



Arbeitsdokument

Cluster-Skizzen für die Bereiche Bau - Agro-Food - ICT

Vorabklärungen und Materialienband

A. Berwert, L. Mira

Center for Science and Technology Studies

The Center for Science & Technology Studies (CEST) compiles and assesses the foundations for political decision-making in the areas of research, higher education, and innovation policy in Switzerland. In this way, it makes its contribution to the development of the Country's scientific, economic, and cultural potential. With this objective in mind, it conducts activities comprising analysis, evaluation, and prospective studies.

Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien

Das CEST beschafft und überprüft die Grundlagen zur politischen Entscheidungsfindung im Bereich der Forschung, Hochschulbildung und Innovation in der Schweiz. Es leistet damit seinen Beitrag zur Entfaltung ihres wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Potentials. Zu diesem Zweck führt es Analyse-, Evaluations- und prospektive Tätigkeiten durch.

Centre d'études de la science et de la technologie

Le CEST rassemble et examine les éléments de base nécessaires à la réflexion et à la décision politique en matière de recherche, d'enseignement supérieur et d'innovation en Suisse. Il contribue ainsi au développement des potentialités scientifiques, économiques et culturelles du pays. C'est dans ce but qu'il procède à des analyses, des évaluations et des études prospectives.

Centro di studi sulla scienza e la tecnologia

Il CEST raccoglie ed esamina gli elementi necessari alla riflessione e alla decisione politica in materia di ricerca, d'insegnamento superiore e d'innovazione in Svizzera. Esso contribuisce così allo sviluppo delle potenzialità scientifiche, economiche e culturali del paese. È a questo scopo che il centro produce delle analisi, delle valutazioni e degli studi prospettivi.

Arbeitsdokument

Cluster-Skizzen für die Bereiche
Bau - Agro-Food - ICT

Vorabklärungen und Materialienband
(Stand Februar 2000)

A. Berwert, L. Mira

Edition	CEST Inselgasse 1; CH-3003 Bern Fon +41-31-322 96 66 Fax +41-31-322 80 70 www.cest.ch
Information	Patrick Vock Fon +41-31 322 96 63 patrick.vock@swr.admin.ch
Graphik	Michael Kurmann

The conclusions made in this report engage the author alone.
Die inhaltliche Verantwortung für den Bericht liegt beim Autor.
Le rapport n'engage que son auteur.
L'autore è il solo responsabile del rapporto.

Vorwort des Herausgebers

Seit mehreren Jahren werden in verschiedenen OECD-Ländern Studien zu Clustern und deren Innovationsdynamik durchgeführt (vgl. z.B. OECD 1999 Boosting Innovation - The Cluster Approach). Cluster sind Innovationssysteme der Mesoebene und beinhalten Netzwerke und Wertketten von Lieferanten, Kunden und/oder Wissensorganisationen.

Zur Überprüfung und Vorbereitung der Teilnahme der Schweiz an international vergleichbaren Clusterstudien wurden der vorliegende Materialienband zu den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT), Agro-Food und Bau zusammengestellt. Die Darstellungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und beruhen auf dem Stand von Februar 2000. Trotzdem scheint es angebracht, das vorliegende Material einem breiteren Kreis als Anregung zur Verfügung zu stellen.

CEST, Februar 2001
Patrick Vock

INHALTSVERZEICHNIS

I. AUFTRAG – ZIELSETZUNG – VORGEHEN	2
<hr/>	
II. BAUWESEN	3
<hr/>	
A. CLUSTER-MAPPING	3
B. CLUSTER-DYNAMICS	13
C. SCHLUSSFOLGERUNGEN	17
D. AUSGEWÄHLTE LITERATUR	17
E. MATERIALIEN ZUM CLUSTER	18
F. EXPERTENGESPRÄCHE	18
III. AGRO- FOOD	19
<hr/>	
A. CLUSTER-MAPPING	19
B. CLUSTER DYNAMICS	27
C. SCHLUSSFOLGERUNGEN	30
D. AUSGEWÄHLTE LITERATUR	30
E. MATERIALIEN ZUM CLUSTER	30
F. EXPERTENGESPRÄCHE	31
IV. INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN (ICT-CLUSTER)	32
<hr/>	
A. CLUSTER-MAPPING	32
B. CLUSTER-DYNAMICS	40
C. SCHLUSSFOLGERUNGEN	42
D. AUSGEWÄHLTE LITERATUR UND MATERIALIEN ZUM CLUSTER	42
E. EXPERTENGESPRÄCHE	43
V. GRAPHISCHE CLUSTERSKIZZEN	44
<hr/>	
A. BAU CLUSTER	45
B. AGRO-FOOD CLUSTER	46
C. ICT CLUSTER	47

I. AUFTRAG – ZIELSETZUNG – VORGEHEN

Kontext der Vorstudie

Clusteranalysen werden seit einiger Zeit von der OECD Cluster Focus Group in verschiedenen Ländern durchgeführt. In vergleichenden Länderstudien werden dabei einerseits mittels quantitativen Input/Output-Analysen Cluster identifiziert und mit verschiedenen ökonomischen und innovationsbezogenen Indikatoren bewertet. Andererseits werden in den im Rahmen dieser OECD-Studien vorgegebenen mutmasslichen Clustern qualitativ orientierte Fallstudien durchgeführt. Von besonderem Interesse ist der Vergleich zwischen länderspezifischen Wertschöpfungsketten und Innovationsmustern. Clusteranalysen dienen als Grundlagen für politikbezogene Empfehlungen im Bereich der Technologie- und Innovationspolitik.

Ziel der Vorstudie

Ziel dieser Vorstudie ist es, ein erstes *Überblickswissen* über die Bedeutung und die Struktur von drei Clustern in der schweizerischen Volkswirtschaft zu sammeln. Diese Vorabklärung soll eine Orientierung über die wichtigsten beteiligten *Akteure* und *Entwicklungstendenzen* innerhalb der Cluster geben und Grundlagen für allfällige, spätere Fallstudien zusammentragen. Vom Schweizerischen Wissenschaftsrat (SWR) wurden die folgenden drei Cluster vorgegeben:

- * Bau
- * Agro-Food
- * Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)

Definition von Clustern

Cluster entsprechen Netzwerken und Wertschöpfungsketten zwischen verschiedenen Akteuren (Unternehmen, Lieferanten, Kunden und/oder Wissensorganisationen). Die Nutzung komplementären Wissens innerhalb von Clustern trägt zu innovativer Wertschöpfung bei. Sie gehen aus Marktprozessen hervor, können aber gezielt durch Einflussnahme auf das institutionelle und regulatorische Umfeld gefördert werden.

Vorgehen

Die einzelnen Skizzen über die mutmasslichen Cluster sind jeweils in drei Abschnitte gegliedert:

- * *Cluster-Mapping*: dazu gehört die Abgrenzung und Vernetzung einzelner Subclusters, die Identifikation beteiligter Akteure (auf wirtschaftlicher, staatlicher, und politischer Ebene), wichtige Aspekte der Forschung & Entwicklung sowie der Aus- und Weiterbildung;
- * *Cluster-Dynamics*: in diesem Teil greifen wir für jeden Cluster wichtige Elemente heraus, die dem Cluster Dynamik verleihen. Dazu gehören beispielsweise die Bedeutung von Forschung und Entwicklung, die Art der Innovationen, die Kooperation zwischen Staat und Wirtschaft sowie wichtige Entwicklungstendenzen der letzten Jahre;
- * *Schlussfolgerungen*: im dritten Teil werden kurz die wichtigsten Argumente in wenigen Kernaussagen zusammengefasst.

Im Vordergrund der Informationssammlung standen Internet-, Bibliotheks- und Zeitungsrecherchen. Zusätzlich wurden in jedem Cluster mindestens drei Expertengespräche geführt. An dieser Stelle möchten wir allen Gesprächspartnern danken. Im Vordergrund steht die Zusammenstellung von Übersichtswissen und nicht die theoretische oder empirische Analyse. Diese Vorstudie hat daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

II. BAUWESEN

A. Cluster-Mapping

Volkswirtschaftliche Bedeutung des Bauwesens

Zu den *Kernbereichen* des Bauwesens gehören das Bauhaupt- und Ausbaugewerbe, sowie die baubezogenen Bereiche des Planungswesens (Architektur- und Ingenieurwesen). *Enge Bezüge* bestehen insbesondere zur Zuliefererindustrie („Steine und Erden“), zu übrigen Beratungs- und Engineeringleistungen sowie zum Immobiliensektor.

Bauinvestitionen/Bauauftragsvolumen: Die für 1998 in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ausgewiesenen Bauinvestitionen von 38.2 Mrd. Fr. und das gesamte Auftragsvolumen von rund 41 Mrd. Fr. zeigen die grosse volkswirtschaftliche Bedeutung der Bauwirtschaft.

Bruttowertschöpfung: Eine Studie der UBS schätzte für das Bauhaupt- und Ausbaugewerbe (ohne Planungsbereich) und das Jahr 1999 insgesamt eine Wertschöpfung von 20.7 Mrd. Fr. Dies entspricht rund 5.3% des Bruttoinlandproduktes (BIP) (UBS 2000).

Das letzte offiziell veröffentlichte Produktionskonto für die Schweiz¹ im Jahr 1994 wies für die beiden Baugewerbebranchen einen Bruttoproduktionswert von 41.8 Mrd. Fr. und eine Bruttowertschöpfung von 22.3 Mrd. Fr. (6.2% des BIP) aus. Aus dem Produktionskonto geht auch hervor, dass die Bruttowertschöpfung pro Vollzeitäquivalent (VZÄ) sowohl im Bauhaupt- (75'000 Fr.) wie auch im Ausbaugewerbe (73'000 Fr.) um rund 30% tiefer lag als bei den übrigen klassischen Industriebranchen wie der Metall- und Maschinenindustrie. Die in den letzten Jahren stagnierende Produktivität im Baugewebe zeigt auch eine aktuelle Schätzung mit einer Produktivität pro Erwerbstätigen von 69'500 Fr. (UBS 2000).

Die Produktivitäten bei der wichtigen Zuliefererindustrie, Verarbeitung von Steinen¹ (Zement, Beton, Ziegeleien, etc.), dem Holzverarbeitungsgewerbe sowie dem Planungs- und Beratungsbereich liegen einiges höher als beim klassischen Baugewerbe. Detailliertere und auch aktuellere Angaben zu einzelnen grösseren Unternehmen finden sich in der jährlichen Wertschöpfungsumfrage der Handelszeitung: Umsatz, Bruttowertschöpfung (pro Kopf), Vorleistungen, Verteilung der Bruttowertschöpfung (Rütter 1999).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die einzelnen Wertschöpfungskomponenten innerhalb des mutmasslichen Baucoluster mit einzelnen Ausnahmen (u.a. im Beratungsbereich) vergleichsweise tief sind.

Abbildung II.1: Bruttoproduktion, Vorleistungen, Bruttowertschöpfung in Mio Fr., Bruttowertschöpfung und Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) 1994

	Bruttoproduktion in Mio Fr	Vorleistungen in Mio Fr.	Bruttowert- schöpfung in 1000 Fr.	Bruttowert- schöpfung pro Kopf in 1000 Fr.	Beschäftigte in Vollzeitäquiva- lenten
Bauhauptgewerbe	23'815	11'443	12'372	75'000	164'170
Ausbaugewerbe	17'948	7'992	9'956	73'000	135'730

Quelle: BFS: Produktionskonto 1994

Grössenstruktur: Sowohl das Bauhauptgewerbe und noch stärker das Ausbaugewerbe werden durch meist gewerbliche KMU's charakterisiert. Durch Fusionen und Unternehmenszusammenschlüsse sind in den neunziger Jahren im Bauhauptgewerbe drei grosse *Bauunternehmensgesellschaften* entstanden mit einem jeweiligen Umsatz von über 500 Mio Fr. pro Jahr (Zschokke-Gruppe, Batigroup Holding AG, Marti Holding AG), gefolgt von ca. 10 weiteren Unternehmen mit einem Umsatz zwischen 100 und 500 Mio. Fr (Handelszeitung 1999). Im Bauinstallationsbereich sind auch die Unternehmen Sulzer Infra und ABB tätig.

Im Bereich der *Zuliefererindustrie* sind eine ganze Reihe von grossen und teilweise ausgesprochen international tätigen Holdingsgesellschaften und Unternehmensgrup-

¹ Das neue Produktionskonto für das 1998 mit Schätzungen des Bruttoproduktionswertes, der Vorleistungen, der Bruttowertschöpfung und der Beschäftigten in Vollzeitäquivalenten wird voraussichtlich im September 2000 durch das Bundesamt für Statistik veröffentlicht werden.

pen zu finden (insbes. Zementherstellung und Baumaterialien (Holderbank), Bauchemie (Sika), Ziegeleien (ZZ Ziegeleien), Baumaschinen (Ammann), Kunststoffindustrie (Sarna Kunststoff Holding), Sanitärbereich (Geberit International, Duscholux, etc.) (vgl. auch die Zusammenstellung der grössten Unternehmen in Handelszeitung 1999).

Wettbewerb und Kooperation: Die neunziger Jahre waren im Baugewerbe im wesentlichen geprägt durch einen fast schon ruinösen *Preiswettbewerb* bei einem relativ stark zurückgehenden Bauvolumen. Dies gilt auch für das Bauinstallationsgewerbe. Allerdings kommt eine vom Bundesamt für Wohnungswesen in Auftrag gegebene Studie zum Schluss, dass das Schweizer Baugewerbe verglichen mit Deutschland sogar preisliche Wettbewerbsvorteile besitzt (Humbel et al. 1993).

Regulierungen: Der Bausektor gilt insgesamt als stark regulierter Sektor (Baubewilligungsverfahren, Umwelt- und Energievorschriften, Sicherheitsstandards und Normen). Im Zusammenhang mit der Wettbewerbsfähigkeit ist hier ebenfalls auf die im Zusammenhang mit der KMU-Förderung durchgeführten Studien über die Wirkungen von Regulierungen und Baubewilligungsverfahren hinzuweisen (Ledergeber 1998, Müller 1998).

Gleichzeitig ist der Markt durch die neuen Submissionsvorschriften offener geworden, was den *Strukturanpassungsbedarf* zusätzlich befördert hat. Insbesondere die KTI-Initiative des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie (BBT) hat versucht in Zusammenarbeit mit den wichtigsten Akteuren im mutmasslichen Baucluster die Effizienzpotentiale zu identifizieren und u.a. durch vermehrte Kooperationen (Stichwort virtuelle Unternehmen) die Effizienz und damit gleichzeitig den Qualitäts- und Innovationswettbewerb zu stärken.

Internationalität: Das Baugewerbe ist eine *ausgesprochene Binnenbranche*. Der Bestand an Auslandsaufträgen ist seit den siebziger Jahren relativ stark zurückgegangen und beschränkt sich heute praktisch nur auf Europa.² Die geringe Auslandaktivität zeigt sich auch an den Direktinvestitionen des Baugewerbes im Ausland – gemäss Investitionsumfrage der KOF 1999 haben in den letzten fünf Jahren nur rund 6% der Bauunternehmen und nur Unternehmen mit mehr als 100 Beschäftigten im Ausland investiert. Auf der anderen Seite ist eine Zunahme ausländischer Beteiligungen an traditionell schweizerischen Bauunternehmen festzustellen. Direkt sind ausländische Bauunternehmen zunehmend bei Grossprojekten engagiert.

Hingegen zeichnen sich einige grosse Unternehmen bei den Zulieferern (siehe oben) durch ein zum Teil ausgesprochen hohes Auslandengagement und eine breite internationale Diversifizierung aus.

Kernbereiche und Wirtschaftszweige mit engen Bezügen zum Bauwesen

Kernbereiche: Die Kernbereiche des Bauwesens beziehen sich einerseits auf das *Bauhauptgewerbe* (inkl. Zimmereien, Stahlbau, Generalunternehmen und öffentliche Werkhöfe), andererseits auf das *Ausbaugewerbe* (Bauinstallationen, Ausbaugewerbe), sowie auf Architektur- und Ingenieurbüros. Bezüglich NOGA-Klassifikation³ werden hier folgende Branchen bzw. Wirtschaftszweige dem Kernbereich zugeordnet unter Angabe der Arbeitsstätten und Beschäftigten 1998 (vgl. Abbildung II.2).

Planungs- und Beratungsbereich: Verbunden mit diesen Kernaktivitäten ist der relativ heterogen zusammengesetzte Planungs- und Beratungsbereich neben dem Architektur- und Bauingenieurwesen (teilweise vor- und nachgelagert, teilweise baubegleitend). Zunehmend wichtiger werden die Bereiche Beratung & Engineering sowie das Projektmanagement. Zum Planungs-, bzw. Beratungsbereich sind im weiteren Sinne auch Planungsbüros/-unternehmen in den Sparten Umwelt-, Verkehrs-, Energie- und Raumplanung zu zählen.⁴

² Gemäss Angaben des SBV machen die Auslandsaufträge ungefähr 200 Mio. Fr. aus.

³ BFS (1995); NOGA: Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige. Bern: Bundesamt für Statistik.

⁴ vgl. dazu die Dokumentation ‚Planungs-, Projektierungs- und Bauleistungen aus der Schweiz‘ mit verschiedenen Firmenportraits.

Abbildung II.2: Arbeitsstätten und Beschäftigte im Bauhaupt- und Ausbaugewerbe gemäss Betriebszählung 1998

NOGA	Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig		Arbeitsstätten	Beschäftigte*
45.1	Vorbereitende Baustellenarbeiten		565	3644
45.2	Hoch- und Tiefbau	(inkl. Zimmereien, Dachdeckereien, Bauspenglereien und Abdichtung, etc.)	13'403	156'701
45.3	Bauinstallation	(inkl. Elektroinstallationen, Sanitär, Heizungs- und Lüftungsinstallationen, etc.)	11'162	81'262
45.4	Ausbaugewerbe	(inkl. Gips- und Schreinergerwerbe, Boden- und Plattenlegergerwerbe, Maler- und Glasergewerbe, etc.)	11'851	52'079
45.5	Vermietung von Baumaschinen und Geräten		42	207
74.20A ,B	Architektur-/Innenarch.büros		10'431	32'736
74.20C	Bauingenieurbüros		3'198	17'541
	Total		50'087	340'526

Quelle: BfS (Betriebszählung 1998) *Vollzeit- und Teilzeitbeschäftigte

Abbildung II.3: Arbeitsstätten und Beschäftigte im Planungs- und Beratungsbereich gemäss Betriebszählung 1998

NOGA	Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig		Arbeitsstätten	Beschäftigte*
7420D	Sonstige Ingenieurbüros	teilw. in Verbindung zum Bauwesen (Engineering und Projektmanagement, Energieberatung, etc.)	2509	11'485
7420F	Raumplanungsbüros		170	793
7420G	Landschaftsplanungs- und Gartenarchitekturbüros		190	636
7420H	Sonstige technische Beratung und Planung	teilw. in Verbindung zum Bauwesen (Umweltechnik, Verkehrsplanung, etc.)	2732	7557
	Total		5601	20'471

Quelle: BfS (Betriebszählung 1998) *Vollzeit- und Teilzeitbeschäftigte

Immobilienwesen: In enger Beziehung zum Baugewerbe steht schliesslich auch das ganze Immobilienwesen. Dieser umfasst einerseits die Erschliessung, die Vermittlung und den Kauf/Verkauf von Grundstücken, sowie die ganze Vermietung und die Verwaltung von Immobilien.

Abbildung II.4: Arbeitsstätten und Beschäftigte im Immobilienwesen gemäss Betriebszählung 1998

NOGA	Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig		Arbeitsstätten	Beschäftigte*
70.1	Erschliessung; Kauf und Verkauf von Immobilien		296	811
70.2	Vermietung und Verpachtung von Immobilien auf eigene Rechnung		321	1637
70.3	Vermittlung und Verwaltung von Immobilien		3227	16'044
70.4	TOTAL		3844	18'492

Quelle: BfS (Betriebszählung 1998) *Vollzeit- und Teilzeitbeschäftigte

Vorleistungsbezüge des Baugewerbes

Von den oben erwähnten Branchen und Wirtschaftszweigen abzugrenzen ist der ganze Zulieferer- bzw. Vorleistungsbereich für das Baugewerbe. Bezüglich *Vorleistungsverflechtungen* gibt die Input-/Outputtabelle 1990 für die Schweiz indikative Hinweise über die Bedeutung verschiedener Zuliefererbranchen sowohl für das Bauhaupt- wie auch für das Ausbaugewerbe und damit auch für die Wertschöpfungskette innerhalb des gesamten Bauclusters.⁵

Bauhauptgewerbe: Hier entfallen vom gesamten Bruttoproduktionswert im Jahr 1990 von rund 28.5 Mrd. Franken rund **44% auf Vorleistungsausgaben** (ohne Investitionscharakter). Im Verlaufe der neunziger Jahre hat der Bruttoproduktionswert um rund 25% abgenommen (SBV 1999A) Gleichzeitig weisen die letzten offiziell veröffentlichten Daten des Produktionskontos 1994 darauf hin, dass der Anteil der Vorleistungen immer stärker zunimmt.

Allgemein ist der Vorleistungsanteil beim Bauhauptgewerbe deutlich geringer als im übrigen gewerblich-industriellen Bereich. Bezüglich des relativen Anteils einzelner Branchen an der gesamten Vorleistungsnachfrage lassen sich aus der Input-Output-Tabelle für das Bauhauptgewerbe die in Abbildung II.4 dargestellten wichtigsten Wirtschaftszweige identifizieren.⁶ Ein grosses Gewicht nimmt dabei der Abbau und die Verarbeitung von Steinen und Erden ein (Zement, Betonwaren, Ziegeleien, etc.), ebenso der Planungs- und Beratungsbereich, wobei hier nicht nach den verschiedenen Bereichen der Planung unterschieden wird (z.B. Architektur- und Bauingenieurwesen und übrige Planungsaktivitäten). Schliesslich sind auch die Vorleistungsbezüge innerhalb des Bauhauptgewerbe zu erwähnen.

Abbildung II.5: Vorleistungsverflechtungen beim Bauhauptgewerbe aufgrund Input/Output Tabelle 1990

Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig	Anteil an der Vorleistungsnachfrage (gerundet)
Bergbau, Abbau und Verarbeitung von Steinen und Erden Herstellung von Zement, Kalk, Gips, Zement- und Betonwaren Herstellung von keramischen Erzeugnissen (Ziegeleien) Herstellung und Verarbeitung von Glas	33.2%
Beratung, Planung (inkl. Architektur & Bauingenieurwesen) kommerzielle Dienste, Informatik Umweltschutz, Persönliche Dienstleistungen, Vermietung, Leasing, Heime Wohlfahrtspflege Kirchliche, religiöse und andere Vereinigungen	12.2%
Bauhauptgewerbe	11.2%
Metallbearbeitung und -verarbeitung	7.9%
Grosshandel	6.6%
Detailhandel	6.2%
Transport	3.3%
Elektrotechnik, übrig. verarb. Gewerbe, etc.	2.8%
Energie- und Treibstoffe	2.6%
Holzverarbeitung und Herstellung von Möbeln	1.9%

Quelle: BfS, Input-Output Tabelle 1990

Ausbaugewerbe: Vom Bruttoproduktionswert im Jahr 1990 von rund 21 Mrd. Franken entfallen rund **48% auf Vorleistungsbezüge** (ohne Investitionscharakter). Auch hier hat der Bruttoproduktionswert wie auch die Wertschöpfung im Verlaufe der neunziger Jahre abgenommen und gleichzeitig der Anteil der Vorleistungen leicht zugenommen. Bezüglich des relativen Anteils einzelner Branchen an der gesamten Vorleistungsnachfrage lassen sich aus der Input-Output-Tabelle für das Ausbaugewerbe folgende wichtige Wirtschaftszweige identifizieren (vgl. Abbildung II.6). Im Vergleich zum Bauhauptgewerbe verteilt sich hier die Vorleistungsnachfrage auf eine grössere Zahl verschiedener Wirtschaftszweigen.

⁵ Dies insbesondere, weil diese zwei Branchen auch in der Input-Output Tabelle als homogene Sektoren dargestellt werden.

⁶ Die sektorale bzw. branchenmässige Gliederung der Input-Output Tabelle beruht auf der allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige und wurde noch nicht gemäss NOGA vorgenommen. Prinzipiell ist aber eine Umcodierung möglich.

Abbildung II.6: Vorleistungsverflechtungen beim Ausbaugewerbe aufgrund Input/Output Tabelle 1990

<i>Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig</i>	<i>Anteil an der Vorleistungsnachfrage (gerundet)</i>
Holzverarbeitung und Herstellung von Möbeln	15.3%
Metallbau (Bearbeitung und –verarbeitung)	10.8%
Bergbau , Abbau und Verarbeitung von Steinen und Erden	10.7%
Herstellung von Zement, Kalk, Gips, Zement- und Betonwaren	
Herstellung von keramischen Erzeugnissen (Baukeramik, Wand- und Bodenplatten)	
Herstellung und Verarbeitung von Glas	
Elektrotechnik, übrig. verarb. Gewerbe, etc.	9.5%
Detailhandel	8.8%
Planung und Beratung	8.3%
Maschinenindustrie	7.2%
Chemieindustrie	6.1%
Grosshandel	5.6%
Kunststoffindustrie (Herstellung von Baubedarf aus Kunststoff)	3.1%
Holzbearbeitung (Sägereien, Plattenwerke, etc.)	2.7%
Transport	2.5%

Quelle: BfS, Input-Output Tabelle 1990

Ausrüstungsinvestitionen des Baugewerbes: Mit den Vorleistungsverflechtungen lassen sich noch keine Angaben machen über die Ausrüstungsinvestitionen des Baugewerbes in anderen Wirtschaftszweigen. Diese Investitionsbeziehungen – z.B. Investitionen in Baumaschinen oder EDV-Anlagen, etc. – müssen bei der Wertschöpfungskette zusätzlich mitberücksichtigt werden. Dabei sind gemäss Investitionsumfrage 1999 der KOF die Rationalisierungsinvestitionen erstmals grösser als die Ersatzinvestitionen. Grösser als bei anderen Branchen sind die durch Umweltschutzauflagen motivierten Investitionen.

Verteilung der Bauinvestitionen auf baurelevante Wirtschaftszweige

Ebenfalls aus der Input-Output-Tabelle lassen sich quantitative Angaben zur Verteilung der Bauinvestitionen auf die verschiedenen, relevanten Branchen finden (vgl. Tabelle II.7).

Abbildung II.7: Verteilung der Bauinvestitionen auf verschiedene baurelevante Branchen, Arbeitsstätten und Beschäftigte

	Bauinvestitionen (Input-Output 1990)
Bauhauptgewerbe	58.1%
davon Holzbau	9.1%
davon Metallbau	5.4%
Maschinenbau	1.6%
Ausbaugewerbe	30.6%
Planung	9.7%

Quelle: BfS, Input-Output Tabelle 1990

Multiplikatoreffekte

Die vom Baugewerbe ausgehende Vorleistungs- wie auch Investitionsnachfrage führt zu ökonomischen Wirkungen in anderen Branchen (Multiplikatoreffekte). Ein Bericht der EU-Kommission zeigt auf, dass jeder Arbeitsplatz in der Bauwirtschaft zwei weitere Arbeitsplätze in Wirtschaftszweigen ausserhalb des Baugewerbes schafft. Dabei sind insbesondere die Berufsbildung sowie die *technologische Innovationsfähigkeit* wichtige Schlüsselfaktoren für die Leistungsfähigkeit der Bauwirtschaft (NZZ 2.2.1999).

Bauvolumen nach Art und Auftraggeber

Kategorien der Bauausgaben: In der jährlichen *Bau- und Wohnbaustatistik des BfS* sind jeweils die *Bauausgaben (Nachfrage nach Bauleistungen)* nach Kategorie der Bauwerke (öffentlicher Hoch- und Tiefbau, Infrastruktur, Wohnen, Land- und Forstwirtschaft, Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen) und nach Kategorie der Auftraggeber (Ausgaben von Bund, Kantonen und Gemeinden, private Gas-, Elektrizitätswerke und Bahnen, Bau- und Immobiliengesellschaften, private und übrige Anleger) aufgeführt. Rund drei Viertel des Bauvolumens entfallen dabei auf den Hochbau und ein Viertel auf den Tiefbau.

Ein grosses Auftragsvolumen (rund 36 %) stammt aus dem öffentlichen Sektor (Bund 7.5%, Kantone 13.9%, Gemeinden 15.2%; öffentlicher Tiefbau 21.1%, öffentlicher Hochbau 15.5%). Die private Wohnbautätigkeit macht ungefähr 40% des gesamten Bauvolumens aus, ca. 13% stammen aus der Industrie, Gewerbe und von übrigen Dienstleistungen.

Regionale Cluster

Regional unterschiedliche Bedeutung: Auf der Angebotsseite sind beim Bausektor *grosse Unterschiede regionaler Konzentrationen* festzustellen. So sind beispielsweise in der Südschweiz (VS, TI, GR) ca. 16% der Beschäftigten im Baugewerbe tätig, im Kanton Zürich hingegen sind es nur rund 9%. Hinzu kommen auch regionale Unterschiede bezüglich Bruttowertschöpfung pro Kopf. So realisiert der Kanton Zürich mit einer beschäftigungsmässig kleinen Baubranche eine vergleichsweise hohe Investitionstätigkeit (SBV 1997). Ein mögliches Mass für die regionale Konzentration der verschiedenen baurelevanten Wirtschaftszweige (Angebotsseite) stellen die verschiedenen Standortquotienten⁷ dar, die aufgrund von Beschäftigungsdaten bis auf die kommunale Ebene errechnet werden können.

Hinzu kommt weiter, dass auch die *Nachfrage nach Bauleistungen regional differenziert* anfällt. Neben den Bauausgaben der öffentlichen Hand und der privaten Wohnbaunachfrage ist hier ebenfalls die regionale Wirtschaftsstruktur mitzubersichtigen. Bedeutende indirekt ausgelöste Impulse für das Baugewerbe können beispielsweise in Tourismusregionen von der gesamten Tourismusbranche (Beherbergungs- und Gastgewerbe, Berg- und Spezialbahnen, Bau von privaten Ferienwohnungen, etc.) ausgehen (Rütter et al. 1995).

Sowohl die regionalen Strukturen der Angebotsseite wie auch der Nachfrageseite prägen die regionalen Wertschöpfungsketten (bzw. regionalen Cluster) massgeblich mit. Hinzu kommt noch die Frage der regionalen Abgrenzung der Vorleistungsverflechtungen. Eine quantitative und regionale Clusteranalyse kann mit Hilfe einer geschätzten regionalen Input-Output Tabelle durchgeführt werden (Berwert forthcoming).

Verbände und Organisationen

Vielzahl von Berufs-, Fach- und Interessenverbänden: Die ganze ‚Verbandsszene‘ ist durch eine fast schon unübersichtliche Vielzahl einzelner Berufs-, Fach oder Interessenverbände gekennzeichnet.⁸ Viele von ihnen sind wiederum grossen und übergeordneten Verbänden angeschlossen (z.B. Schweizer Bauwirtschaftskonferenz für das gesamte Baugewerbe, Schweizer Baumeisterverband für das Bauhauptgewerbe, etc.).

Verbandsaufgaben: Neben klassischen Verbandsaufgaben wie *Interessenvertretung* und *Öffentlichkeitsarbeit* nehmen diese Verbände im Bereich der *Berufsbildung* und der *Weiterbildung* eine wichtige Funktion wahr. Die Berufsbildungs- als auch Weiterbildungskompetenz bildet somit heute einen wichtigen ‚raison d’être‘ dieser Verbände.

⁷ Der Standortquotient berechnet sich als ein Quotient von zwei Gliederungszahlen (z.B. %Anteil der Beschäftigten eines Wirtschaftszweiges in einem Kanton / %Anteil der Beschäftigten eines Wirtschaftszweiges in der Schweiz)

⁸ vgl. zu ausführlicheren Informationen wie auch zu weiteren Verbandsverzeichnissen den Materialienordner zur Bauwirtschaft.

de. Insbesondere einige grosse Verbände und Dachorganisationen sind auch in Zusammenarbeit mit verschiedenen Hochschul- und Fachhochschulinstitutionen in der angewandten und umsetzungsorientierten Forschung mitbeteiligt. In Abbildung II.8 ist eine Auswahl wichtiger Verbände und Organisationen im Bauwesen zusammengestellt.

Abbildung II.8: Auswahl und Kurzbeschreibung wichtiger Verbände im Bereich Bauwesen

<i>Verband</i>	<i>Kurzcharakterisierung</i>
<ul style="list-style-type: none"> Schweizer Bauwirtschaftskonferenz 	<ul style="list-style-type: none"> Rahmenorganisation des Berufs-, Fach und Branchenverbände der schweizerischen Bauwirtschaft (Planung, Bauhauptgewerbe, Ausbaugewerbe, Zuliefererindustrie, Handel) Interessenvertretung Bauwirtschaft und Förderung des Dialogs aller Beteiligten (Information und Kommunikation) Aus- und Weiterbildung Förderung der Innovation
<ul style="list-style-type: none"> Schweizer Baumeisterverband (SBV) 	<ul style="list-style-type: none"> Firmen des Bauhauptgewerbes mit rund 50 Orts- und Regionalsektionen und rund 4'700 Mitgliederfirmen verschiedene Fachorganisationen (z.B. Schweiz. Zimmermeisterverband, Vereinigung Schweizerischer Tiefbauunternehmer (VST), etc. Herausgabe Verbandsorgan 'Schweizer Bauwirtschaft' (wöchentlich) Informationsaufgaben und Durchführung statistischer Erhebungen Wirtschaftspolitik, sowie Gestaltung des Wettbewerbs, Kalkulations- und Submissionswesens Aus- und Weiterbildung Unterstützung der Bauunternehmen durch umfassendes und informatikgestütztes Dienstleistungsangebot Initiierung von und Mitarbeit in Innovationsprojekten
<ul style="list-style-type: none"> Gruppe der Schweizerischen Bauindustrie (SBI) 	<ul style="list-style-type: none"> Zusammenschluss von sieben grossen Bauunternehmen der Schweiz
<ul style="list-style-type: none"> Gewerkschaft Bau und Industrie (GBI) 	<ul style="list-style-type: none"> * Zahlenmässig stärkste gewerkschaftliche Organisation von Arbeitnehmern und -innen in der Schweiz * Interessenvertretung der Arbeitnehmerschaft * Aus- und Weiterbildung
<ul style="list-style-type: none"> Schweizerischer Technischer Verband (STV) 	<ul style="list-style-type: none"> Grösster schweizerische Berufsverband der diplomierten Ingenieure und Architekten
<ul style="list-style-type: none"> Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein (SIA) 	<ul style="list-style-type: none"> Vereinigung der Ingenieure und Architekten mit Hochschulabschluss oder vergleichbarer Ausbildung Veröffentlichung von Fachzeitschriften Förderung der Ausbildung durch ständige Kontakte zu Hochschulen und Ingenieurschulen, Mitarbeit bei der Koordination der Forschung, Weiterbildung Mitwirkung beim Fachnormenbereich Bauwesen auf schweizerischer und europäischer Ebene
<ul style="list-style-type: none"> Verband Freierwerbender Schweizer Architekten 	<ul style="list-style-type: none"> Qualitätssicherung, Beziehung zur EU, Aus- und Weiterbildungsfragen Mitgliederprüfung Pflege der Beziehungen mit Behörden, Ausbildungsstätten und Industrie Mitarbeit am Normenwerk SIA
<ul style="list-style-type: none"> Schweizerische Vereinigung für Landesplanung (VLP) 	<ul style="list-style-type: none"> Informations- und Diskussionsplattform für öffentliche Hand und Fachleute im Bereich Raumplanung Organisation von Weiterbildungstagungen
<ul style="list-style-type: none"> Schweizerischer Verband der Immobilien-treuhänder (SVIT) 	<ul style="list-style-type: none"> Berufs- und Weiterbildung für Immobilien-Treuhänder Interessenvertretung und Öffentlichkeitsarbeit für Immobilienwirtschaft

Quelle: eigene Zusammenstellung (vgl. Materialienordner für weiterführende Informationen)

Öffentliche Hand

Baufauftragsvolumen: Wie oben schon angesprochen, stammt ein bedeutender Teil des Bauauftragsvolumen von der öffentlichen Hand, sowohl von *Bund, Kantonen und Gemeinden*. Auf Bundesebene sind in diesem Zusammenhang insbesondere das Bundesamt für Bauten und Logistik, der Generalstab und die Gruppe für Rüstung, das Bundesamt für Strassen, Bundesamt für Verkehr, der Generalstab und die Gruppe für Rüstung, sowie der ETH-Bereich, die POST und die SBB (Infrastrukturausbau) als wichtige Auftraggeber auf Bundesebene zu nennen.

1999 ist das Bauwesen des Bundes grundlegend reorganisiert worden mit der Hauptzielsetzung, den *Auftritt gegenüber der Bauwirtschaft zu koordinieren*, damit Ressourcen zu sparen und gleichzeitig die Qualität zu erhöhen (Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes (KBOB)). Gleichzeitig werden für wichtige Gebiete verschiedene Fachgruppen eingesetzt (Beschaffungs-, und Vertragswesen, Nachhaltiges Bauen).

Neben dem Bauauftragsvolumen der öffentlichen Hand stehen auf der Ebene der Politik weitere Bundesämter oder –stellen im Vordergrund, die über *bauwirtschaftsrelevante institutionelle Regelungen (Gesetze, Verordnungen, Interessenvertretung, etc.)* der Schaffung oder Veränderung von *Rahmenbedingungen* auf die Struktur wie auch die Dynamik des ‚Bauclusters‘ Einfluss nehmen. Aus unserer Überblicksrecherche möchten wir kurz auf folgende wichtige Bereiche – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – hinweisen:

Abbildung II.9: Schnittstellen zwischen Bund und Bauwirtschaft

• Parlament, Eidg. Finanzdepartement	Budget und Ausgabenpolitik des Bundes, politische Rahmenbedingungen Bauauftragsvolumen
• Bundesamt für Wohnungswesen	Information, Wohnungspolitik, Forschungsprojekte im Bereich Wohnungswesen (integrale Betrachtung) Institutionelle Regelungen für Wohnungspolitik
• BUWAL	Information, umweltrelevante institutionelle Regelungen, Forschungsprojekte
• Bundesamt für Raumplanung	Information, Raumordnungspolitik, Forschungsprojekte im Bereich Raumordnungswesen (integrale Betrachtung) raumordnungsrelevante institutionelle Regelungen
• Bundesamt für Strassen und Verkehr	Information, Verkehrs- und Infrastrukturpolitik, Projektbegleitung und Unterstützung Institutionelle Regelungen im Bereich Verkehrspolitik, Bauauftragsvolumen.
• Bundesamt für Berufsbildung und Technologie	KTI-Initiative, Berufsbildung, Innovationsförderung in Richtung Nutzung von Effizienzpotentialen in der Bauwirtschaft institutionelle Regelungen im Bereich Bildungs-, Innovations- und Technologiepolitik
• Bundesamt für Energie	Energieforschung, Energie 2000, Innovationsförderung in Bereichen erneuerbare Energien und rationelle Energienutzung, institutionelle energierelevante Regelungen
• seco	Regionalpolitik- und Infrastrukturförderung, Investitionshilfe für Berggebiete, Hotel- und Kurortkredit institutionelle Regelungen im Bereich Wirtschaftspolitik

Quelle: eigene Zusammenstellung (vgl. Materialienordner für weiterführende Informationen)

Forschung und Entwicklung

Hochschulforschung: Die grundlagenorientierte Forschung im Bereich des Bauwesens ist schwerpunktmässig an den beiden Eidg. Technischen Hochschulen angesiedelt. An der *ETHZ* sei hier in erster Linie auf das *Departement für Architektur* (verschiedene Institute und selbständige Professuren) als auch auf das *Departement für Bau, Umwelt und Geomatik* mit dem Institut für Bauplanung und Baubetrieb, dem Institut für Baustatik und Konstruktion und weiteren dem Baubereich verwandten Instituten und Professuren hingewiesen. Die Dokumentation im Materialienordner stellt eine breite Auswahl verschiedener laufender und abgeschlossener Forschungsthemen dar. Diese decken weite Bereiche des Bauwesens und damit verbundener Bereiche ab (Entwurf, Architektur und Gestaltung, Bauphysik, Baumanagement, Wohnbauforschung, Baukonstruktion und –technik, Planung, Geschichte der Architekturtheorie, urbane Gestaltung, Denkmalpflege digitale Visualisierung, etc.).

Abbildung II.10: Ausgewählte baurelevante Projekte an der ETHZ

Institut	Projekttitel	Auftraggeber / weitere Präzisierung
Institut für Hochbautechnik ETHZ (Prof. P. Meyer)	Baukosten-Kennzahlensystem	im Auftrag BfK (EffiBau); in Zusammenarbeit mit privaten Ingenieurbüros
Institut für Hochbautechnik ETHZ (Prof. P. Meyer)	Struktur-Modell für die integrierte Planung und Kommunikation im Bauprozess	KTI-Projekt
Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETHZ.	Management von Innovationen in Bauunternehmen: Erkennung und Bewertung erfolgreicher Innovationsprozesse; Entwicklung einer Analysemethodik für Innovationsprozesse im Bauwesen	Eigene Forschung z.T. KTI-Projekte
Institut für Bauplanung und Baubetrieb, ETHZ.	Knowledge-Management in komplexen Bauleistungsorganisationen; Nutzung der Synergien zwischen Planung, Ausführung und Nutzung von Bauwerken	Eigene Forschung z.T. KTI-Projekte
Forschungsstelle für Solararchitektur.	Architektur und Solarnutzung in Zusammenhang mit Gebäudesanierung	Bundesamt für Energie (Mitfinanzierung)
Institut für Hochbautechnik ETHZ (Prof. B. Keller)	Neue hochschalldämmende Holzdecken	KTI-Projekt, Zusammenarbeit mit LIGNUM (Schweiz. Interessengemeinschaft für Holz)
Institut für Hochbautechnik ETHZ (Prof. M. Angéil)	Integrale Planung im Entwurf: Effizienzsteigerung im Planungsprozess	KTI-Projekt

Quelle: eigene Zusammenstellung (vgl. Materialienordner für weiterführende Informationen)

Aus dem ganzen Katalog verschiedener Forschungsprojekte seien hier beispielhaft einige, direkt *anwendungsorientierte* Forschungsprojekte der ETHZ erwähnt, die in Zusammenarbeit mit der Bauwirtschaft und weiteren Organisationen durchgeführt werden und denen damit auch eine wichtige *Innovations- und Technologietransferfunktion* zukommt. Dabei ist noch näher zu überprüfen, ob im Bereich der angewandten und schnittstellenorientierten Forschung dem Aspekt der *Prozessinnovationen* tatsächlich ein höheres Gewicht zukommt.

Zu erwähnen sind hier ebenfalls das Département d'architecture an der *EPFL in Lausanne*, l'institut de l'architecture an der *Universität Genf*, und die *Architekturakademie in Mendrisio*.

Fachhochschulen: Im Gegensatz zur ETHZ ist die Forschung an den *Fachhochschulen* nach der Fachhochschulreform noch im Aufbau begriffen. Im Grundsatz steht die angewandte und umsetzungsorientierte Forschung in Zusammenarbeit mit der Bauwirtschaft und verwandten Branchen, privaten Unternehmen aus dem Bau- und Planungswesen und weiteren relevanten Organisationen der Bauwirtschaft im Vordergrund. Aufgrund der Studiengänge (Haus-, Energie- und Heizungstechnik, Klima- und Lüftung, etc) bestehen von Seiten der Fachhochschulen engere Bezüge zum Ausbaugewerbe.

Beispielsweise ist seit 1997 an der Berner Fachhochschule die auch international bedeutende Schweizerische Hochschule für die Holzwirtschaft integriert. Sie soll sich langfristig als ein interdisziplinäres Kompetenznetzwerk und wichtige Technologietransferstelle positionieren. Ebenso ist die angewandte Forschung und Entwicklung auf Hochschulebene für das Ausbaugewerbe eher auf Fachhochschulstufe zu positionieren (z.B. Haustechnik, Umwelt- und Energietechnik, etc.). Für die Fachhochschulen kommt im Bereich der angewandten Forschung und Innovationsförderung der *Kommission für Technologie und Innovation (KTI)* eine wichtige Initiator- und Unterstützungsfunktion zu.

Weitere Forschungsinstitutionen: Zusätzlich sind hier im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung (Bauphysik, Beton/Bauchemie, Holz, Strassenbau) die EMPA in Dübendorf, oder die Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton in Wildegg (TFB) zu nennen.

Aus- und Weiterbildung

Berufsbildung: Die berufliche Grundausbildung im Bereich der Bauwirtschaft (Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe) beruht auf dem *dualen System der Berufsbildung* (praktische Ausbildung im Betrieb und theoretischer Unterricht in der *Berufsschule* und wird auf der ersten Stufe durch ein eidg. Fähigkeitszeugnis in den verschiedenen Berufsfeldern abgeschlossen. Gegenwärtig ist das revidierte Berufsbildungsgesetz (BBG) im Vernehmlassungsverfahren (Bundesamt für Berufsbildung und Technologie).⁹

Die *Anforderungen an die Berufsbildung* haben sich auch beim Bauwesen stark erhöht, sei es durch die generelle Entwicklung zur Wissens- und Lerngesellschaft, durch den wachsenden Innovationswettbewerb wie auch Kooperationsbedarf zwischen verschiedenen Unternehmen oder durch zusätzlich benötigtes Fachwissen in den verschiedensten Bereichen wie Umwelt und Sicherheit, Informatik, Projekt- und Innovationsmanagement, etc. Damit sind auch die verschiedenen gewerblichen Fach- und Berufsverbände stark gefordert, die bei der Umsetzung oder dem Vollzug der spezifischen Berufs- und Fachausbildungen einen quasi halböffentlichen Auftrag wahrnehmen. Dabei wird auch eng mit verschiedenen *Sozialpartnern* zusammengearbeitet (Gewerkschaft Bau und Industrie (GBI), Baukaderverband, etc.). Einen grossen Stellenwert im Rahmen der Berufs- und Weiterbildung besitzt die *Stiftung Ausbildungszentrum Sursee*, getragen vom Schweizer Baumeisterverband. Zusätzlich ist hier auch auf die verschiedenen *privaten Schulen* im Technikbereich oder Baukaderschulen hinzuweisen. Handlungsbedarf besteht insbesondere bei der *Koordination* des Zusammenspiels der verschiedenen Träger der Berufsbildung.

An die berufliche Grundausbildung schliessen sich verschiedene Möglichkeiten der *höheren Fachausbildung bzw. Meisterprüfungen* an (z.B. Maurermeister, Baupolier, Bauführer, Baumeister beim Bauhauptgewerbe). Momentan ist bei der höheren Fachausbildung eine *Modularisierung der Ausbildung und Prüfung* in Diskussion, bei welchem verschiedene Basis-, Ergänzungs- und Diplommodule im Baukastensystem im Rahmen der persönlichen Ziele und Möglichkeiten miteinander kombiniert werden können (SBV 1999B).

Hochschulausbildung: Die tertiäre Fachausbildung auf Hochschulstufe erfolgt einerseits über die Berufsmatura und dem Diplomabschluss an den Fachhochschulen oder an den der ETHZ, der EPFL sowie an der Architekturakademie in Mendriso. Die Hochschulabschlüsse im Bereich Bau- und Architekturwesen im Jahr 1998 verteilen sich wie folgt:¹⁰

Eidg. Technische Hochschulen: & Universitäten	Architekturwesen	397
	Bauingenieurwesen	662
Fachhochschulen (HTL):	Architekturwesen	300
	Bauingenieurwesen	151

In den Kernbereichen des Bauwesens ist der *Anteil der Berufsleute mit akademischer Ausbildung* in den Wirtschaftszweigen Architektur, Ingenieurwesen und Planung substantiell höher als beim Bauhaupt- und Ausbaugewerbe. Dies sind beim Bauhauptgewerbe insbesondere die Bauführer. Bei der Batigroup beträgt beispielsweise der Anteil von ETH-Absolventen ca. 10% und von HTL-Absolventen ca. 90%.

Weiterbildung: Sowohl an den Technischen Hochschulen wie auch an den Fachschulen gibt es ein breites Angebot an Nachdiplomstudien, -kursen und anderweitigen Weiterbildungskursen, auf die hier nicht vertieft eingegangen wird (vgl. Übersicht im Materialienordner). Zudem sind auch die Fach- und Berufsverbände stark in der Weiterbildung engagiert.

⁹ Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich hauptsächlich auf das Bauhauptgewerbe. Die Situation beim Ausbaugewerbe ist nicht näher recherchiert worden.

¹⁰ gemäss telefon. Auskunft BfS /Sektion SHV

Arbeitsmarkt

Beim Bauhauptgewerbe ist der Anteil der HochschulabsolventInnen relativ tief. Bei den Berufsleuten stellt der gegenwärtige Mangel an qualifizierten Fachleuten (kein Prestigeberufsbild) ein grosses Problem dar. Es braucht immer noch jährlich rund 3'000 Schulabgänger, die sich für eine Lehre als Maurer, Strassenbauer, Zimmermann, etc. entscheiden (SBV 1998). Das Baugewerbe zeichnet sich insgesamt aber durch ein breites Berufsspektrum mit *vielfältigen Qualifikationsmöglichkeiten* aus. Allerdings ist das Lohnniveau im Vergleich zu anderen Branchen relativ tief (vgl. die vom BfS durchgeführte Lohnstrukturerhebung). Gleichzeitig ist hier auf die relativ *starke Rolle der Gewerkschaften*, wie auch auf den hohen Anteil an ausländischen Arbeitskräften (Saisonniers) hinzuweisen.

B. Cluster-Dynamics

Ökonomische Entwicklung

Rückläufiges Bauvolumen: Der relativ starke Rückgang des Bauvolumens verbunden mit dem grossen Preisdruck in den neunziger Jahren ging einher mit einem Rückgang des Anteils des Bauhauptgewerbes am gesamten Bauvolumen. Die Rationalisierungsinvestitionen und die damit verbundene Erhöhung der Arbeitsproduktivität haben zusätzlich zu einer überproportionalen *Abnahme der Beschäftigung* im Bausektor geführt (vgl. auch SBV 1999). Insbesondere auch durch das Auftragsvolumen aus den grossen *Infrastrukturvorhaben* im Tiefbau (Neat, Bahn 2000) hat sich das Gewicht in Richtung *Tiefbau* verschoben.

Die Investitionsumfrage 1999 der KOF/ETHZ wie auch andere Indikatoren zeigen für das Baugewerbe eine Stabilisierung des Rückgangs der Bautätigkeit und der Auftragseingänge (UBS 2000). Insbesondere tragen die gute konjunkturelle Lage der Schweizer Wirtschaft als auch das wachsende Auftragsvolumen der öffentlichen Hand bezüglich grosser Infrastrukturausbauten dazu bei. Gleichzeitig plant das Baugewerbe eine Ausdehnung ihrer Investitionsausgaben, insbesondere beim Ausbaugewerbe. Allerdings geht die Investitionstätigkeit bei kleinen Bauunternehmen weiterhin zurück.

Langfristig lässt sich bezüglich der Entwicklung der Bauausgaben bzw. Investitionen ein *ausgeprägtes konjunkturelles und prozyklisches Über- bzw. Unterschies* beobachten. Zusätzlich ist auch das Volumen öffentlicher und privater Bauinvestitionen ebenfalls vom Zinsniveau abhängig.

Konzentrationsprozesse und Prozessinnovationen: Das Krisenjahrzehnt hat die Bauunternehmen auch zu grösserer Effizienz und zu schlankeren Strukturen und neuen Kooperationsformen geführt. Ebenso sind relativ markante Konzentrationsprozesse zu beobachten. Gleichzeitig treten heute – u.a. durch den Abbau des Submissionschutzes – immer mehr grosse Anbieter oder Totalunternehmer mit einem umfassenden Angebot von Planung bis zum Unterhalt auch in kleinere Märkte vor. Fragen der effizienten Baurealisierung und damit verbundenen Prozessinnovationen haben damit an Bedeutung gewonnen, um überhaupt im Wettbewerb bestehen zu können. Ferner ist davon auszugehen, dass bei einem nur leicht wachsenden Auftragsvolumen und ansteigenden Arbeitsproduktivitäten, immer noch Überkapazitäten auf der Angebotsseite bestehen und der Struktur Anpassungsdruck sowohl bezüglich Konzentration wie auch Prozessinnovation fortbestehen wird.

Start-ups: Auf den ersten Blick scheint die hohe Zahl von Neugründungen im Bereich der Bauwirtschaft zu erstaunen, wie auch eine aktuelle Studie der Fachhochschule Olten bestätigt. Dies kann damit erklärt werden, dass die Eintrittsbarrieren in den Baumarkt relativ klein sind und gerade aus der Konkursmasse verschiedener mittlerer Unternehmen (Maschinenpark), viele kleine Anbieter mit relativ geringen Kapitalkosten entstanden sind, die durch Dumpingofferten zu Aufträgen kommen (UBS 2000) und daher in der Regel nicht als innovative Neugründungen bezeichnet werden können.

Forschung und Entwicklung / Innovationen

Innovationsaktivitäten in der Bauwirtschaft: Die von der KOF/ETHZ in regelmässigen Abständen durchgeführte Innovationsumfrage beschäftigte sich u. a. auch mit dem Bausektor (Arvanitis et al. (1998)). Im Mittelpunkt stand eine quantitativ-empirische Bestandesaufnahme der Neuerungsaktivitäten, der Vergleich zwischen verschiedenen Branchen, die Identifikation von Innovationsstrategien, die Beurteilung von Innovationshemmnissen und die Thematik Innovation und Kooperation. Die Ergebnisse der Studie sind nur zum Teil für den Bausektor getrennt veröffentlicht worden.

Zusammenfassend zeigen die Resultate, dass in der Bauwirtschaft deutlich weniger *Innovationen* durchgeführt werden als im Durchschnitt der Schweizer Wirtschaft und auch als in den meisten Industrie- und Dienstleistungsbranchen. Rund 40% der befragten Unternehmen haben nach eigenen Angaben Innovationsaktivitäten durchgeführt, wobei der Anteil der *Prozess- gegenüber den Produktinnovationen* deutlich höher ist. Leicht höher sind die Innovationsaktivitäten bei der Zuliefererindustrie ‚Steine und Erden‘. Bei substantiell neuen Innovationen für die Branche sinkt der Anteil relativ stark.

Eine differenziertere Analyse und die Anwendung von Globalindikatoren (Kombination von input-, output-, und marktorientierten Indikatoren) weist dem *Installationsgewerbe* und den *Architektur- und Ingenieurbüros* eine durchschnittliche, dem *Ausbau-gewerbe* eine unterdurchschnittliche und dem *Bauhauptgewerbe* und *Immobilienbereich* eine schwache Innovationsintensität zu.

Bei den Innovationszielen (Kostensenkung, Marktschliessung / Produktentwicklung, Marktposition/Kundenkontakte) zeigt der Bausektor kein spezifisches Zielprofil auch wenn die *Kostensenkung* (Prozessinnovationen) leicht stärker betont wird als im Durchschnitt. Auch der Sektor ‚Steine und Erden‘ weist den Prozessinnovationen eine höhere Bedeutung zu. Dieses Innovationsprofil scheint insbesondere aufgrund des grossen Preiswettbewerbes plausibel zu sein. Im Vergleich mit anderen Wirtschaftszweigen substantiell niedriger fallen die beim Baugewerbe anfallenden Informatikausgaben aus.

Die *Kooperationsaktivitäten* innovierender Firmen aus der Baubranche sind im Vergleich leicht unterdurchschnittlich. Am wichtigsten und überdurchschnittlich genannt wurden mit 67.5% die Beziehungen mit Lieferanten. Wenig erwähnt wurden Kooperationsaktivitäten mit Hochschulen (7.5%).

Innovationsimpulse aus Regulierungen und Vorschriften: Insbesondere im Energie- und Umweltbereich führen verschiedene Regulierungen und Vorschriften zu einer gewissen Innovationsdynamik.

Forschung: Beim *Bauhauptgewerbe* sind Berührungspunkte zur angewandten Forschung und Entwicklung vor allem bei grossen Bauunternehmen in Zusammenarbeit mit relevanten Hochschul-/Fachhochschulinstitutionen und mit Unterstützung wichtiger Verbände im Bauwesen zu finden (z.B. SBV, SBK, SIA). Wie oben kurz erwähnt sind Kooperationen mit Hochschulen als relativ unbedeutend zu beurteilen (Arvanits 1998).

Grössere eigene *technikorientierte F&E-Anstrengungen* sind zum Teil beim Ausbaugewerbe und vor allem bei der Zuliefererindustrie zu finden, welche wissens- und knowhowbezogen mit vielen verschiedenen Forschungszweigen verknüpft sind (Haus-, Energie- und Umwelttechnik, Bauchemie und Baukomponenten, Kunststoffe, Baumaschinen, etc.). Dabei bestehen auch verschiedene Schnittstellen zwischen Fachhochschulen und dem Ausbaugewerbe auf die hier nicht vertieft eingegangen werden kann.

Forschungsschwerpunkte im Bereich Prozessinnovationen: Durch die das Baugewerbe hart treffende Rezession der 90er Jahre und dem damit verbundenen Preis- und Kostendruck hat die angewandte Forschung und Entwicklung im Bereich der *Prozessinnovationen* (*Projektmanagement, Baurationalisierung, etc.*) unter Beteiligung verschiedenster Akteure (BBT, Bauverbände, Hochschulinstitute, Bauunternehmen, Unternehmen aus dem Bereich Engineering&Projektmanagement) einiges an Bedeu-

tung gewonnen. Neben dem breitangelegten Effi-Bau Projekt (siehe unten) und den Forschungsinhalten an den Hochschulen (z.B. Institut für Bauplanung und Baubetrieb an der ETHZ) ist hier weiter auf die Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung und die Schweizerische Gesellschaft für Bauökonomie hinzuweisen.

Wichtige Innovationsfelder und langfristige Produktvisionen beim Bauhauptgewerbe: Die Innovationsaktivitäten im Baugewerbe bewegen sich im Spannungsfeld zwischen *ökologischen Aspekten* (Entwicklung und Einsatz umweltschonender Produkte und Technologien, effizienter und umweltschonender Einsatz von Ressourcen und Energien, Reduktion und Recycling von Bauabfällen (vgl. Koller 1994), der Sicherung und Weiterentwicklung *technischer Leistungsstandards* (Sicherheitsaspekte, Anwendung innovativer Bautechnologien und Produkte) sowie der *Effizienzsteigerung* (Optimierung Bauprozesse und PreisLeistungsverhältnisse). In diesem Zusammenhang sind auch die von Experten aufgrund einer Delphiumfrage formulierten Produktvisionen im Spannungsfeld von ökologischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekten (Hotz-Hart 1999 und dort zitierte Literatur) interessant. Beim Bausektor wird hier insbesondere im Oekologiebereich ein überdurchschnittliches Innovationspotential geortet.

Innovationsbeispiele

Energie2000: Einen massgeblichen Einfluss auf die Bauwirtschaft hat das *Investitionsprogramm Energie 2000*, welches 1997 lanciert worden ist. Kernpunkte des Programms waren Investitionsbeihilfen für die Förderung erneuerbarer Energie und die rationelle Energienutzung. Damit wurden auch für KMU's im Bau- und Ausbaugewerbe gezielt zukunfts- und innovationsorientierte Arbeitsplätze geschaffen in den Bereichen *Wärmeschutz der Aussenwände, Wärmerückgewinnung und Heizungserneuerung*. Das ausgelöste Investitionsvolumen von nahezu 1 Mrd. Fr. schaffte oder sicherte insgesamt rund 4'600 Arbeitsplätze (inkl. Mitnahmeeffekte). Dabei entstanden auch neue Kooperationen zwischen Hochschulen (z.B. Forschungsstelle für Solararchitektur an der ETHZ) und dem privaten Sektor. Das Investitionsprogramm soll in ein Nachfolgeprogramm überführt werden und vermehrt in den Kompetenzbereich der Kantone übergehen (BFE 1999).

Effibau: Im Rahmen einer KTI- Initiative des BBT sind verschiedene Forschungs- und Pilotprojekte in Zusammenarbeit mit Hochschulen und den wichtigsten Berufs- und Fachverbänden durchgeführt worden (vgl. zu einer Übersicht BBT 1999). Im Mittelpunkt steht eine *höhere Ausnutzung der Effizienzpotentiale in der Bauwirtschaft* innerhalb der folgenden drei Problemfelder:

- * *Höhere Transparenz* des Baumarktes und eine Verbesserung der ‚Bestellerkompetenz‘ der am Bau beteiligten Akteure und Organisationen;
- * *Neue Kooperations- und Organisationsformen* zwischen Planern und Produzenten für Erbringung einer Gesamtleistung (z.B. neue Kooperationskonzepte, virtuelle Unternehmung. Projektcontrolling);
- * *Verbesserung von baurelevanten Rahmenbedingungen* (Berufsbildung, baurelevante Gesetzgebung, Baubewilligungsverfahren, Baunormen und Qualitätsstandards).

Die initiierten und durchgeführten Forschungsprojekte haben zu *neuen Formen der Netzwerkkooperation* zwischen den am Bauprozess beteiligten Akteuren geführt (Baugewerbe, Zulieferer, Planung & Engineering, öffentliche Hand, Forschungsinstitutionen an den Hochschulen, wichtige Fach- und Berufsverbände, Bauherren). Bei allen durchgeführten Forschungs- und Pilotprojekten steht die Umsetz- und Realisierbarkeit bei den gewerblichen KMU's im Mittelpunkt. Gleichzeitig sind in der Bauwirtschaft verschiedene Weiterbildungs- und Informationsprojekte mit breitgefächerter Trägerschaft entstanden. Nachfolgend werden kurz einige Projektbeispiele im Bereich *innovativer Prozessinnovationen* angeführt:

Kennzahlen für Baukosten: An der ETH Zürich wurde ein *Baukosten-Kennzahlensystem* entwickelt, um in der Phase der strategischen Bauplanung einen ersten Kostenüberblick im Rahmen von Benchmarkwerten zu gewinnen und um die

ökonomischen Aspekte genügend früh und adäquat in die Entscheidungsfindung miteinbeziehen zu können (Meyer-Meierling et al 1999).

Ökologische Leistungen und Bauherrschaft: Das an der Hochschule Winterthur durchgeführte Projekt „Bonus“ soll für die Bauherren mehr Transparenz schaffen über mögliche Anforderungen im Bauökologiebereich, damit verbundene Nutzen und Risiken für bessere Entscheidungsfindung (Preisig et al. 1999).

Virtuelle Unternehmung: Ein Schwerpunkt der Forschungsprojekte von Effi-Bau befasst sich mit dem Konzept und dem Aufbau virtueller Unternehmen in der Bauwirtschaft (vgl. z.B. SBK 1998). Neue Informationstechnologien bieten den in der Bauwirtschaft tätigen Unternehmen viele neue Möglichkeiten *Wissen und Kernkompetenzen zu vernetzen*, Innovationen zu schaffen und in einem gemeinsamen Marktauftritt in Wettbewerbsvorteile umzuwandeln. Sie kann als eine innovative Weiterentwicklung der traditionellen in der Bauwirtschaft üblichen ARGE (Arbeitsgemeinschaft) bezeichnet werden. In Zusammenhang mit den Pilotprojekten im Bereich virtueller Unternehmungen ist sich auch der Webauftritt und der e-commerce Bereich der Bauwirtschaft stark ausgebaut worden. Die *Markt- als auch die Kostentransparenz* sind dadurch stark verbessert worden. In eine ähnliche Richtung von Prozess- und Organisationsinnovationen zielt das vom SBV lancierte *Projekt ‚Smart‘* (SBV 1999), welches die Aufspaltung des Planungs- und Bauprozesses und den Preiskampf einzelner Unternehmen hin in Richtung eines Wettbewerbs der besten *Kooperationskonzepte* zum Nutzen sowohl der Anbieter wie auch der Nachfrager von Bauleistungen entwickeln möchte.

Wichtige Trends im Cluster

Während den Expertengesprächen ist auch nach wichtigen Trends im Cluster gefragt worden, welche nachfolgend stichwortartig aufgeführt werden (vgl. dazu auch SBV 1997):

- * *Strukturbereinigungsprozess* in der Bauwirtschaft ist trotz Erholungstendenzen noch nicht abgeschlossen;
- * *Erneuerungsbauten* als auch der *Infrastrukturausbau und –unterhalt* werden neben den Renovationen an Bedeutung gewinnen;
- * Die Konzentration auf *Kernkompetenzen* in der Bauwirtschaft wird andauern mit gleichzeitigem ‚Outsourcing‘ von produktiven Tätigkeiten;
- * Fragen des Projektmanagements und -controlling – namentlich auch in Form von Kooperationen – wird zunehmend an Bedeutung gewinnen, um langfristig effizient, nachfrageorientiert und kostengünstig Bauleistungen erbringen zu können;
- * Die Tendenz zum *Gesamtleistungswettbewerber* von der Verantwortung bei der Planung bis zum weiteren Unterhalt wird sich verstärken (vgl. auch virtuelle Unternehmen)
- * Ökologische Aspekte werden an Bedeutung gewinnen (z.B. Förderung der Massivbauweise durch Backsteine, Solarenergie, Wärmedämmung, etc.)
- * Dem Aspekt *Ausbildung und Weiterbildung* kommt auch im Bausektor eine immer wichtigere Bedeutung zu.

Wichtige Publikationen

Wichtige volkswirtschaftliche Publikationen zur Baubranche sind vom St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung (SGGZ) ‚Lagebeurteilung der Bauwirtschaft in der Schweiz 1999/2000‘, von der Konjunkturforschung Basel (AG) ‚Hochbauprognose 1999-2005‘, vom Schweizer Bauwirtschaftsverband ‚Schweizerische Bauwirtschaft in Zahlen‘ (jährlich), vom Bundesamt für Statistik ‚Bau und Wohnbaustatistik in der Schweiz‘ (vierteljährlich u. jährlich), die vom Schweizer Baumeisterverband initiierte Analyse der Entwicklungsperspektiven des Baumarktes Schweiz, sowie die jährlich von der Konjunkturforschungstelle der ETHZ (KOF) durchgeführte Investitionsumfrage herausgegeben worden.

C. Schlussfolgerungen

Das Bauwesen kann als ein reifer und stagnierender Cluster bezeichnet werden mit dem Bauhaupt- und Ausbaugewerbe, Architektur- und Bauingenieurwesen sowie wichtigen Zuliefererindustrien und Bezügen zum Immobilienbereich als wichtigste Elemente. Die Wertschöpfungskette ist eher linear (Zulieferer und Planung – Bauwesen – Immobilienbereich und charakterisiert sich im Bauhaupt- und Ausbaugewerbe wie den meisten Bereichen der Zuliefererindustrie (Zement, Beton, Ziegeleien, etc.) durch eine relativ tiefe Bruttowertschöpfung/Kopf und durch eine schwache (Baugewerbe) bis durchschnittliche Innovationsintensität (Zuliefererindustrie) aus.

Die öffentliche Hand spielt für das Baugewerbe eine wichtige Rolle sowohl über ihre Investitionstätigkeit, wie auch über Regulierungen. Die Schnittstellen zwischen den Unternehmen und dem Hochschulbereich erhalten durch die Fachschulreform sowie die Innovationsimpulse aus den Programmen Effi-Bau und Energie2000 eine gewisse Dynamik.

Grössere eigene technikorientierte F&E-Anstrengungen sind zum Teil beim Ausbaugewerbe und insbesondere bei der Zuliefererindustrie zu finden, welche wissens- und knowhowbezogen mit vielen verschiedenen Forschungszweigen verknüpft sind

Die Baubranche wird auch in Zukunft keine Wachstumsbranche darstellen. Eine gewisse innovationsbezogene Dynamik entwickelt sich aus dem Strukturanpassungsdruck in Richtung Effizienzsteigerung (Prozess- und Organisationsinnovationen). Weitere wichtige Innovationsimpulse ergeben sich aus energie- und umweltrelevanten Regulierungen. Dieser Bereich stellt daher auch für den Bausektor ein überdurchschnittliches Innovationspotential dar.

Es existiert für die Schweiz keine synoptische Übersicht über die verschiedenen Akteure und deren Zusammenspiel (Wertschöpfungskette, F&E, Innovationen) in einem mutmasslichen Cluster.

D. Ausgewählte Literatur

- Arvanitis, S, Donzé, L. et al. (1998); Innovationstätigkeit in der Schweizer Wirtschaft – Teil II: Bauwirtschaft und Dienstleistungssektor. Studienreihe Strukturberichterstattung. Bern: BWA.
- Berwert, A. (forthcoming); ENTROP: A flexible and hybrid approach for the estimation of regional input-output tables – applications for selected swiss regions.
- BfS (1999A); Statistisches Jahrbuch der Schweiz. Neuchâtel/Zürich: Bundesamt für Statistik/Verlag Neue Zürcher Zeitung
- BfS (1999B); Jährliche Bau- und Wohnbaustatistik. Neuenburg: Bundesamt für Statistik.
- Hotz-Hart, B., Küchler, C. (1999); Wie zukunftsfähig ist die Schweiz – Das Technologieportfolio der Schweizer Industrie im Zeitablauf. In: Wirtschaftspolitik 12/99.
- Humbel, A., Ecks, J., Baltensberger D. (1993); Baukosten senken im Wohnungsbau. Arbeitsberichte Wohnungswesen 27. Bern: Bundesamt für Wohnungswesen.
- Koller, F. (1994); Ökologischer Branchenstrukturwandel in der Schweizer (Hoch-)Baubranche: Teilstudie des Forschungsprojektes 'Ökologie und Wettbewerbsfähigkeit' von Unternehmen und Branchen in der Schweiz. St. Gallen: Institut für Wirtschaft und Oekologie an der Hochschule St. Gallen.
- Ledergerber, U. (1998); Regelungsdichte nach Branche: ein Indikator zur Messung der Regelungsdichte bei kleinen und mittleren Unternehmen. Zürich: Econcept.
- Meyer-Meierling, P. et al. (1999); Baukosten-Kennzahlensystem – Budgetplanung für Neubauten und Erneuerungen: Zürich: Institut für Hochbautechnik der ETHZ, Vermögenszentrum VZ.
- Müller, Ch. (1998); Administrative Belastungen von Schweizer KMU im interkantonalen und internationalen Vergleich. Bern: BWA.
- NZZ (2.2.99); Die Wettbewerbsfähigkeit der Bauwirtschaft – EU Bericht zeigt Schlüsselfaktoren auf.

- Preisig, H. et al. (1999); Öko-logische Baukompetenz – Handbuch für die kostenbewusste Bauherrschaft. Zürich: Werd Verlag.
- Rütter, H, Müller, H. Guhl D., Stettler Jürg (1995); Tourismus im Kanton Bern Wertschöpfungsstudie. Berner Studien zu Freizeit und Tourismus 34. Bern: Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus (FIF)
- SBK (Hrsg) (1998); Virtuelle Unternehmen in der Bauwirtschaft. VU-Handbuch Kompetenzen vernetzen. Zürich Schweizerische Bauwirtschaftskonferenz.
- SBV (1999); Bauen nach Smart: ein neues partnerschaftliches Modell der Zusammenarbeit zwischen Bauherren, Planern und Unternehmen. Basel: Birkhäuser.

E. Materialien zum Cluster

- BBT (1999); Effizienzpotentiale der Schweizer Bauwirtschaft (Effi-bau) – Aufbruch zu neuen Kompetenzen (Schlussbericht); Bern: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie.
- BFE (1999); Evaluatation Investitionsprogramm Energie 2000 – Auswirkungen auf Wirtschaft, Energie und Umwelt. Bern: Bundesamt für Energie.
- BFE (1999); Erfahrungen aus der Vollzugsorganisation und –abwicklung des Investitionsprogrammes Energie 2000. Bern: Bundesamt für Energie.
- Handelszeitung (1999); Top 2000 – Die grössten Unternehmen in der Schweiz 1999. Zürich: Handelszeitung.
- Rütter, H. (1999); Wertschöpfungsrechnung der umsatzstärksten Firmen in der Schweiz 1998. In: Handelszeitung Nr. 41, 13. Oktober 1999.
- SBV (1999A); Schweizerische Bauwirtschaft in Zahlen – Ausgabe 1999. Zürich: Schweizerischer Baumeisterverband.
- SBV (1999B); Jahresbericht 1998. Zürich: Schweizer Baumeisterverband.
- SBV (1997); Baumarkt Schweiz – Entwicklungsperspektive 1996-2000. Zürich: Schweizer Baumeisterverband.
- UBS (2000); Branchenspiegel – Ausgabe 2000. Zürich: UBS.

F. Expertengespräche

- David Peterle, Schweizer Baumeisterverband SBV
 Beat Büchler, Gruppe Schweizer Bauindustrie SBI
 Anton Cotti, Schweizer Baumeisterverband SBV

III. AGRO- FOOD

A. Cluster-Mapping

Volkswirtschaftliche Bedeutung des Agro-Food-Clusters:

Enge Verknüpfung zwischen Landwirtschaft und Nahrungsmittelverarbeitung: Die Landwirtschaft¹¹ als auch das Nahrungsmittelgewerbe/-industrie und die Getränkeindustrie, welche sich mit der Weiterverarbeitung bzw. Veredelung von landwirtschaftlichen Produkten und weiteren Rohstoffen beschäftigen, sind eng miteinander verknüpft und in weiten Bereichen auch existentiell voneinander abhängig. Als übergeordneter Begriff der sowohl die Nahrungsmittelindustrie, das Nahrungsmittelgewerbe als auch die Getränkeindustrie umfasst, wird die Nahrungsmittelverarbeitung verwendet.

Die Landwirtschaft und Nahrungsmittelverarbeitung unterteilen sich jeweils in verschiedene Subclusters auf die hier nur zum Teil eingegangen werden kann. Weiter sind die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelverarbeitung auf der Vorleistungs- und der Abnehmerebene mit verschiedenen weiteren Wirtschaftszweigen verflochten (z.B. Verpackungsindustrie, Gross- und Detailhandel).

Bruttoproduktion und Bruttowertschöpfung in der Landwirtschaft: Aufgrund des Produktionskonto 1994 lässt sich der Anteil der Landwirtschaft am BIP auf rund 2% beziffern. Dieser Beitrag ist seitdem insbesondere durch den Wechsel von Preisstützungsmassnahmen zu Direktzahlungen weiter zurückgegangen. Die landwirtschaftliche Gesamtrechnung 1997 weist für den Landwirtschaftssektor nur noch eine Wertschöpfung von 4.1 Mrd. Franken und damit einen substantiell niedrigeren BIP-Anteil aus als für das Jahr 1994 (BFS 1999).

Im Vergleich zu anderen Sektoren ist die Produktivität (Bruttowertschöpfung pro Kopf) ziemlich gering. Der Rückgang des BIP-Anteils ist hauptsächlich auf den Strukturwandel, tiefere Erzeugnissepreise, die Zunahme von Direktzahlungen und ein geringeres Produktionsvolumen zurückzuführen. Auch die Entwicklung des landwirtschaftlichen Nettoeinkommens zeigt seit 1990 einen Rückgang um rund 20% (SBV 1999). Die Landwirtschaft erbringt aber weitere Leistungen (positive externe Effekte), die nicht in das Bruttoinlandprodukt eingehen. Wichtige Stichworte dazu sind der Beitrag zur Erhaltung der Kulturlandschaft und der natürlichen Lebensgrundlagen, zur Erholungsfunktion des ländlichen Raumes und zur regionalen Wirtschaftsstruktur in ländlichen Räumen (*Multifunktionalität der Landwirtschaft*).

Bruttoproduktion und Bruttowertschöpfung in der Nahrungsmittelverarbeitung: In der Nahrungsmittelverarbeitung ist die Bruttoproduktion pro Kopf mit rund 100'000 Fr. im Jahr 1994 bedeutend höher. Interessant ist der im Vergleich zu anderen Branchen hohe Vorleistungsanteil an der Bruttoproduktion. Die Getränkebranche weist eine überraschend hohe Bruttowertschöpfung pro Kopf aus.

Eine aktuelle Schätzung für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie rechnet dieser Branche für 1999 eine Wertschöpfung pro Erwerbstätigen von rund 137'000 Fr. zu, was einem BIP-Anteil von 2.2% entspricht (UBS 2000).

Abbildung III.1: Bruttoproduktion, Vorleistungen, Bruttowertschöpfung in Mio Fr., Bruttowertschöpfung und Beschäftigte (Vollzeitäquivalente) 1994

	Bruttoproduktion in Mio Fr	Vorleistungen in Mio Fr.	Bruttowertschöpfung in 1000 Fr.	Bruttowertschöpfung pro Kopf in 1000 Fr.	Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten
Landwirtschaft	13'054	5'929	7'126	42'000 (ca.)	
Landwirtschaft **	9'094	4'209	4'884	29'000	170'000*
Nahrungsmittelverarbeitung	23'099	17'602	5'498	101'000	54'122
Getränkeherstellung	3'543	2'073	1'470	194'000	7'550

Quelle: BFS: Produktionskonto 1994, * grobe Schätzung aufgrund Landwirtschaftszählung

** Schätzung gemäss SBV (1999)

¹¹ In der Folge werden die Forst- und Waldwirtschaft nicht näher berücksichtigt.

Landwirtschaftsproduktion: Die landwirtschaftliche Produktion lässt sich grundsätzlich in Pflanzenbau (31% des Endproduktionswertes) und Tierhaltung (68%) aufteilen. Die wichtigsten pflanzlichen Produkte sind Getreide (8.1%), Weinmost (6.8%) und Gemüse (4.2%). Bei den tierischen Erzeugnissen sind es die Milchproduktion (35%), Schweine- (14%) und Rindviehhaltung (12.2%).

Die Wertschöpfungsbeiträge werden nicht pro Produktionsbereiche offiziell ausgewiesen. Die Vorleistungsbezüge werden in der offiziellen Publikation summarisch der Landwirtschaft zugerechnet. Detaillierte Auswertungen sollten aber möglich sein (SBV 1999).

Nahrungsmittelverarbeitung: Bei der Nahrungsmittelverarbeitung ist grundsätzlich die *erste Verarbeitungsstufe* (Molkereien, Käsereien, Schlachthöfe, etc.) von der weiteren Verarbeitung oder Veredelung zu trennen. Zusätzlich ist bei der weiteren Verarbeitung zwischen der *Nahrungsmittelindustrie*, welche grösstenteils im FIAL (Föderation der Schweiz. Nahrungsmittel-Industrien) organisiert ist, und der *gewerblichen Nahrungsmittelverarbeitung* zu unterscheiden. Die gewerbliche Herstellung von Nahrungsmitteln ist besonders in den Bereichen Milch- und Fleischprodukte sowie bei den Backwaren wichtig.

In Abbildung III.2. sind die Arbeitsstätten und Beschäftigten nach Wirtschaftszweigen aufgeführt. Die Abgrenzungen sind nicht immer ganz einfach und die verarbeitenden Betriebe im Detailhandel (Bäckereien, Metzgereien) gehören in einem weiteren Sinne auch zur gewerblichen Nahrungsmittelverarbeitung.

Abbildung II.2: Arbeitsstätten und Beschäftigte in der Nahrungsmittelverarbeitung (industriell und gewerblich) 1998

NOGA	Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig	Arbeitsstätten	Beschäftigte*
15.1	Schlachten und Fleischverarbeitung	266	11'034
15.2	Fischverarbeitung	29	311
15.3	Verarbeitung und Konservierung von Obst und Gemüse	60	3322
15.4	Herstellung von Ölen und Fetten	10	481
15.5	Milchverarbeitung	1'309	10'474
15.6	Mahl- und Schälmlmühlen, Stärke und Stärkerzeugnisse	124	2'120
15.7	Herstellung von Futtermitteln	187	2'330
15.8	Herstellung von sonst. N'mitteln (Brot, Backwaren, Zucker, Kakao- und Schokoladeerzeugnisse, Teigwaren, Tee, Kaffee, Gewürze, Saucen und übr.)	704	25'964
15.9:	Herstellung von Getränken	327	6'068
	Total	3'016	62'104

Quelle: BfS (Betriebszählung 1998) *Vollzeit- und Teilzeitbeschäftigte

Nahrungsmittelindustrie: Innerhalb der Gruppe der *Nahrungsmittelindustrie* arbeiteten 1998 22'970 Beschäftigte, wobei die Herstellung von Konserven, Kühl- und Tiefkühlprodukten (5'840), die Trockenkonserven (5'480), die Schokoladeindustrie (4'330), die Milchverarbeitung (1'690), die Herstellung von Zuckerwaren (1'120) und die Fettindustrie (1'020) die wichtigsten Bereiche darstellen. Der im Jahr 1998 erzielte Umsatz betrug insgesamt 9.07 Mrd. Fr. Die statistischen Erhebungen des FIAL weisen jeweils auch den Umsatz sowie den Anteil der von der Nahrungsmittelindustrie *verarbeiteten inländischen Produktion* aus (FIAL 1999). FIAL führt auch eine aktualisierte Liste aller dem Verband angehörigen Unternehmen nach Tätigkeitsbereichen.

Zur Getränkeindustrie gehören a) die Herstellung von Spirituosen und Alkoholbrennereien b) die Herstellung von Wein, Obst- und Fruchtweinen und sonstigen gegorenen Getränken c) die Herstellung von Bier und d) die Mineralquellen und Herstellung von alkoholfreien Getränken.

Grössenstruktur: Die Betriebsgrössenstruktur (landwirtschaftliche Nutzfläche je Betrieb) ist in der Landwirtschaft topographisch bedingt stark regionen- und auch produktionsabhängig. Es lässt sich eine Verlagerung von Betrieben unter 20 ha zu Betrieben über 20 ha beobachten (SBV 1999). Die Nahrungsmittelverarbeitung ist grösstenteils klein- (Nahrungsmittelgewerbe) und mittelbetrieblich strukturiert. Zu den grössten Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie gehören z.B. der weltweit tätige Nestlé-Konzern, die Swiss Dairy Food AG, Lindt & Sprüngli, die Hero-Gruppe, die Bell-

Gruppe und die Feldschlösschen-Gruppe (vgl. die Zusammenstellung der grössten Unternehmen nach Branchen in Handelszeitung 1999).

Internationalität: Die Nahrungsmittelverarbeitung ist ein wichtiger Abnehmer landwirtschaftlicher Produkte aus der schweizerischen Landwirtschaft. Beispielsweise werden von der Nahrungsmittelindustrie die gesamte Rapsenernte, über 50% der gesamten Verkehrsmilchmenge, ein Drittel der Kartoffelernte und bedeutende Mengen an Zucker und Früchten abgenommen und weiterverarbeitet. Sowohl die Landwirtschaft als auch die Nahrungsmittelverarbeitung operieren zumindest im Binnenmarkt auf *weitgehend gesättigten Märkten* und sind daher relativ stark von der *Exportnachfrage* abhängig. Die zwei Produkte Käse und Schokolade machen rund einen Drittel der Exporte aus. Sowohl die Einfuhr als auch die Ausfuhr landwirtschaftlicher Erzeugnisse ist detailliert dokumentiert in SBV (1999), ein guter Überblick über den Aussenhandel mit Nahrungsmitteln findet sich in FIAL (1999). Bei den landwirtschaftlichen Erzeugnissen besteht ein grosser Importüberschuss, welcher im Jahr 1997 rund 2.7 Mrd. Fr. betrug (vgl. SBV 1999).

Vom Endproduktionswert der *Landwirtschaft* von 7.9 Mrd. Fr wurden 1997 insgesamt 1.4 Mrd. Fr. (knapp 18%) exportiert. Die bedeutende internationale Verflechtung der Nahrungsmittelindustrie zeigt sich darin, dass rund zwei Drittel der landwirtschaftlichen Produkte und weiterer Rohstoffe aus dem Ausland importiert werden. Nach der Weiterverarbeitung oder Veredelung werden rund 18% der Gesamtproduktion wieder ins Ausland exportiert, wobei jedoch die Exportanteile je nach Subbranche relativ stark variieren. Hohe Exportanteile finden sich insbesondere bei den Zuckerwaren mit 54% und bei der Schokolade mit 35%.

Nestlé gehört mit rund 170 Produktionsstätten weltweit zu den Globalplayers auf dem Weltmarkt. Nur rund 2% des Umsatzes werden auf dem Binnenmarkt erzielt. Die internationale Verflechtung über Beteiligungsverhältnisse ist bei den grösseren Unternehmen oder Marken bemerkenswert. So gehört beispielsweise Lipton Sais zu Unilever, Kraft Suchard Jacobs gehört zu Philip Morris, Knorr zur Bestfood-Gruppe, Hero zu Schwartau, etc.

Für den Agro-Food-Bereich nehmen die *WTO-Abkommen* wie auch *die bilateralen Verhandlungen mit der EU* eine zentrale Bedeutung ein.

Wirtschaftliche Verflechtung der Landwirtschaft

Vorleistungsbezüge: Hinweise über die absoluten und relativen Vorleistungsbezüge der Landwirtschaft können aus der Input-Output Tabelle gezogen werden. Dabei fällt der hohe Vorleistungsanteil aus der Landwirtschaft (Viehhandel, Saatgut, etc.) und aus der Nahrungsmittelverarbeitung (Herstellung von Futtermitteln, etc.) auf. Weitere wichtige Vorleistungen beziehen sich auf den Grosshandel mit landwirtschaftlichen Grundstoffen, Maschinen und Geräten, Unterhalts- und Materialleistungen aus dem Baugewerbe, sowie Düngemittel und agrochemische Erzeugnisse aus der chemischen Industrie. Nicht aus der Input-Output-Tabelle gehen die *Investitionen* der Landwirtschaft hervor. Hier sind vor allem *Bauinvestitionen* und die Investitionen in den *landwirtschaftlichen Maschinenpark* zu erwähnen. Rund 2.3% des gesamten baulichen Investitionsvolumens in der Schweiz beziehen sich auf die Land- und Forstwirtschaft.

Gemäss den Berechnungen im Rahmen der landwirtschaftlichen Gesamtrechnungen über die summarischen Vorleistungen der Landwirtschaft entfallen rund 38% auf Futtermittel, 19% auf Material und Unterhalt von Maschinen und 15% auf (eine detaillierte Aufteilung in neun Vorleistungsbereiche findet sich in SBV 1999).

Abnehmerbeziehungen: Über die der Landwirtschaft nachgelagerten Beziehungen lassen sich ebenfalls Grössenordnungen aus der Input-Output-Tabelle finden. Dabei fällt auf, dass der grösste Teil der landwirtschaftlichen Produktion im Inland weiterverarbeitet wird. Das Gastgewerbe (Beherbergungs- und Gaststättengewerbe) ist ebenfalls ein wichtiger Abnehmer landwirtschaftlicher Produkte (vgl. dazu auch FIAL 1999 und SBV 1999).

Beschäftigungszahlen: Eine genaue Aufgliederung nach der detaillierten NOGA-Statistik aller Beschäftigten in Unternehmen, die der *Landwirtschaft vor- oder nachgelagert* sind, und damit auch indikative Hinweise über die ökonomische Bedeutung des Agro-Food Clusters, finden sich für das Jahr 1995 in SBV (1999). Dabei sind gemäss diesen Schätzungen rund 56'000 Beschäftigte in vorgelagerten Wirtschaftszweigen, 61'332 in der Herstellung von Nahrungsmitteln und Getränken und 157'731 im Nahrungsmittelhandel tätig.¹²

Abbildung III.3: Vorleistungsverflechtungen bei der Landwirtschaft aufgrund Input/Output Tabelle 1990

<i>Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig</i>	<i>Anteil an der Vorleistungsnachfrage (gerundet)</i>
Landwirtschaft (z.B. Saatgut, Vieh, etc.)	22.9%
Nahrungsmittelverarbeitung (z.B. Herstellung von Futtermitteln)	21.8%
Grosshandel (landw. Grundstoffe, Viehhandel, Maschinen und Geräte)*	8.0%
Baugewerbe	7.1%
Chemische Industrie (Düngemittel, agrochemikalische Erzeugnisse)	5.9%
Unternehmensbezog. Dienstleistungen, Umweltschutz	5.6%
Maschinenindustrie (Landwirtschaftl. Maschinen: Material und Unterhalt)	4.0%
Energie (Elektrizität, Öl und Brennstoffe)	4.0%
Steine und Erden	2.6%
Ausbaugewerbe	2.6%
Metallverarbeitung- und -industrie	2.2%
Graphisches Gewerbe und Verlagsgewerbe	1.8%

Quelle: BfS, Input-Output Tabelle 1990 *nur Grosshandelsmargen

Wirtschaftliche Verflechtung der Nahrungsmittelverarbeitung¹³

Vorleistungsverflechtungen: Die Nahrungsmittelverarbeitung beschäftigt sich hauptsächlich mit der Veredlung und Kombination landwirtschaftlicher Grundstoffe und weiterer Rohstoffe. Es erstaunt daher nicht, dass der hohe Vorleistungsanteil dieses Wirtschaftszweiges in der Schweiz nur noch bei den Erdölraffinerien höher liegt. Knapp die Hälfte der Vorleistungen bezieht sich auf *landwirtschaftliche Produkte und Rohstoffe*, von denen schätzungsweise rund 2/3 importiert werden. Interessant ist die gegenseitige Verflechtung innerhalb der Nahrungsmittelindustrie, was auch auf die Spezialisierung und die Herstellung einzelner Nahrungsmittelkomponenten (z.B. Aromen und andere Zusatzstoffe) hinweist. Eine grosse Bedeutung kommt auch dem ganzen *Transportsystem*, wie auch der *Lagerung (Hochregallager)* und der *Logistik* zu. Sowohl der *Gross- als auch der Detailhandel* werden bei der Input-Output Tabelle nur mit den jeweiligen Margen berücksichtigt. Dies muss nun hier dahingehend interpretiert werden, dass der Gross- und der Detailhandel die wichtigsten inländischen Abnehmerzweige der Nahrungsmittelverarbeitung darstellen.

Die unternehmensbezogenen Dienstleistungen beinhalten allgemeine (Werbung, Treuhand, EDV, etc.) und spezialisierte Beratungs- und Engineeringleistungen. Enge Verflechtungen bestehen zudem zum Verpackungsgewerbe und zur Verpackungsindustrie (Papier und Karton, Metall, Glas, Druckereigewerbe) als auch zur Maschinenindustrie (Herstellung von Maschinen für die Nahrungsmittel- und Getränkeherstellung (Investitionen, Material und Unterhalt)).

Abnehmerbranchen: Neben dem Detail- und Grosshandel im Foodbereich ist hier auf die grosse Bedeutung des Gastgewerbes (Tourismus) hinzuweisen. Ebenfalls eine be-

¹² Für gewisse Wirtschaftszweige wurden anteilmässige Beschäftigungswerte geschätzt, bei anderen Wirtschaftszweigen ist die gesamte Beschäftigung miteinbezogen worden. Auf der anderen Seite fehlen in dieser Zusammenstellung die engen ökonomischen Verflechtungen der Nahrungsmittelindustrie. Dazu gehören beispielsweise die Verpackungs- und Maschinenindustrie. Die hier errechneten Werte dürfen daher nicht direkt als Indikatoren für Multiplikatorwirkungen verwendet werden.

¹³ Ein Forschungsprojekt am agrarwirtschaftlichen Institut der ETHZ beschäftigt sich gegenwärtig mit der Desaggregation der nationalen Input-Output Tabelle innerhalb der Nahrungsmittelverarbeitung. Damit werden auch die engen Verflechtungen zwischen dem Landwirtschaftssektor und der Weiterverarbeitung deutlicher erkennbar als mit der offiziellen Input-Output-Tabelle.

achtliche Grösse auf der Abnehmerseite besitzen Grossküchen, Kantinen (z.B. SV-Service) und Spitäler.

Abbildung III.4: Vorleistungsverflechtungen bei der Nahrungsmittelverarbeitung (ohne Getränkeindustrie) aufgrund Input/Output Tabelle 1990

<i>Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig</i>	<i>Anteil an der Vorleistungsnachfrage (gerundet)</i>
: Landwirtschaft (hoher Importanteil)	46.5%
Nahrungsmittelverarbeitung (z.B. Herstellung von Futtermitteln)	21.5%
Transport und Logistik (Strasse und Bahn)	5.6%
Grosshandel (landw. Grundstoffe, Viehhandel, Maschinen und Geräte)*	5.0%
Detailhandel*	4.9%
Unternehmensbezog. Dienstleistungen, Umweltschutz	3.4%
Graphisches Gewerbe	2.1%
Energie (Elektrizität, Brenn-, und Treibstoffe)	1.6%
Papier und Karton	1.4%
Maschinenindustrie (Material und Unterhalt)	1.1%
Metallherstellung und -verarbeitung	1.1%

Quelle: BfS, Input-Output Tabelle 1990 *Detailhandel bzw. Grosshandelsmargen

Die unternehmensbezogenen Dienstleistungen beinhalten allgemeine (Werbung, Treuhand, EDV, etc.) und spezialisierte Beratungs- und Engineeringleistungen. Enge Verflechtungen bestehen zudem zum Verpackungsgewerbe und zur Verpackungsindustrie (Papier und Karton, Metall, Glas, Druckereigewerbe) wie auch zur Maschinenindustrie (Herstellung von Maschinen für die Nahrungsmittel- und Getränkeherstellung (Investitionen, Material und Unterhalt)).

Abnehmerbranchen: Neben dem Detail- und Grosshandel im Foodbereich ist hier auf die grosse Bedeutung des Gastgewerbes (Tourismus) hinzuweisen. Ebenfalls eine beachtliche Grösse auf der Abnehmerseite besitzen Grossküchen, Kantinen (z.B. SV-Service) und Spitäler.

Regionale Unterschiede

Räumliche Dezentralisierung: Der Landwirtschafts- und Nahrungsmittelsektor zeichnet sich durch eine grosse *räumliche Dezentralisierung* aus. Viele Regionen weisen zudem regionstypische Spezialitäten aus.

Sowohl bezüglich der Endproduktion je ha (Bsp. Unterschied Mittelland-Berggebiete) als auch bezüglich der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung (Produktionswert, Beschäftigung, etc.) bestehen – ähnlich der Bauwirtschaft – grosse regionale Unterschiede. Beispielsweise sind in gewissen IHG-Regionen (Schwarzwasser, Oberes Emmental, Entlebuch) mehr als 25% der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft tätig. (für detaillierte regionale Auswertungen vgl. z.B. BFS 1999). Zusätzlich soll hier nochmals auf die *Multifunktionalität* der Landwirtschaft insbesondere im ländlichen Raum und die Rolle der Landwirtschaft im Rahmen ländlicher Entwicklungsstrategien erinnert werden.¹⁴

Ein regionaler Agro-Food-Cluster wurde im Rahmen der Forschungsprojekte zur Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit im Espace Mittelland vertieft untersucht (Gigeon 1998).

¹⁴ Zu einer Typologie von Regionen in der Schweiz (z.B. auch gemischt landwirtschaftlich-touristische Regionen) vgl. Schuler (1997)

Verbände und Organisationen

Im Bereich des Agro-Food Clusters lassen sich eine Vielzahl von Verbänden und Organisationen in *horizontaler* (innerhalb der Landwirtschaft, bzw. der Nahrungsmittelverarbeitung und in *vertikaler* Hinsicht (entlang der Wertschöpfungskette) unterscheiden.

*Landwirtschaft:*¹⁵ Als wichtigster Verband oder Dachorganisation innerhalb der Landwirtschaft ist der *Schweizerische Bauernverband (SBV)* zu nennen, in welchem sich alle Kantonalverbände und 90 verschiedene Fach- und Berufsorganisationen zusammengeschlossen haben. Die Hauptaufgabe des SBV liegt in der Koordination landwirtschaftlicher Anliegen nach innen und der landwirtschaftlichen Interessenwahrnehmung nach aussen. Dies betrifft wichtige Bereiche der Landwirtschaftspolitik wie die landwirtschaftliche Einkommens- und Aussenhandelspolitik, Einflussnahme auf Gesetzgebung und politischen Prozess, Information der Öffentlichkeit, sowie Beratung und Unterstützung nach innen. Zum SBV gehören auch weitere wichtige Verbände wie der Zentralverband Schweizerischer Milchproduzenten (ZVSM) oder der Schweizerische Getreideproduzentenverband. Im Landwirtschaftsbereich übernehmen die Berufsverbände und Fachorganisationen neben der Interessenvertretung auch wichtige Beratungs- und Weiterbildungsaufgaben. Weitere überregionale Organisationen oder Verbände sind der Schweizerische Verband für Landtechnik (SVLT), BUTYRA, BIO SUISSE, die Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Berggebiete (SAB), im Bereich der Bildung und Beratung, die Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau (LBL). Als wichtiger Berufsverband und auch als wichtige Schnittstelle zwischen Landwirtschaft und Nahrungsmittelindustrie ist ferner der Schweizerische Verband der Ingenieur-Agronomen und der Lebensmittel-Ingenieure (SVIAL/ASIAT) zu nennen.

Nahrungsmittelverarbeitung: Die Föderation der Schweizer Nahrungsmittel-Industrien (FIAL) ist der Dachverband von 16 Branchenverbänden, welche für die branchenspezifischen Anliegen zuständig sind. Die FIAL beschäftigt sich mit der Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen und wirtschaftspolitischen Interessen der angeschlossenen Branchen und betreibt eine aktive Öffentlichkeitsarbeit. Im Mittelpunkt steht, neben der Durchführung statistischer Erhebungen, die berufliche Aus- und Weiterbildung, die Teilnahme an gemeinsamen Forschungsprojekten, Fragen der Lebensmittelgesetzgebung sowie des Aussenhandels. Diejenigen Wirtschaftszweige, die nicht zur Nahrungsmittelindustrie im engeren Sinne gehören sind nicht dem FIAL angeschlossen. Dazu gehören die Verbände und Organisationen der ersten Verarbeitungsstufe, des Nahrungsmittelgewerbes (z.B. der Schweizerische Metzgermeisterverband), der Getränkeindustrie, der Futtermittelherstellung und der nahrungsmittelnahen Zuliefererindustrien (z.B. Aromen, Vitamine, Lebensmittelfarbstoffe, etc.) Auf akademischer Ebene sei hier weiter die Schweizerische Gesellschaft für Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie (SGLWT) erwähnt.

Zulieferer/Abnehmer: Im weiteren Umfeld des Agro-Food-Bereichs sind der Verband der Schweizer Papierindustrie (VSP), das Schweizer Verpackungsinstitut (SVI), der Verband der Schweizer Maschinenindustrie (VSM), sowie weitere Verbände auf Detaillisten- und Grosshandelsstufe (Detaillistenverband, Genossenschaften wie Migros und Coop) als auch im Bereich des Gastgewerbes (Howeg) anzufügen.

Öffentliche Hand:

Bundesstellen: Auf Bundesebene gibt es neben dem Parlament (strategische Ausrichtung der Agrarpolitik und finanzielle Rahmenbedingungen) und dem Bundesamt für Landwirtschaft eine Vielzahl weiterer Bundesstellen und –ämter, die für die Strukturentwicklung und die Dynamik des Agro-Food-Bereiches eine wichtige Rolle einnehmen. Zwischen den meisten Bereichen bestehen wichtige Querbezüge. Im Rahmen unserer Kurzrecherche möchten wir in Abb. III.5 auf die wichtigsten Bereiche auf

¹⁵ Eine Zusammenstellung von Verbandadressen im Bereich der Landwirtschaft findet sich in LID (1999). Zusätzlich besteht am agrarwirtschaftlichen Institut der ETHZ eine unveröffentlichte Zusammenstellung über die landwirtschaftsrelevanten Verbände und Organisation und deren Verflechtungen innerhalb des Agro-Food-Clusters.

Ebene des Bundes hinweisen. In der Agrarpolitik als auch bei der Lebensmittelgesetzgebung sind die Kantone eher mit Vollzugs- und Kontrollaufgaben (Ausnahme z.B. Kantonale Landwirtschaftsschulen) betraut. Eine gewisse politische Bedeutung kommt der interkantonalen Konferenz der Landwirtschaftsdirektoren zu.

Bundesaussgaben für Landwirtschaft und Ernährung: 1997 gab der Bund rund 9% der Gesamtausgaben für Landwirtschaft und Ernährung aus (1960: 12.3%). Im Vordergrund stehen insbesondere die Bundesbeiträge für *Direktzahlungen und soziale Massnahmen* (60.6%), welche in den neunziger Jahren aufgrund der Agrarreform stark zugenommen haben. Rund 30% werden für die Preis- und Absatzsicherung aufgewendet und 4.3% fliessen in die Forschung und Beratung (BfS 1999).

Abbildung III.5: Schnittstellen zwischen Bund und Agro-Food-Bereich

• Parlament, Eidg. Finanzdepartement	Strategische Ausrichtung der Agrarpolitik, finanzielle Rahmenbedingungen Budget und Ausgabenpolitik des Bundes
• Bundesamt für Landwirtschaft	Politikvorbereitung Umsetzung im Bereich Agrarpolitik in den Bereichen Produktionsbedingungen, Strukturpolitik, Direktzahlungen. Beratung, Bildung Forschung (sechs Forschungsanstalten des Bundes)
• BUWAL	Umweltrelevante Aspekte der Landwirtschaft (Gewässer- und Naturschutz, Landschaftsschutz, etc.)
• Bundesamt für Gesundheit	Lebensmittelsicherheit
• Bundesamt für Veterinärwesen	Tierverkehrsdatenbank
• Bundesamt für Statistik	Statistische Erhebungen und Publikationen
• seco	Infrastrukturförderung und Investitionshilfe im Berggebiet Aussenhandel Berufsbildung (Koordinationsaufgabe)
• Eidg. Oberzolldirektion und Zollverwaltung	Aussenhandel und Aussenhandelsstatistiken
• Bundesamt für Raumplanung	Raumplanung und Raumordnungsfragen, Ländliche Entwicklung

Quelle: eigene Zusammenstellung (vgl. Materialienordner für weiterführende Informationen)

Agrarpolitik des Bundes: Die Agrarpolitik des Bundes ist äusserst vielschichtig und befindet sich momentan in der Umorientierungsphase zur Agrarpolitik 2002. Den Kern der aktuellen Agrarreform bildet das 1998 vom Parlament verabschiedete Landwirtschaftsgesetz. Die Landwirtschaft wird *marktorientierter* gestaltet (Markt regelt grundsätzlich die Nahrungsmittelproduktion) und wird stärker der internationalen Konkurrenz ausgesetzt. Der *Staat* leistet Direktzahlungen an Leistungen, die nicht durch den Markt abgegolten werden (Multifunktionalität der Landwirtschaft). Dieser Reformprozess hat Auswirkungen auf *alle Stufen der Wertschöpfungskette im Agro-Food-Bereich*. Grundsätzlich soll die *Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit* gestärkt sowie die *Nachhaltigkeit des Agrarsektors* gesichert werden. Nachfolgend seien einige wichtige Stichworte der Agrarpolitik 2002 kurz aufgeführt:¹⁶

- * Weiterführung der seit dem 7. Landwirtschaftsbericht verfolgten Strategie der Trennung von Preis- und Einkommenspolitik (Überproduktion, Oekologisierung der Landwirtschaft, Annäherung an das Weltmarktpreisniveau);
- * Allgemeine und ökologische Direktzahlungen;
- * Aufhebung von Preis- und Absatzgarantien und Übergang zu marktorientierter Vermarktung der landwirtschaftlichen Produkte;
- * Abbau des Agrarschutzes an der Grenze: Importschutz an der Grenze, Exportsubventionen;
- * Annäherung an Europa, WTO-Abkommen;
- * Regulierungen im Bereich der Milchwirtschaft (Milchkontingente) und der Viehwirtschaft (Höchsttierbestände), weitere besondere Regelungen für Pflanzenbau;

¹⁶ vgl. dazu auch die Unterlagen im Materialienordner.

- * Landwirtschaftliche Forschung insbesondere in den Bereichen Tierproduktion, Pflanzenproduktion, Graswirtschaft, Lebensmitteltechnologie, Umweltforschung ist primär Sache des Bundes (neben ETHZ sechs Forschungsanstalten des Bundesamtes für Landwirtschaft).

Neben der Agrarpolitik sind hier auch die *Lebensmittelgesetzgebung* und die Anforderungen an die *Lebensmittelsicherheit* zu nennen. Im Zentrum der aktuellen Debatte stehen heute *bio- und gentechnologische* Veränderungen von landwirtschaftlichen Produkten und Nahrungsmitteln.

Forschung und Entwicklung

Forschungsanstalten des Bundes: Im Bereich der angewandten Agrarforschung nimmt der Bund mit den sechs dem Bundesamt für Landwirtschaft angeschlossenen *Forschungsanstalten* (Leistungsauftrag und Globalkredit) im Bereich Forschung und Entwicklung mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten und insgesamt über 700 Beschäftigten eine wichtige Rolle ein. Die Forschungsanstalten stehen an einer wichtigen Schnittstelle zwischen den Landwirtschaftsbetrieben und der Agrarpolitik und nehmen auch Beratungs- und Weiterbildungsfunktionen wahr.

Diese Schwerpunktbereiche umfassen *Agrarökologie und Landbau* (Zürich-Reckenholz, Bern-Liebefeld), *Agrarwirtschaft und Landtechnik* (Tänikon), *Nutztiere*, (Posieux), *Milchwirtschaft*, (Liebefeld Bern), *Obst-, Wein- und Gartenbau* (Wädenswil), *Pflanzenbau* (Changins).

Hochschulforschung: An der ETHZ ist die Grundlagenforschung und zum Teil auch angewandte Forschung im Departement für Agrar- und Lebensmittelwissenschaften angesiedelt.

- * Institut für Lebensmittelwissenschaften (Lebensmittel-Chemie und Technologie, Humanernährung, Lebensmittel-Mikrobiologie, Milchwissenschaft, Lebensmittelverfahrenstechnik)
- * Institute für Pflanzenwissenschaften- und Nutztierwissenschaften
- * Institut für Agrarökonomie (Betriebswirtschaft, Agrarmärkte, Agrarpolitik und internationale Landwirtschaft)

Daneben besteht an der HSG St. Gallen eine Forschungsstelle für Agrarökonomie.

Auf *Fachhochschulstufe* ist hier die Hochschule für Gartenbau in Wädenswil wie auch die Hochschule für Landwirtschaft in Zollikofen zu nennen, die beide auch in der angewandten Forschung stark engagiert sind. Im Bereich der ökologischen Landwirtschaft sei noch das Forschungsinstitut für biologischen Landbau in Frick erwähnt.

F&E in der Nahrungsmittelindustrie: Die *F&E-Aktivitäten in der Nahrungsmittelindustrie* entsprechen ziemlich genau dem schweizerischen Durchschnitt im Industriesektor (68% der Unternehmen bejahen F&E-Aktivitäten). Es ist auch für die Nahrungsmittelindustrie anzunehmen, dass die F&E Aktivitäten eindeutig auch von der Grösse der Unternehmung abhängen (vgl. Arvanitis 1998). Die meisten multinationalen Unternehmen (Nestlé, Wander, Knorr/Bestfood, Kraft Jacob Suchard) etc. unterhalten spezielle und meistens international ausgerichtete Forschungs- und Entwicklungszentren. Wichtige Bereiche der Forschung sind oft im Ausland angesiedelt (Nestlé, Unilever, etc.). Die KMU's verfolgen in der Regel keine wirklichen Forschungsanstrengungen (eher ‚Rezeptküche‘).

Schliesslich sind im Bereich der *Analytik und Lebensmittelsicherheit* auch noch die kantonalen Laboratorien zu erwähnen, die neben hoheitlichen Aufgaben auch externe Aufträge annehmen.

Aus- und Weiterbildung

Berufsbild und berufliche Möglichkeiten: Das Berufsbild und die beruflichen Möglichkeiten im Agrar- und Nahrungsmittelsektor sind vielfältig und je höher der Ausbildungsstand, desto eher verwischen die Grenzen zwischen der Produktion und der Weiterverarbeitung oder der Veredlung landwirtschaftlicher Produkte.¹⁷ In Abbildung III.5 findet sich eine Zusammenstellung verschiedener Varianten der Berufs- bzw. Fachausbildung von der Grundausbildung bis zum Abschluss, illustriert mit einigen ausgewählten Berufsbeispielen (eine Übersicht über die verschiedenen Berufsbilder findet sich im Materialienordner).

Markt- und ökologieorientiertes Wissen: Zusätzlich zu den Erläuterungen im Bausektor im Bereich der Aus- und Weiterbildung (Engagement der Berufs- und Fachverbände, dualer Ausbildungsweg, Weiterbildung an Fach- und Hochschulen, Revision der Berufsbildung) lässt sich an den Landwirtschaftsschulen eine Verlagerung von sogenanntem produktionsorientiertem Wissen zu *mehr markt- und ökologieorientiertem Wissen* beobachten. Die Tendenz zur Zweitausbildung ist bei den Landwirten immer wichtiger und wird von den Landwirtschaftsschulen auch empfohlen. Die Anzahl der Ausbildungen an den Kantonalen Landwirtschaftsschulen war seit Ende der achtziger Jahre rückläufig und hat sich heute auf relativ tiefem Niveau konsolidiert.

Abbildung III.5: Aus- und Weiterbildung im Bereich der Landwirtschaft

	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Grundausbildung	Berufsschule (+Landwirtschaftsschule)	Berufsschule (+Landwirtschaftsschule)	Berufsschule (+Landwirtschaftsschule) und Berufsmittelschule	Gymnasium
Weiterbildung	Betriebsleiterschule oder Fachschule	Technikerschule oder Fachschule	Fachhochschule	Eidg. Technische Hochschulen
Abschluss	Meisterdiplom	Eidg. Diplom oder Eidg. Fachausweis	Eidg. Diplom als Ingenieur FH	Eidg. Diplom als Ingenieur ETH
Mögliche Berufe	Landwirt, Obstbauer, Käser usw	Agrokaufmann, Weinbauer, Käsefachmann, Molkerist usw.	Ingenieur in Biotechnologie, Önologie, Umwelttechnik, Lebensmitteltechnologie usw.	Ingenieur-Agronom ETH Lebensmittelingenieur ETH

B. Cluster Dynamics

Entwicklungstendenzen

Strukturwandel und Reformprozesse: Die Landwirtschaft hat seit den sechziger Jahren einen tiefgreifenden Strukturwandelsprozess durchlaufen (Mechanisierung, Rückgang der Landwirtschaftsbetriebe durch Betriebsaufgabe und Zusammenlegung und der Beschäftigten in der Landwirtschaft). Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung hat stark abgenommen (Beschäftigung, Anteil am BIP).

Markt- und Aussenorientierung: Die Landwirtschaft und der Nahrungsmittelmarkt in der Schweiz sind weiterhin *tiefgreifenden Veränderungsprozessen* ausgesetzt. Dies betrifft den Strukturwandel innerhalb der Landwirtschaft (Markttöffnung, Ökologisierung, Bewahrung der Multifunktionalität der Landwirtschaft). Im Vergleich zu anderen Branchen (z.B. Investitionsgüterindustrie) ist der ganze Agro-Food-Bereich weniger vom konjunkturellen Umfeld abhängig. Aufgrund der weitgehend gesättigten Binnenmärkte spielt der Absatz auf den *Exportmärkten* für die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung eine wichtige Rolle. Aufgrund des relativ hohen Preisniveaus (hohes Preisniveau landwirtschaftlicher Produkte aus der Schweiz) steht nicht die Massenproduktion, sondern die Qualitätsproduktion im höheren Preissegment im Vordergrund (hoher Wertschöpfungsbeitrag durch Veredlung). Die Öffnung der Märkte für landwirtschaftliche Produkte und Nahrungsmittel (WTO-Verhandlungen, EU-Annäherung) spielt dabei eine zentrale Rolle.

¹⁷ Einen guten Überblick über den gesamten Lebensmittelsektor und seine Berufe findet sich in einer von der Schweizerischen Gesellschaft für Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie (SGLWT) herausgegebenen Broschüre.

Dieser Umbau des Agro-Food-Bereichs erfolgt im Spannungsfeld des Ziels einer nachhaltigen Entwicklung in der Landwirtschaft (wirtschaftliche, ökologische und soziale Aspekte) und dem wachsenden Druck der ausländischen Konkurrenz. Diese Reformprozesse im Agrarbereich gehen einher mit *Konzentrationsprozessen* auf den verschiedenen Verarbeitungsstufen in der Nahrungsmittelindustrie als auch mit einer zunehmenden Rationalisierung auf Grosshandels- und Detailhandelsstufe. Der ganze Agro-Food-Bereich kann nicht als wichtiger Wachstumsmarkt bezeichnet werden.

Start-ups: Neugründungen spielen im Landwirtschaftsbereich praktisch keine Rolle. Der landwirtschaftliche Boden ist weitgehend erschlossen und Neugründungen sind allenfalls im Hors-Sol-Bereich und bei Nischenprodukten (z.B. Kräuteranbau im Berggebiet) denkbar. Weiter steht im Landwirtschaftsbereich die Betriebszusammenlegung immer noch im Vordergrund (Meliorationen). Viel wichtiger ist die Neuausrichtung und Anpassung der Produktion an die sich verändernden Rahmenbedingungen der Agrarpolitik.

Auch im Bereich der Nahrungsmittelverarbeitung besitzt die Sortimentsveränderung bzw. die Antizipation neuer Bedürfnisse aus dem Markt eine viel grössere Bedeutung als die Neugründung von Betrieben. Das bedeutendste Potential bezüglich Neugründungen liegt im Bereich spezialisierter Zuliefererbetriebe aus dem Bereich Biotechnologie und Zusatzstoffe. Das Potential bezüglich start-ups im Bereich Gentechnologie im Nahrungsmittelsektor ist heute noch nicht wirklich abzuschätzen.

Forschung und Entwicklung / Innovationen

F&E und Innovationsaktivitäten in der Nahrungsmittelindustrie: Die Studie von Arvanitis et al. (1998) zeigt, dass die *Innovationsaktivitäten* der Nahrungsmittelindustrie ziemlich genau dem schweizerischen Durchschnitt im Industriesektor entsprechen. Ferner lässt sich kein Unterschied zwischen der Bedeutung von Produkt- und Prozessinnovationen ausmachen.

Diese Studie bestätigt auch die in Expertengesprächen geäusserte These, dass die Nahrungsmittelbranche *keine hochinnovative Branche* darstellt. Dies zeigt sich daran, dass weniger als 20% der befragten Firmen für die Branche weltweit neue Produkte entwickelt haben (Durchschnitt Gesamtindustrie 30%) und auch die Patentaktivitäten mit etwas über 20% unter dem schweizerischen Durchschnitt von 24% liegen. Bei der Analyse mittels Globalindikatoren zeigt sich die Nahrungsmittelindustrie im Vergleich mit anderen Branchen als *schwach innovationsintensiv*, wobei die Innovationsintensität bei den Prozessinnovationen etwas höher liegt. Bei den *Innovationszielen* lässt sich ein Schwergewicht bei der *Verbesserung allgemeiner Produktionsbedingungen* feststellen, der Produktverbesserung kommt aufgrund dieser empirischen Studie ein eindeutig geringeres Gewicht zu.

Im Vergleich zur Gesamtindustrie ist auch der Anteil der Firmen mit F&E-Kooperationen deutlich geringer als bei den meisten übrigen Branchen. Bei den Kooperationspartnern im Inland sind die Zulieferer (65%) am wichtigsten. Rund ein Drittel der Unternehmen kooperiert mit Hochschulen oder Technologietransferstellen. Signifikant tiefer sind Kooperationspartner aus anderen Branchen. Dieses Resultat scheint insofern überraschend zu sein, da insbesondere aufgrund der engen Beziehungen mit der Verpackungsindustrie und mit dem gesamten Transport/Logistikbereich ein für F&E Kooperationen wichtiges Potential bestehen könnte.

Im Agro-Food Cluster steht vielmehr die *Vielfalt kleiner Innovationen* und Produktverbesserungen im Vordergrund. Dies hängt auch damit zusammen, dass der Nahrungsmittelbereich stark mit kulturellen Aspekten verbunden ist (vgl. auch die aktuelle Diskussion um Bio- und Gentechnologie).

Regulierungen und Innovationen: Für den gesamten Agro-Food-Bereich haben sowohl die agrarpolitischen Signale (Stichwort Ökologisierung) als auch die Anforderungen an die Produkt- und Nahrungsmittelsicherheit eine herausragende Bedeutung. Zusätzlich ist hier zu erwähnen, dass die zunehmende Öffnung der Märkte das Spannungsfeld zwischen Preis- und Qualitäts-/Innovationswettbewerb verstärkt.

Eine Analyse des Technologieportfolios des Standortes Schweiz weist darauf hin, dass die Bedingungen für einen erfolgreichen Qualitäts-/Innovationswettbewerb auf den internationalen Märkten aufgrund der technologischen Voraussetzungen als intakt beurteilt werden können (Hotz-Hart 1999).

Die bisherige Entwicklung im Agrarsektor zeigt, dass neben den Veränderungen von Bedürfnissen vom Markt den *agrarpolitischen Instrumenten* ein wichtiges Steuerungssignal sowohl für Produktinnovationen (Oekologisierung) als auch für Prozess- und Organisationsinnovationen zukommt (Strukturanpassungen).

Stichworte zu Innovationsbeispielen

Produktinnovationen: Wie schon kurz erwähnt, zeichnet sich der Agro-Food Cluster tendenziell eher durch Innovationen in kleinen Schritten aus, die verschiedenen Haupttrends folgen (u.a. natürliche und biologische Nahrungsmittel, Betonung des Labels und der regionalen Herkunft, Functional Food).

Bei den *Produktinnovationen* im Landwirtschaftsbereich seien hier einige Beispiele (u.a. aus dem Prix d'innovation agricole suisse erwähnt):

- * Mit Nährstoffen angereicherte Nahrungsmittel (z.B. Energy Drinks, Kalzium Milch, Yoghurt LC1 etc.)
- * Neue Produktvielfalt insbesondere auch im Käsebereich (z.B. Bärlauchkäse)
- * Schnell zubereitete Frischhalteprodukte ohne Konservierungsstoffe
- * Neue Lifestyle Produkte, wie Ferien auf dem Bauernhof

Dialog: Gerade im Nahrungsmittelbereich spielt die Diskussion und auch die Akzeptanz durch die Öffentlichkeit eine zentrale Rolle. In dieser Hinsicht kann das vom SWR im letzten Jahr abgeschlossene Publiforum ‚Gentechnik und Ernährung‘ auch als wichtige Organisationsinnovation bezeichnet werden indem neben dem Bürgerpanel verschiedenste Experten des Agro-Food-Clusters aus Wissenschaft, Politik, verschiedenen Verbänden, Unternehmungen miteinander den Dialog führten

Trends

Während den Expertengesprächen ist auch nach wichtigen Trends im Cluster gefragt worden, welche nachfolgend stichwortartig aufgeführt werden:

- * Die Marktöffnung gegenüber dem Ausland und die ökologischen Erfordernisse führen zu weiteren Strukturanpassungen und -bereinigungen im ganzen Agro-Food Bereich.
- * Die Schweiz kann international nur im Qualitäts- und Innovationswettbewerb mithalten. Der Innovationsdruck wird durch die Öffnung der Märkte weiter zunehmen.
- * Die Sicherheit der landwirtschaftlichen Produkte spielt eine immer wichtigere Rolle (Diskussion um gentechnologisch veränderte Nahrungsmittel).
- * Das Spannungsfeld zwischen globalen Erfordernissen (Globalisierung) und lokalen Entwicklungsstrategien (regionale Kreisläufe) verstärkt sich.
- * Mechanisierung in der Landwirtschaft ist nicht abgeschlossen (z.B. Melkroboter).
- * Neue Formen der Markt- und Absatzorientierung werden in der Landwirtschaft künftig weiter an Gewicht gewinnen (Landwirtschaft als Lifestyle, Ferien auf dem Bauernhof).
- * Die Sortimentsverlagerung im Bereich der Nahrungsmittelverarbeitung verändert sich weiter einerseits in Richtung natürlich belassener Produkte (biologische Nahrungsmittel, kurzhaltbare Frischprodukte ohne Konservierungsstoffe) und in Richtung ‚Conventional Food‘ und ‚Functional Food‘ und verstärkte Anwendung biotechnologischer Produktionsverfahren und allenfalls gentechnologischer Verfahren.

C. Schlussfolgerungen

Landwirtschaft und Nahrungsmittelverarbeitung sind eng miteinander verflochten und existentiell voneinander abhängig. Weitere enge Beziehungen bestehen auf der Zuliefererseite mit weiteren industriellen Zweigen wie Verpackungs- / Papierindustrie und dem Bereich Transport und Logistik. Auf der Abnehmerseite bestehen wichtige Interaktionen mit dem Gross- und Detailhandel, wie auch zum Tourismus- und Gastgewerbe.

Die Landwirtschaft ist ein hochregulierter Sektor und die Agrarpolitik des Bundes wie auch die Ausgestaltung des agrarpolitischen Instrumentariums hat in der heutigen Phase des Reformprozesses einen bestimmenden Einfluss auf die Strukturen wie auch die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit (politikgesteuerte Innovationen). Die Öffnung der Märkte führt dazu, dass sich der Staat vermehrt auf die Unterstützung der nichtmarktlichen Leistungen des Agrarbereichs (Multifunktionalität) konzentriert.

Die Innovationsintensität in der Nahrungsmittelindustrie ist im Vergleich mit dem Durchschnitt der schweizerischen Industrie nicht sehr ausgeprägt und dynamisch. Internationale Forschungsk Kooperationen finden sich hauptsächlich bei grossen multinationalen Unternehmen. Durch die stärkere internationale Öffnung der Märkte wird der Innovations- und Wettbewerbsdruck weiter zunehmen.

Die weitere Entwicklung des Agro-Food-Bereiches ist auch von der Nachfrageentwicklung auf den Exportmärkten abhängig. Sowohl eine verstärkte ökologische Orientierung als auch eine stärkere Technologisierung der Nahrungsmittel (Functional Food, Bio- und Gentechnologie) sind künftig wichtige Innovationsfelder.

Der Landwirtschaftssektor ist in statistischer Hinsicht relativ gut dokumentiert. Für den Espace Mittelland besteht eine Art regionale Cluster-Studie für den Agro-Food-Bereich. Eine vertiefende Fallstudie müsste insbesondere die Schnittstellen und entstehenden Kompetenznetzwerke (Technologietransfer, Kooperationen) innerhalb des Agro-Food-Clusters genauer analysieren.

D. Ausgewählte Literatur

- Arvanitis, S, Donzé, L. et al. (1998); Innovationstätigkeit in der Schweizer Wirtschaft – Teil 1: Industrie. Studienreihe Strukturberichterstattung. Bern: BWA.
- Belz, F. (1995); Ökologie und Wettbewerbsfähigkeit in der Schweizer Lebensmittelbranche. Bern: Haupt Verlag.
- BfS (1999A); Statistisches Jahrbuch der Schweiz. Neuchâtel/Zürich: Bundesamt für Statistik/Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- BfS (1995); NOGA – Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige – Teil 2 Erläuterungen. Bern: Bundesamt für Statistik.
- Gigon, N. (1998); Capacité d'innovation et compétitivité de l'agriculture et de l'industrie agro-alimentaire dans l'Espace Mittelland (Analyse, évaluation, enjeux). Rapport de travail No. 8. Forschungsprojekt 'Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit im Espace Mittelland'.
- Hotz-Hart, B., Küchler, C. (1999); Wie zukunftsfähig ist die Schweiz – Das Technologieportfolio der Schweizer Industrie im Zeitablauf. In: Wirtschaftspolitik 12/99.
- Schuler, M. (1997); Strukturatlas der Schweiz. Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung.

E. Materialien zum Cluster

- BFS (1999); Einblicke in die schweizerische Landwirtschaft. Neuchâtel: Bundesamt für Statistik.
- Bundesrat (1996); Botschaft zur Reform der Agrarpolitik: Zweite Etappe (Agrarpolitik 2002).
- Die Volkswirtschaft / Das Magazin für Wirtschaftspolitik (2000); Monatsthema Agrarpolitik 2002. Bern: seco.

FIAL (1999); Die schweizerische Nahrungsmittelindustrie – Statistische Angaben 1998. Bern: Foederation der Schweiz. Nahrungsmittel-Industrien.

Handelszeitung (1999); Top 2000 – Die grössten Unternehmen in der Schweiz 1999. Zürich: Handelszeitung.

LID (1999); Agriadress. Bern: Landwirtschaftlicher Informationsdienst.

OSEC (1997); Verpackung aus der Schweiz. Lausanne: Schweizerische Zentrale für Handelsförderung.

SBV (1999); Statistische Ergebnisse und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung 1998: Brugg: Schweizer Bauernverband.

UBS (2000); Branchenspiegel – Ausgabe 2000. Zürich: UBS.

F. Expertengespräche

Prof. Dr. Peter Rieder, Agrarwirtschaftliches Institut ETHZ

Robert Grüter, Schweizerischer Bauernverband SBV

Werner Harder, Bundesamt für Landwirtschaft, BLW

IV. INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN (ICT-CLUSTER)

A. Cluster-Mapping

Bedeutung von ICT-Technologien

Der Markt um Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) ist weltweit im Wandel und gilt als einer der wichtigsten strategischen Wachstumsmärkte der Zukunft. Die hohe Produktivität, das hohe Innovations- und Wertschöpfungspotential als auch die grosse Bedeutung von Neugründungen im ICT-Bereich weist auf ein grosses Zukunftspotential hin. Vertreter der sogenannten ‚New Economy‘ sprechen gar von einer neuen ökonomischen Revolution, indem die rasante technologische Entwicklung als auch die rasch wachsende Vernetzung der IT-Technologien mit der gesamten Volkswirtschaft zu einem Produktivitäts- und Wachstumssprung und zu einem neuen Wachstumspfad führen wird.

Der Anteil der ICT am Bruttoinlandprodukt (BIP) der Schweiz lässt sich zwar nicht mit dem Anteil anderer traditioneller Branchen wie Maschinenindustrie, Chemie und Pharmazie messen. Die in ICT-Technologien involvierten Wirtschaftszweige weisen heute aber ein *überdurchschnittliches und wertschöpfungsintensives Wachstum* auf. Zudem sind von ICT heutzutage fast alle Unternehmen betroffen und Veränderungen wie die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes, Internet und e-commerce, Mobiltelefonie und schneller Wandel in der Informationstechnologien haben die verschiedenen Bereiche des ICT in der Schweiz im letzten Jahrzehnt grundlegend umstrukturiert. Es herrscht ein offener und intensiver Wettbewerb, der in den letzten Jahren eine fast unübersichtliche Anzahl an wirtschaftlichen Akteuren, neuen Produkten und Dienstleistungen hervorgebracht hat. Die Konvergenz von Kommunikation und Informatik zur sogenannten Telematik macht es zudem immer schwieriger, einzelne Akteure voneinander abzugrenzen.

Definition von ICT

Um auf die einzelnen Akteure genauer eingehen zu können, muss zuerst definiert werden, welche Wirtschaftszweige ein mutmasslicher ICT-Cluster umfasst. Für eine mögliche Abgrenzung ziehen wir Definitionen zu, die bereits in früheren OECD-Clusteranalysen verwendet worden sind:

- * Sanchez¹⁸ unterscheidet 5 Subsektoren des ICT: Consumer Electronics, Electronic components, Professional Electronics, Telematics (Telecommunication and Data processing) und Service Providers.
- * Hertog¹⁹ unterscheidet 3 Hauptbereiche im I&C-Cluster: Telecom-industry, IT industry, Media Industry.
- * Die OECD²⁰ unterscheidet gemäss ISIC-Code für den ICT-Cluster die drei Bereiche Manufacturing, Services (goods related) und Services (intangible).

Produktion und Dienstleistungen: Allen Definitionen ist gemeinsam, dass sie den Bereich Industrie/Manufacturing zusätzlich untergliedern, den Bereich Dienstleistungen jedoch nur wenig ausdifferenzieren. In der Schweiz kommen Industrieunternehmen im Vergleich zu den Dienstleistungsanbietern jedoch nur eine untergeordnete Rolle zu, die obigen Definitionen sind also für die Schweiz nur bedingt anwendbar.

Technologie und Inhalt (content): Die Definition nach Hertog umfasst zudem nebst der Datenübertragungstechnologie auch den Inhalt der Datenübertragung (content). Seiner Studie liegt ein jedoch im Gegensatz zu den anderen Studien eine etwas breitere Definition des Clusters zugrunde: Hertog untersucht den Cluster „Information and Communication“ (I&C), betrachtet also nicht ausschliesslich die technologische Komponente, sondern auch inhaltliche Bereiche. Andere Studien (wie auch diese

¹⁸ Vgl. Boosting Innovation – the Cluster Approach, S. 220.

¹⁹ Vgl. Boosting Innovation – the Cluster Approach, S. 195.

²⁰ Vgl. <http://www.oecd.org/dsti/sti/it/stats/defin.htm>.

Vorstudie) beziehen sich jedoch explizit auf den Cluster „Informations and Communications Technology“ (ICT) und betrachten somit nur die technischen Aspekte Informations- und Kommunikationsindustrie. In unserer Definition schliessen wir deshalb sämtliche Akteure aus, die ausschliesslich Inhalte vermitteln (Radio, Fernsehen, z.T. Multimedia).

NOGA-Systematik: Auch in der NOGA-Systematik existiert keine einheitliche Einordnung der einzelnen ICT-Bereiche. Es können jedoch die folgenden Abschnitte für eine mögliche Definition herbeigezogen werden:²¹

Abbildung IV-1: Einordnung der ICT-Bereiche nach NOGA

NOGA	Wirtschaftsbranche, bzw. -zweig
30.02	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten und –einrichtungen
32.2	Herstellung von nachrichtentechnischen Geräten und Einrichtungen
51.64B	Grosshandel mit Datenverarbeitungsgeräten
51.64C	Grosshandel mit Software
52.48J	Detailhandel mit Computern und Software
64.2	Fernmeldedienste
72.1	Hardwareberatung
72.2	Softwareentwicklung und –beratung
72.3	Datenverarbeitungsdienste
72.4	Datenbanken
72.5	Wartung und Reparatur von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und –einrichtungen
72.6	Sonstige mit der Informatik verbundene Tätigkeiten

BFS (1995)

Die Abteilung 72 der NOGA-Klassifikation deckt die wichtigsten Dienstleistungen im Bereich Informatik ab. Dienstleistungen im Bereich Telekommunikation werden jedoch nur wenig ausdifferenziert. Eigene NOGA-Klassen existieren zudem für die Vertriebskanäle von Hard- und Software sowie für die Herstellung von nachrichtentechnischen Einrichtungen und Datenverarbeitungsgeräten.

Subbereiche

Kernbereiche: Ein mutmasslicher ICT-Cluster setzt sich aus den beiden Kernbereichen Informatik und Telekommunikation zusammen. Auf beiden Seiten existieren reine Dienstleistungsanbieter und Produktionsunternehmen, in der Schweiz kommt jedoch der Produktion von Hardware oder Infrastruktur nur eine untergeordnete Rolle zu. Bei der Darstellung der Subclusters legen wir deshalb den Schwerpunkt auf die Dienstleistungsanbieter.

Es können folgende Subclusters definiert werden, die nachfolgend auch kurz charakterisiert werden:

- * Software
- * Produktion von Hardware
- * Hardware-Handel und –Dienstleistungen
- * Telekommunikation.

Software

In der Software-Entwicklung muss zwischen Standard-Software (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, E-Mail-Clients usw) und Individualsoftware (kundenspezifische Applikationen)²² unterschieden werden. Der Trend geht immer stärker von Individual- zu Standardsoftware.

Der Schweizer Softwarebranche kommt bis heute zwar noch keine grosse volkswirtschaftliche Bedeutung zu, der Branche unterliegt aber ein starker Wachstumstrend.

²¹ vgl. NOGA, Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige, 1995.

²² das Bundesamt für Konjunkturfragen führte 1996 mit soft[net] eine Studie zur Software-Szene Schweiz durch, wo die verschiedenen Softwaretypen noch genauer definiert werden.

Im Bereich Standard-Software wird der Markt in der Schweiz zu einem Grossteil von Microsoft beherrscht. Zu den weiteren grossen Anbietern von Software in der Schweiz gehören SAP, IBM, Cisco, Abacus, Oracle. Auch traditionelle Industrie-Unternehmen wie ABB setzen zunehmend ihre Ressourcen in der Softwareentwicklung ein. Grösere Anbieter haben es oft bereits geschafft, ihre Produkte von ursprünglicher Individual- zu Quasi-Standardsoftware zu machen. Die Schweizer Unternehmen haben bisher jedoch weder national noch international eigene Standards etabliert. Software-Anbieter existieren in der Schweiz vorwiegend im Bereich Industrie-Software und betriebswirtschaftliche Anwendungen.

Traditionelle Schweizer Industrien wie Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Messen und Regeln sind immer stärker abhängig von individuell abgestimmter Software, und auch der Finanzplatz Schweiz wird immer softwarelastiger (Stichwort EBS, Telebanking). Dies zeigt, dass die Software-Szene Schweiz zwar noch relativ klein ist, dass sie aber eine nicht zu unterschätzende Funktion in den traditionellen Bereichen der Schweizer Volkswirtschaft einnimmt.²³

Softwareproduktion stammt nur zu einem Teil direkt aus der IT-Industrie, schätzungsweise zwei Drittel der gesamten Software-Produktion geschieht bei den Nachfragern selbst („hidden software production“). Vermehrt bieten zudem auch Consulting-Unternehmen eigene Software-Lösungen an.

E-commerce/Internet-shopping: Unter e-Commerce werden Software-Lösungen verstanden, die es erlauben, via Internet-Browser dynamische Inhalte aufzurufen, die auf Datenbanken zugreifen. Der E-commerce-Markt ist in der Schweiz noch sehr jung, gilt jedoch in der aktuellen Diskussion als einer der wichtigsten Zukunftsmärkte. Viele e-Commerce-Lösungen sind heute noch Eigenproduktionen der Verkäuferunternehmen. Es existieren jedoch in der Schweiz bereits Anbieter von Standardsoftware im Bereich e-Commerce.²⁴

Multimedia: Unter Multimedia wird die Integration von Text, Grafik, Bild, Bewegtbild und Ton mit komplexen Inhalten auf einem digitalen interaktiven Medium verstanden. Multimedia-Unternehmen vermitteln oft sowohl die technische Seite eines Produktes als auch die dazugehörigen Inhalte (content) und gehören deshalb nur teilweise zum ICT-Cluster in unserer Definition. Die Schweizer Multimediaszene ist charakterisiert durch eine grosse Anzahl von Kleinunternehmen, die oft nebst technischen auch gestalterische/kreative Dienstleistungen und Produkte anbieten.

Zu den klassischen Multimedia-Bereichen gehört die Programmierung von Internet-Seiten oder das Erstellen von interaktiven CD-ROMs. Multimedia kann in einem anderen Sinn jedoch auch definiert werden als die digitale Vermittlung von Medieninhalten (Digital Broadcasting). In diesem Bereich sind grössere, meist international operierende Unternehmen tätig, bei denen der Ausbau von high-tech-Infrastruktur im Vordergrund steht.²⁵

Produktion von Hardware

Eine mögliche Gliederung der Hardwareproduktion lässt sich anhand einer Studie zum Technologieportfolio der Schweizer Industrie vornehmen²⁶. Innerhalb des Oberbereichs Elektrotechnik wird in dieser Studie zwischen den Unterbereichen elektrische Energie, audiovisuelle Technik, Telekommunikation, Datenverarbeitung und Halbleiter unterschieden. Davon sind jedoch nur die letzten drei direkt ICT-relevant.

Eine weitere Einteilung der Hardware-Industrie könnte nach dem Anwendungsbereich der Produkte erfolgen. Kernbereiche sind dabei die Herstellung von PC-Komponenten und die Herstellung industrieller Elektronik (darunter fällt auch Infrastruktur für die Telekommunikation).

²³ Eine genauere Einteilung der Softwarebereiche findet sich in „Wissen als Chance“ des BBT.

²⁴ Das Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Bern führte diverse Studien zum Thema e-Commerce und Internet-einsatz durch. Vgl. <http://éc.unibe.ch/punlikat.htm>.

²⁵ dazu gehört beispielsweise Fantastic Corporation, die mittels neuer Breitbandtechnologie bestehende Kommunikationskanäle neu nutzen will.

²⁶ vgl. die Volkswirtschaft 21/99.

Im Bereich Herstellung industrieller Elektronik ist der Markt in der Schweiz ziemlich vielseitig, in der Herstellung von PC-Komponenten jedoch fast nicht existent. Als wichtigste Unternehmen im elektrotechnischen Bereich können Ascom, IBM Schweiz, ABB und Siemens Schweiz genannt werden, die in unterschiedlichen Spezialgebieten tätig sind.

Da es aber schwierig ist, zwischen ICT-relevanter und nicht-ICT-relevanter Elektrotechnik zu unterscheiden, verzichten wir auf die detailliertere Darstellung dieses Subbereichs.

Hardware-Handel und -Dienstleistungen

Der Handel mit PC-Hardware lässt sich in folgende Bereiche aufteilen:

- *Distributoren:* Handel mit PC-Einzelkomponenten, z.B. CD-ROMs, Harddisc, Screen, Mainboard. Da es sehr wenig Schweizer Zulieferer gibt, werden die Einzelkomponenten oft von ausländischen Herstellern importiert (vorwiegend aus Asien, USA und Deutschland). Die Distributoren fungieren als Grosshändler und verkaufen keine Gesamtsysteme, sondern nur Einzelteile.
- *Assembler:* das Assembling besteht aus dem Zusammenbau aller wichtigen Einzelkomponenten zu einem funktionsfähigen System (Prozessor, Festplatte, Grafikkarte usw). In der Schweiz existieren rund 1000 Unternehmen, die oft individuelle Geräte assemblieren. Es handelt sich hierbei meist um kleinere, auf ein Gebiet spezialisierte Anbieter.
- *Händler/Verkäufer:* Der PC-Verkaufsmarkt lässt sich in 3 Bereiche unterteilen: Desktop-Systeme, Mobile Systeme und Server-Systeme. In der Schweiz wird der Verkauf von Hardware in allen drei Bereichen von einigen wenigen grossen, ausländischen Anbietern dominiert. Schweizer Unternehmen existieren für Nischenmärkte. Im Hardwaremarkt herrscht ein starker Preiswettbewerb zwischen den einzelnen Anbietern.

Die Unterteilung in Distributoren, Assembler und Händler ist jedoch in der Praxis selten direkt anwendbar, da besonders grössere Anbieter oft in mehreren Stufen der Wertschöpfungskette aktiv sind. Einkauf, Handel, Zusammenbau und Verkauf gehen hier oft Hand in Hand.

Verkaufskanäle existieren in der Form von Einzelhändlern (z.B. Vobis), Herstellerfilialen (z.B. Apple) oder online-Verkauf (z.B. Dell). Ein Grossteil des Verkaufs wickelt sich immer noch über die traditionellen Handelskanäle ab. Mit e-Commerce kommt jedoch eine grosse Dynamik in den PC-Handel, die Verschiebungen weg vom traditionellen Handel hin zum online-Direktverkauf bewirkt. Bisher sind diese neuen Verkaufskanäle in der Schweiz jedoch erst schwach benützt worden.

Den *Dienstleistungen* rund um den Hardware-Verkauf kommt eine immer grössere Bedeutung zu.²⁷ Zu den Dienstleistungen gehören u.a. Installation, Konfiguration, Support und Garantieleistungen. Das Dienstleistungsangebot ist bei allen Unternehmen individuell und deshalb kaum zu systematisieren.

Telekommunikations-Anbieter

Der Markt um die Telekommunikation ist in der Schweiz seit Beginn 1998 in starkem Umbruch. Die Liberalisierung der Telekommunikation hat aus einem früher staatlich dominierten Markt eine grosse Anzahl von neuen Akteuren hervorgebracht. Die zunehmende Vermischung von Sprach- und Datenkommunikation über dieselben Netze führt zudem zu einer Konvergenz von einstigen „echten“ Telekommunikationsdiensten und neuen Dienstleistungen im Bereich Datenkommunikation. Eine Einteilung der Akteure in diesem Bereich lässt sich folgendermassen vornehmen:

- *Carriers:* Anbieter von breitbandigen Datenübertragungsleistungen über weite Distanzen. Sie bieten Sprach- und Datendienste auf dem Festnetz und verfügen

²⁷ Dell beispielsweise hat seine Marktführerschaft nicht nur durch die verkauften Produkte, sondern auch durch ein umfassendes Dienstleistungsangebot erreicht. Dell bietet einen Haus-Support bis ein Jahr und einen Online-Support bis drei Jahre.

über eigene Infrastruktur. Carriers operieren oft national oder transnational (AT&T, BT, Swisscom). Die Versorgung von den Endverteilern zu den Haushalten (last mile) liegt in der Schweiz im Moment immer noch in der Hand von Swisscom.

- *Service Providers/Access Providers*: bauen auf den Netzen der Carriers auf, bieten jedoch nicht Kommunikationsdienste, sondern Dienstleistungen vor allem im Bereich Internet an (Internet Providers). Zu den grössten in der Schweiz gehören Sunrise, DiAx, Swissonline und Blue Window.
- *Resellers*: Bezeichnung für private Netzbetreiber, die von den bisherigen Monopolisten auf dem Gebiet der Übertragungsnetze bestimmte Teile der Übertragungskapazität gemietet haben, und diese ihrerseits an eigene Kunden weiterzuvermitteln. Resellers haben keine eigene Netzinfrastruktur. Beispiele: Tele 2, Econophone.
- *Mobil-Anbieter*: bieten Sprach- und zunehmend Datenkommunikation über Mobilnetze. In der Schweiz teilen sich Swisscom, Orange und DiAx diesen Markt.
- *Kabelnetzbetreiber*: versorgen die Haushalte mit Koaxialkabel für TV und Radio. Marktführerin ist die CableCom, die mit 1.2 Millionen über 50% der Haushalte der Schweiz bedient. Es sind verschiedene Projekte im Gang, die das Ziel haben, über das Kabelnetz nebst Radio- und TV-Programmen auch Internet oder Telefondienste anzubieten. Eine Zusammengehen zwischen Telefon- und Kabelnetz wäre die Folge.

Unternehmensgrösse und Internationalität

Im *Bereich Telecom* sind viele Unternehmen tätig, die zwar national agieren, an denen aber internationale Konzerne mitbeteiligt sind. DiAx beispielsweise ist eine Kooperation von sechs schweizerischen Elektrizitätswerken, der Swiss Re und der amerikanischen SBC Communications. Hinter dem Newcomer Orange stehen die britische Orange Plc, Viag und die Banque Cantonale Vaudoise. Viele Telecom-Anbieter haben die Form von Konsortien mit unterschiedlichen Beteiligungsformen. Kooperationen werden besonders zwischen Carriers und internationalen Anbietern von Kabelnetzen eingegangen, da der Ausbau einer eigenen Netzinfrastruktur sehr grosse Investitionen erfordert.

Im *Bereich Software-Produktion* ist in der Schweiz das KMU die häufigste Unternehmensform. Die Schweizer Software-Produzenten haben durchschnittlich 10-15 Mitarbeiter, betreuen 3-14 Produkte und haben zu über 50% weniger als 100 Installationen im Markt. Im Jahr 96 existierten 1300 Unternehmen mit schätzungsweise 35'000 Mitarbeitern (vgl. die Studie soft[net]). Durch das zunehmende Outsourcing einzelner IT-Bereichen aus Grossfirmen wird die Nachfrage nach kleinen, flexiblen Softwareanbietern (v.a. für Individualsoftware) immer grösser. Durch den Mangel an Experten in der Schweiz werden jedoch zunehmend auch Aufträge für Softwarelösungen ins Ausland abgegeben.

Der *Bereich Hardware-Herstellung* und -Handel wird fast ausschliesslich von grossen ausländischen Konzernen dominiert. Die Top5-Anbieter (Compaq, IBM, HP, Dell, Apple) erreichten 1999 einen Marktanteil von ca. 50%. IBM und Compaq sind in allen Bereichen unter den Marktführern. Besonders Business-Kunden greifen oft auf diese internationale Marktführer zu.²⁸ Im Bereich Home-Computer haben jedoch auch nationale Verkäufer eine grössere Bedeutung (Vobis, Microspot). Für Nischenprodukte existieren in der Schweiz zudem kleine PC-Shops, die eigene Produkte anbieten.

²⁸ Robert Weiss Consulting analysierte in einer grossen Studie den Schweizerischen PC-Markt. Detaillierte Resultate sind im kürzlich veröffentlichten Weissbuch 1999 oder auf <http://www.robertweiss.ch> zu finden.

Arbeitsmarkt

Die ICT-Branche wirkt als Arbeitsplatzgenerator: Einerseits wird eine grosse Anzahl an IT- und Telecom-Spezialisten benötigt, andererseits besteht eine Nachfrage nach Personen mit tieferer Bildung (vorwiegend für Call-Centers). Das grosse Branchennwachstum zieht jedoch auch einige Probleme auf dem Arbeitsmarkt mit sich:

- *Fehlende Fachkräfte:* Ein grosses Problem ist der Mangel an Fachkräften. Der Arbeitsmarkt gilt als ausgetrocknet, die Zahl der jährlichen Abschlüsse liegt im ganzen ICT-Bereich deutlich unter der Zahl der offenen Stellen. Diese Inkongruenz zwischen Angebot und Nachfrage hat verschiedene Gründe: In der Informatik existiert zwar inzwischen ein breit gefächertes Ausbildungsangebot, es wird jedoch noch zu wenig genutzt. Im Bereich Kommunikation und Fernmeldewesen existieren nebst der Berufslehre nur noch wenige weitere Ausbildungswege, sodass auf ausländische Fachkräfte zugegriffen werden muss.
- *Hohe Fluktuation:* Für diejenigen Unternehmen, die Fachkräfte suchen, wird die Tatsache des ausgetrockneten Arbeitsmarktes noch dadurch verstärkt, dass in der Informatikbranche eine überdurchschnittlich hohe Fluktuationsrate besteht. Die Fluktuation hinterlässt besonders für KMUs oft existentielle Wissenslücken, da hier die IT-Kompetenz meist nur auf einigen wenigen Know-How-Trägern beruht.
- *Hohes Lohnniveau:* Für die Arbeitgeber wird es immer teurer, Fachleute zu halten oder neue anzustellen. Dies wird vor allem für die KMUs zum ernsthaften Problem, da sie oft nicht in der Lage sind, Marktlöhne zu zahlen.

Einige illustrierende Zahlen und Fakten zum Arbeitsmarkt:²⁹

Anzahl Angestellte in der Informatik:	110'000 – 140'000
Anzahl Angestellte in der Telekommunikation:	40'000 (davon 50% Swisscom)
Jährlicher Bedarf aus natürlicher Fluktuation:	5000 – 7000
Bildungsabschlüsse 1999:	1650 (1000 aus Hochschulen)
Zusätzlicher jährlicher Bedarf an IT-Fachkräften:	7000
Zahl der offenen IT-Stellen:	10'000
Zukünftige Nachfrage nach Telecomspezialisten:	10'000 – 40'000

Ausbildung³⁰

Hochschul-Studium: Universitäten und technische Hochschulen bieten die Möglichkeit, nach abgeschlossenem Grundstudium einer Fachrichtung (oft Informatik oder Wirtschaftsinformatik) individuelle Schwerpunkte zu setzen. Berufliche Tätigkeiten nach einem Hochschulstudium sind Systementwickler, Informatik-Projektleiter oder IT-Verantwortlicher. Da Hochschulabsolventen meist in einem betriebswirtschaftlichen Umfeld tätig sind, werden Betriebswirtschaft und Informatik oft miteinander verbunden.

Fachhochschul-Studium: Fachhochschulen sind entweder technisch oder betriebswirtschaftlich ausgerichtet. Technische Fachhochschulen bieten Ausbildungswege in den Bereichen Software, Hardware und Telekommunikation an. Fachhochschulen im Bereich Wirtschaft bieten die Ausbildung zum Wirtschaftsinformatiker, der Schwerpunkt liegt hier eher bei Betriebsökonomie, Banking u.a. Berufliche Tätigkeiten nach einem Fachhochschulstudium finden sich in der Systementwicklung, der IT-Beratung oder in der Entwicklung betriebswirtschaftlicher Applikationen.

Ausbildung an einer Technikerschule: Technikerschulen bieten Ausbildungen zu den Bereichen Elektronik, technische Informatik, Netzwerktechnik und Informatiksysteme.

²⁹ Da in der Informatik und Telekommunikation keine eindeutigen Branchendefinitionen existieren, sind die Zahlen zum Arbeitsmarkt von Autor zu Autor verschieden. Die hier aufgeführten Zahlen stammen aus der Studie soft[net] und aus der NZZ-Sonderbeilage Orbit.

³⁰ Alle Ausbildungswege im Bereich Informatik sind in der NZZ Orbit-Sonderbeilage vom 21. Sept. 1999 beschrieben.

Die Ausbildung ist berufsbegleitend und eignet sich für Berufsleute aus Informatik-Anwenderberufen.

Berufslehre: Berufslehren in den Informatik-Berufen können in ganz unterschiedlichen, branchenunabhängigen Lehrbetrieben absolviert werden (Banken, Versicherungen, Industriebetriebe). Zu den eigentlichen Informatikberufen gehören Informatiker/in, Applikationsentwickler/in und Geräteinformatiker/in. Als Berufsfelder nach einer Informatik-Lehre bieten sich die Bereiche Applikationsentwicklung, Service, Support, Systemtest u.ä an.

Abbildung IV-2: Übersicht über die wichtigsten Ausbildungsorganisationen³¹

Bildungsanstalt	Region/Kanton
Eidgenössische Technische Hochschulen	Zürich, Lausanne.
Universitäten	Basel, Bern, Fribourg, Genf, Lausanne, Neuchâtel, St. Gallen, Zürich.
Fachhochschulen	Suisse occidentale, Bern, Zentralschweiz, Svizzera italiana, Ostschweiz, Zürich, Nordwestschweiz.
Technikerschulen	Aargau, Bern, Basel, Fribourg, Genf, Graubünden, Luzern, Neuchâtel, St. Gallen, Schaffhausen, Solothurn, Schwyz, Tessin, Vaud, Zug, Zürich.

Wichtige Verbände und Organisationen

Verbänden und Organisationen kommen im ganzen ICT-Bereich eine grosse Bedeutung zu. Sie fungieren als Vermittler zwischen verschiedenen Interessengruppen, als Koordinationsorgane innerhalb einer Branche oder Plattform für gemeinsame Forschung und Entwicklung.

Die Anzahl der Verbände in der Schweiz ist gross. Besonders in der Informatik existieren unüberblickbar viele Fachverbände mit einer meist technischen Ausrichtung. Der Informatik-Dachverband SVI/FSI versucht, diesem Bereich etwas zu strukturieren. Im Bereich Telecom existiert kein Dachverband, die drei grössten Verbände decken jedoch den Grossteil des Marktes ab. Im folgenden Abschnitt werden kurz die wichtigsten Verbände portraitiert.

Abbildung IV-3: Verbände im Bereich Telecom

Verband	Kurzcharakterisierung
* ASUT (Schweizerischer Verband der Telekommunikationsbenutzer)	Ziele: Vertretung der Interessen der Benutzer und Anbieter gegenüber den Regulierungs- und politischen Behörden, Förderung des Dialoges zwischen Nutzern, Anbietern und Behörden.
* ProTelecom (Schweizerische Vereinigung der Telekommunikation)	Grösster Telecom-Fachverband der Schweiz, 90% des Marktes sind Mitglieder. Ziele: Setzen von Standards und Normen, Bildung einer Abstimmungsplattform gegenüber Europa.
* SWICO (Schweizerischer Wirtschaftsverband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik)	Ziele: Zusammenschluss qualifizierter Branchen-Unternehmen, Zusammenarbeit in Fachorganisationen und Fachkommissionen.

³¹ vgl. <http://www.switch.ch/org>

Abbildung IV-4: Verbände im Bereich Informatik³²

<i>Verband</i>	<i>Kurzcharakterisierung</i>
* SVI/FSI (Schweizerischer Verband der Informatikorganisationen):	Dachverband der Schweizer Fachverbände im Bereich der Informatik. Tätigkeit: vertritt die Schweizer Informatik gegenüber Behörden, anderen Verbänden und in der Öffentlichkeit. Ist einer der Trägerverbände für die höheren Fachprüfungen im Bereich der Informatik.
• SATW (Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften):	Dachgesellschaft von Fachgesellschaften und Institutionen im technischen Bereich. Ziel: Forum für Kontakte zwischen den verschiedensten technisch-wissenschaftlichen Gebieten.
• SARIT (Swiss Association for Research in Information Technologies):	Forschungsverband aller Forschungseinrichtungen und Professoren in der Schweiz. Vertritt die Schweizer IT-Forschung gegenüber ERCIM (European Research Consortium for Informatics and Mathematics) und ICSI (International Computer Science Institute).
• SAP (Schweizerischer Automatik-Pool):	Wirtschaftsverband der Automation, Elektronik und Informatik. Ziel: Know-How-Transfer zwischen Mitgliedern, Kunden, Hochschulen, und Instituten. Förderung der Aus- und Weiterbildung. Vertretung der wirtschaftspolitischen Anliegen der Technologiebranche.

Nebst rechtlich verankerten Organisationen existieren in der Informatik oft auch „Erfahrungstauschgruppen“ (user groups), die die Interessen der Kunden gegenüber Lieferanten vertreten. Diese Gruppen sind nirgends registriert, existieren aber in grosser Zahl (z.B. Kundenorganisationen von Computerherstellern, Anwenderorganisationen von Betriebssystemen, Anwenderorganisationen von Applikationen).

Bundesstellen zu Informatik und Telekommunikation

Den Bundesstellen kommt in erster Linie die Aufgabe zu, gesetzliche Rahmenbedingungen in der Telekommunikation zu setzen. Sowohl im Bereich Telekommdienste als auch im Bereich Radio und Fernsehen existieren eine grosse Anzahl Verordnungen, Gesetze, Richtlinien und Vorschriften. Herausgeber dieser gesetzlichen Bestimmungen sind der Bundesrat, die ComCom, die UVEK und das BAKOM. Besonders wichtig darunter sind das Radio- und Fernsehgesetz (RTVG) und das Fernmeldegesetz (FMG).³³ Eine weitere Aufgabe des Bundes besteht darin, die ICT-relevanten Ausbildungswege zu fördern und zu koordinieren. In nachfolgender Tabelle sind die wichtigsten Bundesstellen kurz aufgeführt.

Abbildung IV-5: Bundesstellen im Bereich Informatik³⁴

<i>Bundesstelle</i>	<i>Kurzcharakterisierung</i>
• BAKOM (Bundesamt für Kommunikation)	Befasst sich mit hoheitlichen und regulatorischen Aufgaben der Telekommunikation und des Rundfunkes.
• ComCom (Eidgenössische Kommunikationskommission)	verantwortlich für die Erteilung von Telekommunikationskonzessionen und der Genehmigung des nationalen Frequenzzuweisungs- und Nummerierungsplanes.
• seco (Staatssekretariat für Wirtschaft)	Befasst sich allgemein mit der Binnen- und Aussenwirtschaft. ICT-relevante Tätigkeiten finden sich im Bereich KMU-Förderung (Bsp: Projekt „Internet und KMU“).
• BBT (Bundesamt für Berufsbildung und Technologie)	Das BBT befasst sich mit Fragen zur Bildungs- und Technologiepolitik und ist verantwortlich für die Förderung und Integration neuester Technologien in KMUs. Das BBT ist zudem Herausgeber des soft[net].
• BBW (Bundesamt für Bildung und Wissenschaft)	verantwortlich für die schweizerische Bildungs- und Hochschulpolitik. ICT-relevante Tätigkeiten finden sich in der Planung und Förderung der technischen Wissenschaften an den Universitäten (z.B. Informatik).

³² einen genaueren Überblick über sämtliche Informatik-Organisationen sowie weitere Informationen finden sich unter <http://www.i-s.ch>

³³ eine genauere Einteilung der staatlichen Gesetze und Verordnungen findet sich unter <http://www.bakom.ch> und <http://www.fedcomcom.ch>

³⁴ einen genaueren Überblick über sämtliche Informatik-Organisationen sowie weitere Informationen finden sich unter <http://www.i-s.ch>

B. Cluster-Dynamics

Gründe der Dynamik

Alle ICT-Bereiche sind charakterisiert durch eine starke Innovationstätigkeit, ein hohes Tempo des Wandels und eine ausgeprägte wirtschaftliche Dynamik. Als Ursachen für die Dynamik können folgende Gründe genannt werden:

- *Produktivitätssteigerung*: Der ganze ICT-Bereich weist sich durch ein hohes Innovations- und Wertschöpfungspotential aus.
- *Internet*: Eine Wirtschaft ohne Internet ist heutzutage nicht mehr denkbar. Die Anzahl der an das Internet angeschlossenen Haushalte und Unternehmen steigt unaufhaltsam. Mit dem Internet steigt auch die Bedeutung von e-Commerce und anderer webbasierter Software.
- *Mobilkommunikation*: Seit im Herbst 1998 nebst Swisscom auch DiAx und Orange eine Konzession als Mobilfunkanbieter erhielten, explodierten die Zahlen von Mobiltelefonen. Bis Ende 1999 waren in der Schweiz 3 Millionen Mobiltelefone in Betrieb, die Marktsättigung ist jedoch noch lange nicht erreicht. Die Konkurrenzsituation führte zu stark sinkenden Preisen und neuen Dienstleistungen nebst reiner Sprachübermittlung.
- *Konvergenz der Kommunikationsdienste*: Mit neuen Bandbreiten der Kabel- und Mobilfunknetze rücken verschiedene Arten der Kommunikation zueinander. Fax, E-Mail, SMS können bereits per Mobiltelefon empfangen werden. Mobiltelefonie wandelt sich zur mobilen Interaktion. Mit dem Ausbau der Telefon-Festnetze ist es bereits heute möglich, gleichzeitig Sprache und grössere Datenmengen zu übermitteln. Der schnelle technologische Wandel in diesem Bereich führt zu grossem Wachstum, oft hervorgerufen durch die steigende Nachfrage der Kunden.
- *Liberalisierung*: seit der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes vor zwei Jahren ist die Anzahl von konzessionierten Telecom-Anbietern auf über 240 gestiegen. Die verstärkte Konkurrenz führte zu einem starken Preiswettbewerb und einem Ausbau an Dienstleistungen. Da die reine Sprachübermittlung keine Margen mehr bringt, müssen die Telekommunikationsanbieter immer stärker zusätzliche Wertschöpfungskapazitäten ausschöpfen. Vermehrt werden nebst der eigentlichen Sprachübermittlung auch Inhalte geliefert (vertikale Integration).

Forschung und Entwicklung / Innovation

Träger von Forschung und Entwicklung sind vorwiegend die technischen Hochschulen und private Unternehmen. Die Hochschulen betreiben mehrheitlich Grundlagenforschung, demgegenüber investieren Unternehmen fast ausschliesslich in angewandte Forschung. Laut Expertenmeinungen existieren in der Schweiz noch zu wenig Schnittstellen zwischen institutioneller und privater Forschung. Schätzungsweise 90% der F&E geschieht in den Unternehmen selber, nur 10% stammen aus Transfers von aussen. Die Forschung der Hochschulen wird oft als zu theoretisch bezeichnet und ist deshalb in der Praxis kaum anwendbar. Die Kooperation zwischen Fachhochschulen und Hochschulen ist jedoch etwas besser ausgebaut.

Um die verschiedenen Forschungsaktivitäten der einzelnen Akteure besser aufeinander abzustimmen, existieren in der Schweiz verschiedene Organisationen oder Projekte. Da es leider zum Thema Kooperation nur sehr wenig Literatur gibt, ist es schwierig, einen umfassenden Überblick zu geben. Hier sollen einige illustrative Beispiele gegeben werden:

- *Switch*: Die Stiftung SWITCH (Swiss communications network for academic & research) wurde vor 13 Jahren von der Schweizer Eidgenossenschaft und acht Universitäten gegründet, um moderne Methoden zur Datentransmission zu fördern.

Dank SWITCH sind beispielsweise heute die wichtigsten Forschungsorganisationen mit einem starken Backbone-Netz verbunden.

- *SARIT*: Die SARIT bildet eine Art Kompetenzzentrum zwischen den verschiedenen Hochschulen, die im Bereich IT-Forschung tätig sind. Die SARIT ist ausserdem das Bindeglied der Schweiz zu internationalen Forschungsorganisationen.
- *SwissSOFT*: Dieser junge Verband möchte ein Forum für Schweizer Softwareproduzenten bilden, um die Geschäftsbeziehungen und der Know-How-Transfer innerhalb der Branche in der Schweiz auszubauen. Ziel ist es, den Verkauf von in der Schweiz hergestellter, qualitativ hochstehender Software zu fördern („Swiss made Software“).
- *SATW*: Die SATW ist eine nationale Institution der Forschungsförderung und bildet ein Forum für Kontakte zwischen den verschiedensten technisch-wissenschaftlichen Gebieten. Sie ist deshalb hervorragend geeignet für die Durchführung multidisziplinärer Aktivitäten im Bereich der technischen Wissenschaften

Die Kooperation innerhalb der privatwirtschaftlichen Akteure ist entlang einzelner Wertschöpfungsketten wegen der hohen Komplexität der Systeme hoch. Support und Know-How-Transfer zwischen Anbietern und Abnehmern ist die unausweichliche Folge. Im Bereich Telekommunikation sind einzelne Anbieter oft in Form von Konsortien sowohl von Zulieferern als auch von Abnehmern mitfinanziert.

Da es sich bei ICT um einen sehr jungen, hochtechnologischen Wirtschaftszweig handelt, kommt der *Innovation* eine spezielle Bedeutung zu. Die Schweiz gehört im Bereich Innovation v.a. in der Produktion von Software zu den Spitzenländern. Das Technologieportfolio der Schweiz ist demgegenüber im Bereich Elektrotechnik relativ schwach. Die ICT-relevanten Technikfelder Halbleiter, Datenverarbeitung, Telekommunikation und audiovisuelle Technik sind in der Schweizer Industrie im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich repräsentiert oder gar nicht vertreten.³⁵

Grundlegende Innovationsimpulse stammen selten aus der Schweiz. Laut Expertenmeinungen entstehen wirtschaftliche Erneuerungen (z.B. Liberalisierung der Telekommunikation) und technische Innovationen (z.B. Mobiltelefonie) meistens in den USA und werden dann erst mit einigen Jahren Verspätung auch von Europa übernommen.

Bedeutung von start-ups

Die Bedeutung von Start-Ups ist besonders im Bereich Service-Dienstleistungen rund ums Internet (E-Commerce, Web-Design) sehr gross. Auf dem Schweizer Markt herrscht eine unübersichtliche Situation. Längerfristig wird es aber vermutlich im Internet-Bereich wieder zu Konsolidierungen kommen, da v.a. Grossunternehmen vermehrt Allround-Betriebe als Partner suchen, welche ihnen alle Dienstleistungen aus einer Hand anbieten sowie globale Lösungen und Systemunterhalt gewährleisten. Nach wie vor existiert aber immer noch der Trend der grösseren Unternehmen zum Outsourcing der Informatikleistungen oder der gesamten Informatik an externe Firmen. Zahlreiche Schweizer Firmen haben bereits diesen Weg bestritten.

³⁵ Eine Analyse des Technologieportfolios des Standorts Schweiz kommt zum Schluss, dass die Technikentwicklung im Inland nur unterdurchschnittlich auf den Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien konzentriert ist. Laut dem Autor fehlen schlicht und einfach einzelne Komponenten im Schweizer Portfolio. (Vgl die Volkswirtschaft, 12/99)

C. Schlussfolgerungen

Der ICT-Cluster setzt sich zusammen aus den Bereichen Telekommunikation, Hardwareproduktion, Handel mit Hardware und Softwareproduktion. In der Schweiz besteht der ICT-Cluster hauptsächlich aus Dienstleistungsanbietern, die Produkteherstellung ist demgegenüber verschwindend klein.

Die gegenseitige Abhängigkeit der Akteure im ICT-Bereich ist sehr gross. Interaktionen und Transfer von Know-How geschehen einerseits zwischen Unternehmen und andererseits zwischen verschiedenen Wissensorganisationen. Transfer von Know-How oder gemeinsame F&E-Aktivitäten von Privatwirtschaft und Wissensorganisationen sind jedoch selten.

Der ICT-Cluster ist charakterisiert durch eine grosse Dynamik und eine hohe Innovationsfrequenz. Die wichtigsten Gründe für die Dynamik sind der schnelle technologische Fortschritt im IT-Bereich, die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes, der boomende Mobiltelefonmarkt und die zunehmende Konvergenz zwischen Daten- und Sprachkommunikation.

Informatik und Telekommunikation werden auch in Zukunft die Märkte mit dem grössten Wachstum sein. Die Branche wirkt als Arbeitsplatzgenerator, und auf dem Arbeitsmarkt wird die Nachfrage nach qualifiziertem Personal weiter steigen.

Literatur, Studien und ähnliches Informationsmaterial über den ICT-Cluster ist in grossen Mengen zu finden. Oft stehen dabei jedoch technische und nicht volkswirtschaftliche Interessen im Vordergrund

Der ICT-Cluster ist durch seine grosse Dynamik und durch seine zunehmende Bedeutung in der Schweizer Volkswirtschaft ein idealer Untersuchungsgegenstand für eine mögliche Fallstudie. Diese müsste sich vor allem auf den Bereich des Wissens- und Technologietransfers konzentrieren, da dieser Bereich in der Schweiz bisher noch zu wenig Beachtung gefunden hat.

D. Ausgewählte Literatur und Materialien zum Cluster

Hotz-Hart / Küchler: Wissen als Chance. Herausgegeben vom BBT, Verlag Rüegger, Bern 1999

OECD Proceedings: Boosting Innovation - the Cluster Approach. OECD, Paris 1999

NOGA – allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige. Bundesamt für Statistik, Bern 1995

Die Volkswirtschaft – das Magazin für Wirtschaftspolitik. Ausgabe 12/99, Bern 1999

Hotz-Hart / Bachofner: SoftNet. Software in der Schweiz. Herausgegeben vom BfK, Bern 1996

NZZ-Sonderbeilage ORBIT vom 21. Sept 1999

NZZ-Sonderbeilage Telekommunikation vom 7. Oktober 1999

UBS Branchenspiegel, Ausgabe 2000. UBS, Zürich

E. Expertengespräche

Prof. Dr. J. Griese, Leiter Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität Bern

Peter Gabriel, AWK Engineering

Herr Ziebold, ProTelecom

Jürg Stutz, Vizepräsident SWICO

Dr. Martin Rutishauser, Zühlke

Dr. Ulrich Steiner, Technologietransferstelle ETHZ

Marina de Senarclens, Senarclens & Leu und Partner AG Zürich

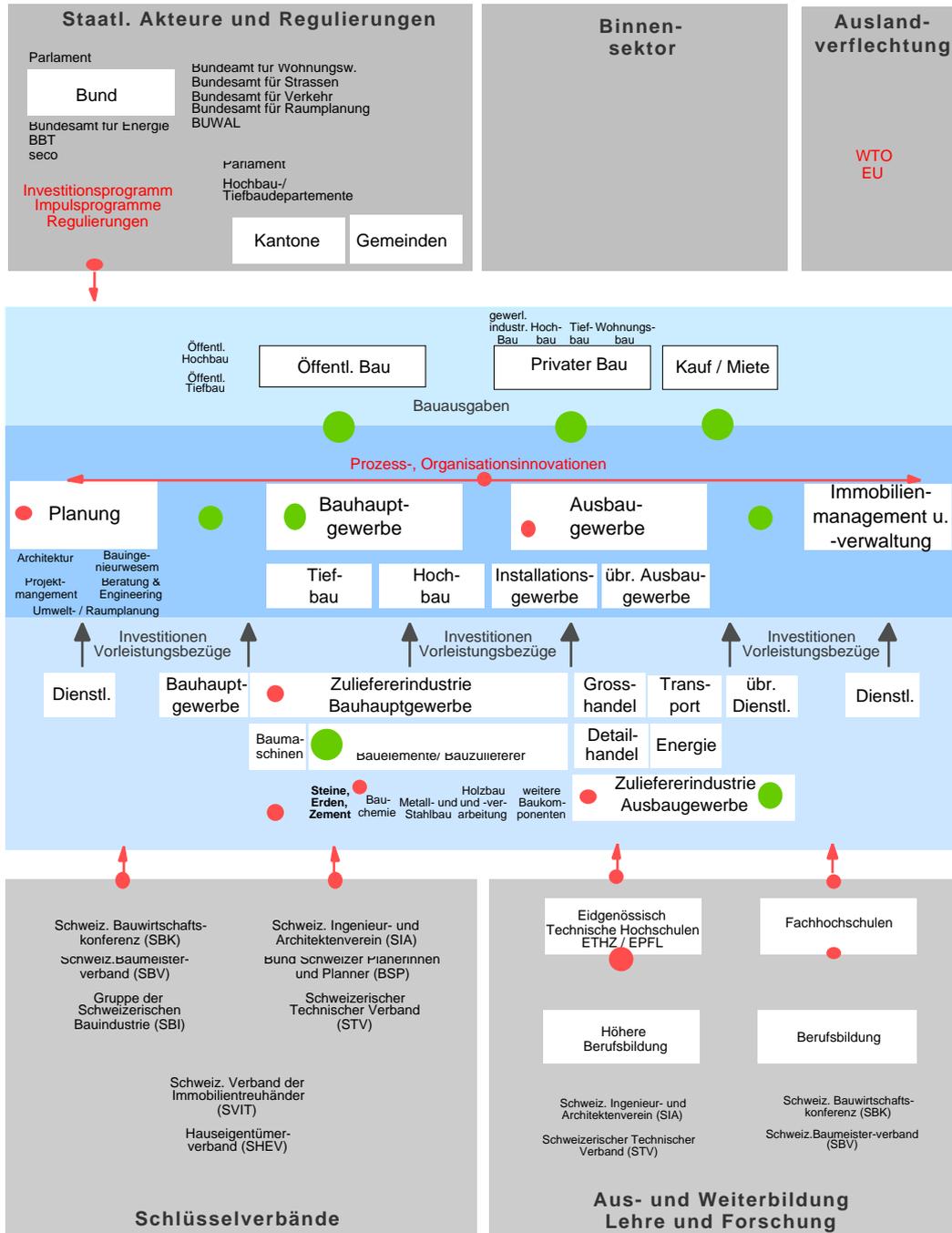
V. GRAPHISCHE CLUSTERSKIZZEN

Für jeden der drei mutmasslichen Cluster werden die verschiedenen Akteure und wichtigsten Interaktionen jeweils in graphischen Clusterskizze zusammengefasst. Alle Clusterskizzen sind nach einem vergleichbaren Muster aufgebaut.

Im Mittelpunkt (blaue Felder) stehen die *wirtschaftlichen Akteure* (Wirtschaftszweige). Diese umfassen einerseits die *Kernbereiche* des Clusters und die Darstellung der wichtigsten *Zulieferer- und Abnehmerbeziehungen*.

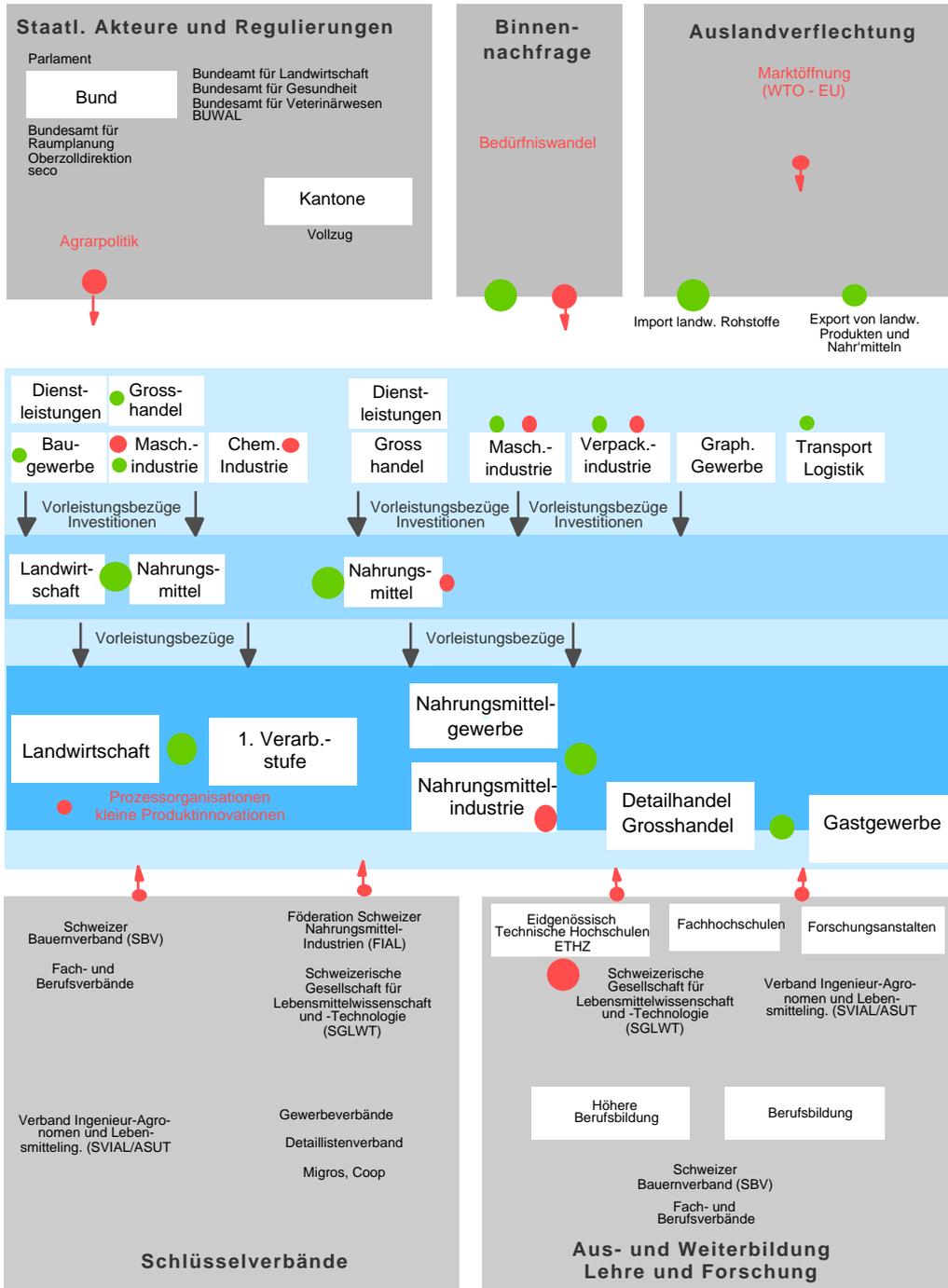
Da es sich bei ICT um einen sehr jungen, hochtechnologischen Wirtschaftszweig handelt, kommt der *Innovation* eine spezielle Bedeutung zu. Die Schweiz gehört im Bereich Innovation v.a. in der Produktion von Software zu den Spitzenländern. Das Technologieportfolio der Schweiz ist demgegenüber im Bereich Elektrotechnik relativ schwach. Die ICT-relevanten Technikfelder Halbleiter, Datenverarbeitung, Telekommunikation und audiovisuelle Technik sind in der Schweizer Industrie im internationalen Vergleich unterdurchschnittlich repräsentiert oder gar nicht vertreten. Aufgrund der Innovationsdynamik und der komplexen Verflechtung innerhalb des ICT Clusters ist bei diesem Cluster auf die oben erwähnte graphische Charakterisierung verzichtet worden.

A. Bau Cluster

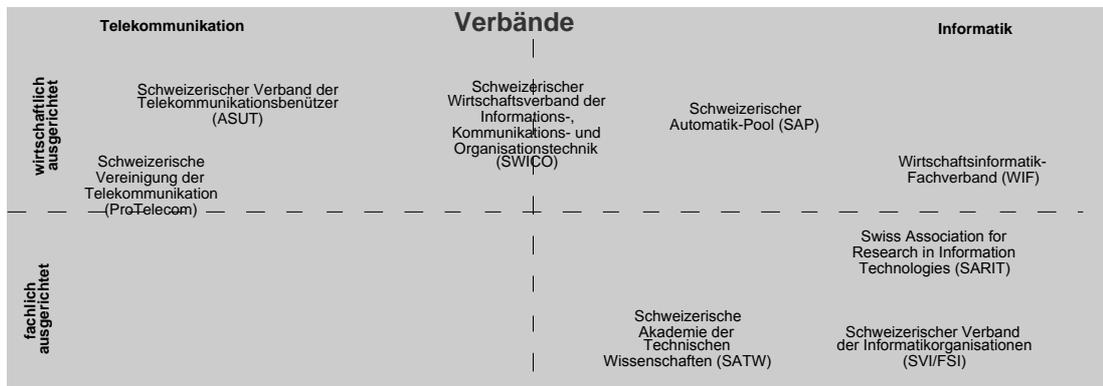
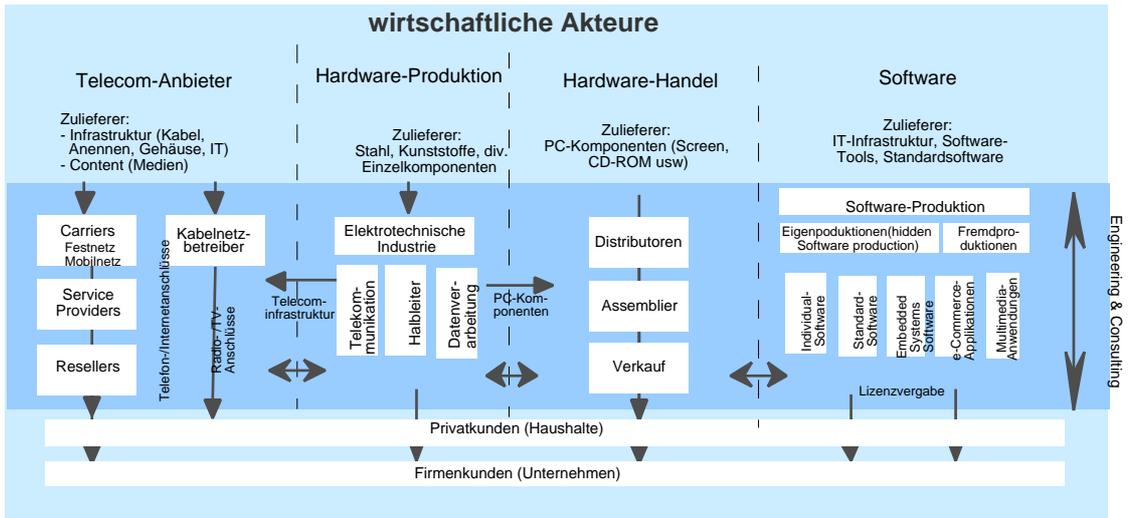
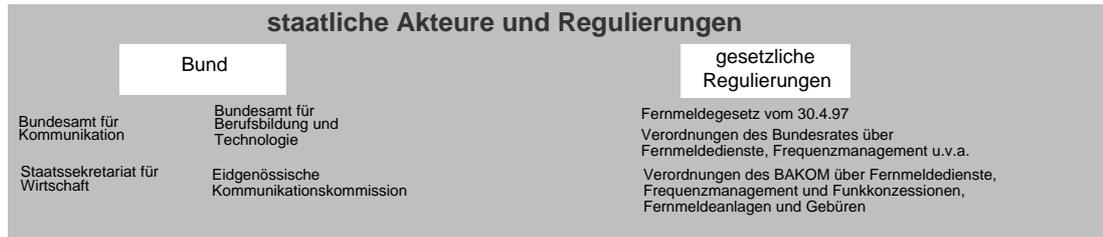


- ● ● Ökonomische Verflechtungen
- ● ● F&E / Innovationsintensitäten

B. Agro-Food Cluster



C. ICT Cluster



Publications edited by the Center for Science & 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@swr.admin.ch).

It is also possible to order publications of the former Swiss Science Council (today Swiss Science and Technology Council) which are indexed at the same address.

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@swr.admin.ch) bezogen werden.

Die Publikationen des ehemaligen Schweizerischen Wissenschaftsrates (heute Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat) und dessen Geschäftsstelle können ebenfalls unter den genannten Adressen eingesehen und bestellt 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@swr.admin.ch).

Il est également possible de commander les publications de l'ancien Conseil suisse de la science (aujourd'hui Conseil suisse de la science et de la technologie), elles sont répertoriées à la même adresse.

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 essere ordinate in una versione scritta presso il Centro di documentazione di politica della scienza (edith.imhof@swr.admin.ch).

È inoltre possibile comandare le pubblicazioni dell'ex Consiglio Svizzero della Scienza (oggi Consiglio della Scienza e della Tecnologia), anch'esse repertorate allo stesso indirizzo.