu veranschaulichen.

Die Innovationsleistung wird mittels des Anteils der Unternehmen eines Wirtschaftszweiges mit *Produktinnovationen* dargestellt. Mit diesem wichtigen Outputindikator kann der Innovati-

onsprozess jedoch nur teilweise abgebildet werden. Zur Charakterisierung der Bedeutung von Wissen für die Innovationstätigkeiten werden drei Indikatoren hinzugezogen: (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 bietet eine *grafische Lesehilfe* zum besseren Verständnis der mit den beschriebenen Indikatoren angereicherten Clustergrafiken. *Drei Klassen von Ausprägungen* werden unterschieden: hohe (überdurchschnittliche), mittlere (durchschnittliche) und geringe (unterdurchschnittliche) Ausprägung. K+ heisst beispielsweise, dass die Bedeutung von Kundenwissen für die eigene Innovationstätigkeit im Vergleich zu den anderen Wirtschaftszweigen überdurchschnittlich hoch ist.

Abbildung 3 Lesehilfe für die Darstellung ausgewählter Aspekte eines Clusterprofils

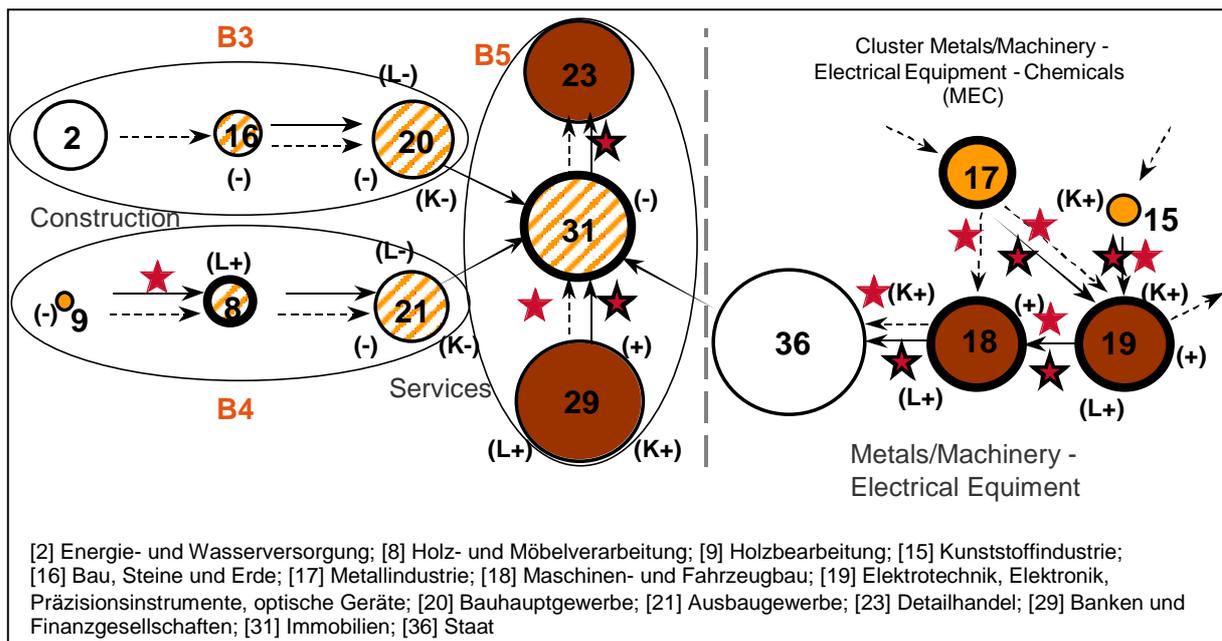


4.3.2. Darstellung am Beispiel des Clusters Construction – Services

Der als *Beispiel ausgewählte Cluster* (vgl. Abbildung 4) zeigt eine Reihe von Wirtschaftszweigen, bei welchen der Anteil von Unternehmen mit *Produktinnovationen* überdurchschnittlich hoch ist (23, 29, 18, 19), allerdings auch solche mit geringem Anteil (16, 20, 8, 21, 31). Einige der im Cluster vertretenen Wirtschafts-

zweige haben einen überdurchschnittlichen Anteil an Unternehmen, die dem *Wissen von Lieferanten* oder/und dem von *Kunden* eine grosse Bedeutung im eigenen Innovationsprozess beimessen (jeweils gekennzeichnet als K+ oder L+). Zudem sind auch Wirtschaftszweige vertreten, in denen der *Beitrag von externem Wissen* zur Effektivität eigener Innovationsanstrengungen besonders hoch eingeschätzt wird (gekennzeichnet durch (+)).

Abbildung 4 Cluster Construction – Services – (Metals/Machinery – Electrical Equipment) (CS(ME))



In Abbildung 4 wird einerseits über die Pfeile die güterwirtschaftliche Verflechtung und andererseits mit der Symbolik von Abbildung 3 das Innovations- und Wissensprofil dargestellt. Durch die Kombination dieser Informationen können verschiedene Überlegungen zum Thema Cluster und Innovation angestellt werden. Als Ausgangspunkt dienen die in der Einleitung erwähnten vier Thesen. Es geht hierbei nicht um die Bestätigung oder Verwerfung dieser Thesen, sondern um die Illustration der Argumente.

(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. Denn wie moderne Innovationstheorien zeigen, sind es in besonderem Masse die Interaktionen zwischen verschiedenen Akteuren, die den Innovationsprozess fördern können. Das Vorhandensein eines Pfeils zwischen zwei Wirtschaftszweigen zeigt per se eine starke Verflechtung an. Zeigt ein Wirtschaftszweig eine besonders intensive Verflechtung, so wird dieser dick umrandet dargestellt.

Die Wirtschaftszweige Holz- und Möbelverarbeitung (8), Immobilien (31), Maschinen- und Fahrzeugbau (18) sowie Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte (19) weisen jeweils eine hohe Verflechtung auf.

(2) *Innovationsstarke Wirtschaftszweige als Lieferanten von Innovationen.* Einmal entstanden kommen Innovationen erst durch deren breite

Diffusion wirtschaftlich zum Tragen. 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'). Je stärker ein Wirtschaftszweig an innovative Lieferanten gebunden ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und für wirtschaftliche Dynamik.

Im dargestellten Cluster haben die Wirtschaftszweige 29, 18 und 19 einen hohen Anteil von Firmen mit Produktinnovationen und sind gleichzeitig bedeutende Zulieferer und damit potenzielle Motoren der Innovation im Cluster (dargestellt sind innovative Lieferanten mit dunkel gefärbten Kreisen und abgehenden, gestrichelten Pfeilen; zusätzlich werden solche Konstellationen mit einem umrandeten Stern markiert).

(3) *Innovationsstarke Wirtschaftszweige als anspruchsvolle Kunden:* Je stärker ein Wirtschaftszweig an innovative Kunden gebunden ist, desto grösser ist sein Potenzial für Innovationen und für wirtschaftliche Dynamik, denn 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.

Im dargestellten Cluster haben die Wirtschaftszweige Detailhandel (23), Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente, optische Geräte (19) und Maschinen- und Fahrzeugbau (18) einen hohen Anteil von Firmen mit Produktinnovationen und sind gleichzeitig wichtige Kunden anderer Wirtschaftszweige (dargestellt mit dunkel gefülltem Kreis und zukommendem, durchgezogenen Pfeil; zusätzlich werden diese Konstellation 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: (a) für einen Wirtschaftszweig (z.B. den Wirtschaftszweig Maschinen- und Fahrzeugbau) ist das Kundenwissen von überdurchschnittlicher Bedeutung, (b) für einen Wirtschaftszweig ist das Lieferantenwissen von überdurchschnittlicher Bedeutung (auch hier ist der Wirtschaftszweig Maschinen- und Fahrzeugbau Beispiel), (c) für zwei miteinander verflochtene Wirtschaftszweige ist externes Wissen für die Effektivität der eigenen Innovationsanstrengungen überdurchschnittlich wichtig (siehe z.B. die Wirtschaftszweige 18 und 19). All diese Kombinationen werden in der Grafik mit einem nicht umrandeten Stern markiert.

Diese Formen der Wissensverflechtung sind deshalb wichtig, weil keine Organisation oder Unternehmung heute mehr in der Lage ist, ihr

gesamtes Wissen für einen langfristigen Geschäftserfolg selbst in-house zu generieren und zu halten. Ein erfolgreicher Innovationsprozess kann deshalb nur durch eine geschickte *Komplementarität* des in verschiedenen Organisationen *vorhandenen Wissens* erreicht werden.

4.4. Drei Schlüssel-Wirtschaftszweige

Die Zusammenfassung der verschiedenen Indikatoren betreffend der Intensität der Kunden-Lieferanten Beziehungen (Anzahl der Verbindungen bzw. Anzahl der verbundenen Wirtschaftszweige), des ökonomischen Profils (Arbeitsproduktivität, Bruttowertschöpfung) und der Innovationsleistung (Patentanmeldungen) ermöglicht die Identifikation von Schlüssel-Wirtschaftszweigen. Diese sind:

- Elektrotechnik, Elektronik, Präzisionsinstrumente optische Geräte, Uhrenindustrie
- Maschinen- und Fahrzeugbau
- chemische und pharmazeutische Industrie

Diese Wirtschaftszweige sind charakterisiert durch eine starke Einbindung in Wertschöpfungsketten, eine überdurchschnittliche wirtschaftliche Bedeutung sowie eine hohe Innovationsintensität. Alle Wirtschaftszweige sind dem Cluster Metals/Machinery – Electrical Equipment – Chemicals zugeordnet.

5. Schlussfolgerungen und Implikationen für die Clusterpolitik

Quantitative und qualitative Clusteranalysen sind seit geraumer Zeit ein populäres Instrument, um die Innovations- oder Wettbewerbsfähigkeit nationaler oder regionaler Volkswirtschaften zu verstehen, darzustellen und zu bewerten. Darüber hinaus dient das Clusterkonzept als *Grundlage für die Formulierung von konkreten Handlungsstrategien und Politikempfehlungen* (Scherer, Bieger 2003; Steiner 2003).

Für die *Formulierung einer Clusterpolitik* ist eine Identifikation und weitergehende Analyse von Clustern unumgänglich, denn nur so kann die Politik auf die spezifischen Bedürfnisse der Cluster abgestimmt werden. Die in dieser Pilotstudie vorgestellten Clustergrafiken sind über eine klare Methode erarbeitet worden und können als wertvolle Hintergrundinformation für die Politikbildung gebraucht werden. Sie können zudem das Bewusstsein und die Bereitschaft für Kooperationen und Netzwerke bei den relevanten Akteuren steigern. Auch werden potenzielle Clusterakteure in Wirtschaft und Politik darauf sensibilisiert, dass Wertschöpfungs-, Innovations- und Wissenskettenelemente dynamischer Cluster darstellen.

Die Clustergrafiken zeigen in erster Linie die *Verflechtungen in der schweizerischen Volkswirtschaft auf, insbesondere die wichtigsten Forward und Backward Linkages*. Die Kombination dieser güterwirtschaftlichen Verflechtung mit Information zur Innovationsintensität und zur Rolle von Wissen liefert empirische Hinweise dafür, wo die folgenden Thesen erfüllt sein können: (1) güterwirtschaftliche Verflechtungen sind potenzielle Orte von Innovationen, (2) innovationsstarke Wirtschaftszweige sind Lieferanten von Innovationen, (3) innovationsstarke Wirtschaftszweige sind anspruchsvolle Kunden und (4) Wissensverflechtung ist Ort von Innovationen. Die Clustergrafiken haben jedoch auch ihre *Grenzen*. So fehlen etwa Informationen über weitere Cluster-Akteure als Kunden und Lieferanten. Auch noch nicht etablierte und potenzielle Cluster können nicht über die verwendete Methodik identifiziert werden. Ebenso sind Aussagen zur Dynamik von Clustern nur über zusätzliche Informationen ableitbar.

Cluster sind primär *marktgetriebene Phänomene*, die jedoch von *politischen Rahmenbedingungen und staatlichen Massnahmen* nicht un-

beeinflusst bleiben. Insbesondere Massnahmen, welche das Zusammenspiel der Akteure beeinflussen, sind für die Entstehung und Entwicklung von Clustern relevant. Dies können Instrumente aus ganz unterschiedlichen Bereichen wie der Wettbewerbs-, Fiskal-, Bildungs-, Standortförderungs-, Regional- oder Umweltpolitik sein. Clusterpolitik ist damit eine *Querschnittspolitik*. Die Politik kann auf einer strategischen Ebene die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Clusters erhöhen, doch letztlich wird ein Cluster über die Akteure selbst sowie den Markt geformt. Beispiele für *Instrumente einer Clusterpolitik* sind u.a.:

- 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

Für die Ableitung von Empfehlungen zu einzelnen Clustern oder Instrumenten ist es notwendig, dass die hier auf Makro-Ebene identifizierten Cluster mit vertiefenden und auch *qualitativen Analysen* auf der Ebene einzelner Wirtschaftszweige oder Unternehmen ergänzt werden. Erst dann können konkrete und handlungsorientierte Politikempfehlungen und Instrumente erarbeitet und auch umgesetzt werden.

6. Literatur

- Antille Gaillard, G. (1999); Tableaux entrées-sorties 1995 pour la Suisse. Laboratoire d'économie appliquée, Université de Genève, Genève.
- 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.
- Berwert, A., Vock, P., Tiri, M. (2004); Cluster in der schweizerischen Volkswirtschaft und im Espace Mittelland - Identifikation, Analyse und Diskussion aufgrund von Input-Output Daten. CEST 2004/8b. Bern: Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST).
- Lundvall, B.-Å. (1992); National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter.
- 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.
- 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.
- 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.

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. 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).

Die Publikationen des Zentrums für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST) finden sich unter 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) bezogen werden.

On trouvera les publications du Centre d'études de la science et de la technologie (CEST) à l'adresse: 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).

Si possono trovare le pubblicazioni del Centro di studi sulla scienza e la tecnologia (CEST) all'indirizzo seguente: 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).