



INSTITUT FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG

manu:script

# Finland auf dem Weg zur Wissensökonomie - Von Pfadabhängigkeit zu Pfadentwicklung

Gerd Schienstock

[http://www.oew.ac.at/ita/pdf/ita\\_04\\_01.pdf](http://www.oew.ac.at/ita/pdf/ita_04_01.pdf)



ÖSTERREICHISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Wien, Jänner/2004  
ITA-04-01  
ISSN 1681-9187

# **Finnland auf dem Weg zur Wissensökonomie - Von Pfad- abhängigkeit zu Pfadentwicklung**

**Gerd Schienstock**

Research Institute of Social Sciences (RISS), Universität Tampere

## **Keywords**

Wissengesellschaft, Innovationsforschung, technisch-ökonomisches Paradigma, Pfadabhängigkeit, Wettbewerbsfähigkeit, Finnland

## **Zusammenfassung/Abstract**

Der gegenwärtige techno-ökonomische Paradigmenwechsel stellt eine Herausforderung für die evolutionäre Innovationsforschung dar. Anstatt die Forschung auf den Aspekt der Pfadabhängigkeit techno-ökonomischer Entwicklung zu konzentrieren, gilt es, den Prozess der Herausbildung eines neuen Entwicklungspfades zum Untersuchungsgegenstand zu machen. Auf diesen Perspektivenwechsel wird im ersten Teil des Beitrages eingegangen; es wird ein konzeptioneller Bezugsrahmen zur Analyse von Pfadentwicklung vorgestellt. Der zweite Teil des Beitrages befasst sich mit dem Prozess der Entwicklung eines neuen techno-ökonomischen Pfades in Finnland. Das kleine nordische Land eignet sich deshalb als Untersuchungsgegenstand, weil es ihm gelungen ist, sich innerhalb eines kurzen Zeitraums von einer auf den natürlichen Ressourcen basierenden zu einer der führenden Wissensökonomien zu entwickeln. Das finnische Modell der Wissensökonomie ist auch deshalb von Interesse, weil der Transformationsprozess zu keiner gravierenden Einschränkung des hoch entwickelten Sozialstaates geführt hat.

## ***Finland's Way Into the Knowledge-based Economy: From Path Dependency to Path Creation***

*The current techno-economic paradigm change represents a great challenge to evolutionary innovation research. Instead of concentrating on the aspect of path dependency, research needs to focus more on the process of path creation. This change in the research perspective is dealt with in the first part of the paper; a conceptual framework has been developed to analyse the process of path creation. The second part analyses the development of a new growth path in Finland. This small Nordic country managed to transform itself from a resource-based into a knowledge-based economy in a rather short period of time without any major cutbacks in the highly developed welfare state.*

## Inhalt

1	Einleitung .....	3
2	Einige theoretische Überlegungen .....	3
2.1	Pfadabhängigkeit und ‚Lock-in‘ .....	3
2.2	Der Aspekt der Pfadentwicklung .....	5
2.2.1	Neue Möglichkeiten, ökonomischer Anpassungsdruck und zentrale Ereignisse des Wandels .....	5
2.2.2	Endogene Prozesse des Wandels .....	5
2.2.3	Eine neue Rolle des Staates .....	7
3	Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich: Finnland, Österreich und USA .....	8
4	Finnlands Transformationsprozess .....	11
4.1	Die Phase der Pfadabhängigkeit .....	11
4.2	Die Wirtschaftskrise zu Beginn der 1990er Jahre .....	12
4.3	Restrukturierung der Industrie .....	14
4.3.1	Das neue IKT-Cluster .....	14
4.3.2	Restrukturierung traditioneller Industriezweige .....	15
4.3.3	Der KIBS Sektor – ein schwacher Punkt im finnischen Produktions- und Innovationssystem .....	16
4.3.4	Kooperation und Internationalisierung der finnischen Wirtschaft .....	17
4.4	Das institutionelle Umfeld .....	18
4.4.1	Anpassung des Ausbildungssystems an die Wissensökonomie .....	18
4.4.2	Das Forschungssystem .....	19
4.5	Der Sozialstaat .....	20
4.6	Wandel der Wissenschafts- und Technologiepolitik .....	21
5	Zusammenfassung .....	23
6	Literaturhinweise .....	24

# I Einleitung

In den späten 80er Jahren wurde Finnland als das Japan des Nordens bezeichnet, eine Charakterisierung, die damals als Anerkennung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des nordischen Kleinstaates gedacht war. Heute allerdings würde eine solche Charakterisierung, angesichts der wirtschaftlichen Stagnation in Japan, jeder Grundlage entbehren. Finnland zählt, anders als Japan, zu den wachstumsstärksten Industrienationen. Dem Land ist es weitgehend gelungen, von einem wenig zukunftsträchtigen Entwicklungspfad, der auf den natürlichen Ressourcen des Landes beruhte, in einen wachstumsorientierten, wissensbasierten Entwicklungspfad überzuwechseln (Castells und Himanen 2001). Natürlich handelt es sich hierbei um einen sehr komplexen und in sich teilweise widersprüchlichen Prozess; die gegenwärtige Krise des IKT-Sektors (Informations- und Kommunikationstechnik) macht zudem deutlich, dass sich ein langfristig krisenfreier Entwicklungsprozess auch in Finnland noch nicht dauerhaft etabliert hat. Dennoch lässt sich am Beispiel Finnlands der Übergang von der Phase einer pfadabhängigen Entwicklung in eine Phase der Entwicklung eines neuen Wachstumspfades gut analysieren. In einem theoretischen Vorspann werde ich zunächst auf die Konzepte der Pfadabhängigkeit und Pfadentwicklung eingehen.

## 2 Einige theoretische Überlegungen

### 2.1 Pfadabhängigkeit und ‚Lock-in‘

In der evolutionären Innovationsforschung bildet das Konzept der Pfadabhängigkeit einen zentralen Untersuchungsgegenstand. Die Stärke dieses Konzepts beruht darin, dass es technische Innovationen nicht von früheren Entwicklungen losgelöst betrachtet, vielmehr wird, was den Prozess des technischen Wandels betrifft, Kontinuität unterstellt. Innovationen stehen in einer engen Beziehung zu früheren technologischen Entwicklungen (David 1985: 332); heutige Wissensvorteile bilden die Grundlage für weitere Runden des technischen Fortschritts (Foray 1997: 65). Wir sprechen in diesem Zusammenhang von einer Logik ‚wachsender Erträge‘, da es umso leichter ist, zusätzliches Wissen in einem spezifischen Bereich zu erzeugen, je mehr Wissen bereits produziert wurde (Arthur 1996).

Die kontinuierliche Akkumulation von Wissen führt jedoch zur Herausbildung eines Pfades, der die Optionen technologischer Entwicklung einschränkt; wir können von einem kanalisiertem Wandel oder von einer pfadabhängigen Entwicklung sprechen (Metcalf 1997). Allerdings gibt es eindeutige Anzeichen dafür, dass der Prozess der technischen Entwicklung entscheidend vom nationalen institutionellen Umfeld geprägt wird (Lundvall 1992, Nelson 1993). Während der kumulative Prozess der technologischen Entwicklung eine Einschränkung technologischer Optionen mit sich bringt, führt die Besonderheit nationaler Institutionen generell zu einer Ausweitung technologischer Entwicklungsmöglichkeiten (OECD 1992).

Dem Konzept der Pfadabhängigkeit wird häufig der Vorwurf einer zu starken Technikorientierung gemacht. Castells (2000) schlägt, das Argument Kogut's (1991) aufgreifend, dass Länder sich hinsichtlich der dominanten Organisationsmuster stark unterscheiden, deshalb vor – parallel zum Konzept des technischen Entwicklungspfades – nationale organisatorische Entwicklungspfade zu unterscheiden. Synergien, die aus der parallelen Entwicklung von Technik, Organisation und institutio-

nellem Umfeld resultieren, bilden die Grundlage für langfristiges Wirtschaftswachstums (Freeman und Perez 1988). Zweckmäßiger Weise sprechen wir von nationalen technisch-organisatorischen oder auch industriellen Entwicklungspfaden. Erfolgreiches Wirtschaften im Rahmen nationaler Entwicklungspfade führt darüber hinaus zur Bestätigung und kontinuierlichen Verstärkung bestehender Werte, Normen und Politikmuster; es bildet sich ein weitgehend akzeptiertes Muster gemeinsamer Sichtweisen, Interpretationsmuster und Bewertungen heraus. Wir können in diesem Zusammenhang auch von einem übergreifenden mentalen Paradigma sprechen (Hämäläinen 2003).

Pfadabhängigkeit besagt, dass wirtschaftliche Akteure sich auf die bestehenden Lernmechanismen festgelegt haben, um die technischen und organisatorischen Optionen eines Entwicklungspfades möglichst umfassend auszubeuten. Eine solche Bindung an spezifische Lernstrukturen und damit verbundene Kompetenzen kann als Grund dafür angesehen werden, dass wirtschaftliche Akteure oft nicht in der Lage sind, sich an sich neu herausbildende technisch-organisatorische Konfigurationen, basierend auf einem neuen Wissensparadigma anzupassen. Das Phänomen der Pfadabhängigkeit trägt somit immer auch das Problem einer möglichen Schließung und Blockierung in sich (Grabher 1993, Johnson 1992).

Es kann zwischen einem strukturellen, einem politischen und einem kognitiven ‚Lock-in‘ unterschieden werden (Grabher 1993). Von einem strukturellen Lock-in können wir dann sprechen, wenn die Ressourcen einer Ökonomie von einer oder wenigen Technologienlinien oder Industriezweigen beansprucht werden und wenn die dominierenden Organisationsmuster und das institutionelle Umfeld vollständig an diese Technologielinie oder diesen Industriezweig angepasst sind, so dass für Diversifikation und die Herausbildung eines neuen Entwicklungspfades kein Platz ist. Ein politisches Lock-in zeichnet sich dadurch aus, dass sich die dominierenden wirtschaftlichen Entscheidungsträger jedem Wandel widersetzen, da ihre Interessen mit dem bestehenden Entwicklungspfad verbunden sind. Schließlich kann man von einem kognitiven Lock-in dann sprechen, wenn die wirtschaftlichen Entscheidungsträger, gerade wegen früherer Erfolge, an einem Entwicklungspfad festhalten, auch wenn dieser globale Wettbewerbsfähigkeit und wirtschaftliches Wachstum nicht mehr sichern kann.

Nationale Wirtschaften können aufgrund pfadabhängiger Entwicklungen ihre Wettbewerbsfähigkeit verlieren. Es ist zwar adaptives, d. h. den bestehenden Entwicklungspfad weiter ausschöpfendes Lernen, nicht aber innovatives Lernen möglich. Eine solche Situation ist unter den Bedingungen eines technisch-organisatorischen Paradigmenwechsels, wie er sich gegenwärtig vollzieht, besonders problematisch. Unter diesen Bedingungen können wir nicht länger von einem durch das nationale institutionelle Umfeld kanalisierten Wandel reden, vielmehr erweist sich dieses institutionelle Umfeld einschließlich des dominanten nationalen Kulturmusters selbst in zunehmendem Maße als fragil. Während sich kleinschrittige Innovationen leicht im Rahmen eines bestehenden institutionellen und kulturellen Umfeldes realisieren lassen, ist dies bei radikalen Innovationen, die ihrem Charakter nach als zerstörend angesehen werden müssen (Schumpeter 1934), nicht der Fall; sie setzen nicht nur technisch-organisatorischen, sondern auch institutionellen und kulturellen Wandel voraus (Perez 1983, David 2000, Freeman 1987). Es ist deshalb angezeigt, den Gesichtspunkt der Pfadentwicklung stärker ins Zentrum der Untersuchung technisch-wirtschaftlicher Entwicklung zu rücken, anstatt sich auf das Phänomen der Pfadabhängigkeit zu konzentrieren (Garud und Karnoe 2000).

## **2.2 Der Aspekt der Pfadentwicklung**

### **2.2.1 Neue Möglichkeiten, ökonomischer Anpassungsdruck und zentrale Ereignisse des Wandels**

Die Entwicklung eines neuen wirtschaftlichen Wachstumspfades ist ein höchst komplexer Prozess, der sich nicht auf einzelne Faktoren oder einfache Modelle zurückführen lässt. Ich möchte hier vier Faktoren ansprechen, die entscheidend für die Herausbildung eines neuen Entwicklungspfades sind: ein aufgrund eines Wechsels des Wissensparadigmas geöffnetes Fenster neuer Möglichkeiten, Anpassungsdruck erzeugende wirtschaftliche Faktoren, zentrale, Wandel auslösende Ereignisse sowie bewusst vollzogenes abweichendes Verhalten im Rahmen interner Prozesse.

Mit der rasanten Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologie (Freeman 1987, OECD 1988) und der neuen organisatorischen Netzwerklogik (Powell 1990) öffnet sich gegenwärtig ein Fenster neuer Entwicklungsmöglichkeiten, das erhebliche Produktivitäts- und Innovationspotentiale eröffnet. Allerdings werden Unternehmen und nationale Wirtschaften nicht automatisch die Chancen eines Fensters neuer Entwicklungsmöglichkeiten nutzen, da diese Chancen gleichzeitig mit hohen Unsicherheiten verbunden sind und im Prinzip nicht mehr als ein Versprechen darstellen. Besonders Führerschaft im alten Paradigma kann dazu führen, dass nationale Wirtschaften eher zögerlich auf den neuen Entwicklungspfad einschwenken (Dosi, Pavitt and Soete 1990), während Länder, die im alten Paradigma zurückgefallen sind, die Chance, wirtschaftlichen Anschluss an die führenden Industrienationen zu finden, eher ergreifen werden. Nationale Wirtschaften unterscheiden sich deshalb in ihrem Bemühen, die Chancen des neuen Paradigmas zu nutzen, in zeitlicher Hinsicht.

Wirtschaftliche Globalisierung ist ein wesentlicher Faktor, der Länder zwingt, sich einem tiefgreifenden Transformationsprozess zu unterziehen, auch wenn sie sich eher zögerlich darauf einlassen. Denn mit der Globalisierung geht nicht nur ein verstärkter wirtschaftlicher Wettbewerb einher, vielmehr etablieren sich auch neue Spielregeln des Wettbewerbs; Innovationsfähigkeit wird zu einem entscheidenden Wettbewerbskriterium. Da der alte Entwicklungspfad auf der Basis einer ausgereiften Technologie in aller Regel weniger Innovationschancen beinhaltet, sind auch Nachzügler, oft unter erheblichen Anpassungskosten, gezwungen, einen auf dem neuen Wissensparadigma basierenden Entwicklungspfad zu suchen.

Oft setzen allerdings erst tiefgreifende wirtschaftliche Krisen einen Pfadwechsel in Gang. Eine wirtschaftliche Krise kann sicherlich als bedeutsamstes, Wandel auslösendes Ereignis angesehen werden. In einer wirtschaftlichen Krise ist es für Unternehmen wie für Wirtschaftsräume oft risikoreicher, auf dem Fleck zu verharren, als sich zu bewegen, auch wenn man in die falsche Richtung geht (Sabel 1995). Unter diesen Bedingungen müssen wirtschaftliche Akteure hohe Risiken eingehen, wollen sie ihre Wettbewerbsfähigkeit erhalten und im Markt erfolgreich sein. Da Krisen mentale Blockaden einer Erneuerung beseitigen können, sind sie nicht nur destruktiv, sondern sie bilden oft die Voraussetzung für das Einschwenken in einen neuen Entwicklungspfad.

### **2.2.2 Endogene Prozesse des Wandels**

Zweifelsohne reicht es nicht, die Herausbildung eines neuen Entwicklungspfades allein auf objektive Faktoren, wie neue technisch-organisatorische Möglichkeiten, ökonomische Zwänge und bedeutsame, Wandel auslösende Ereignisse zurückzuführen; darüber hinaus gilt es auch, den menschlichen Willen und endogene Prozesse als Einflussfaktoren hervorzuheben (Bassanini und Dosi 2000). In der Literatur wird eine Vielzahl von endogenen Faktoren angesprochen, so dass deren eingehende Diskussion an dieser Stelle nicht möglich ist. Ich werde deshalb nur auf einige Aspekte kurz eingehen.

Weiter oben habe ich bereits auf die zentrale Bedeutung eines übergreifenden mentalen Paradigmas für die Entwicklung nationaler Wachstumspfade, zugleich aber auch auf die Gefahr eines kognitiven Lock-in hingewiesen. Gerade unter den Bedingungen der Bedrohung durch einen fundamentalen Wandel entwickeln wirtschaftliche Akteure häufig eine mentale Rigidität, die sie an alten technisch-organisatorischen Entwicklungspfaden und bestehenden institutionellen Lösungen festhalten lassen. Perez (1997) verweist deshalb darauf, dass ein Aufbrechen des kognitiven Lock-in und ein Wandel in der Vorstellung, was gemeinhin als effizient gilt, erforderlich sind, um einem neuen techno-organisatorischen Paradigma in der industriellen Wirklichkeit zum Durchbruch zu verhelfen.

Beim Übergang von einem traditionellen zu einem neuen Wachstumspfad, dem ein neues Wissensparadigma zugrunde liegt, handelt es sich natürlich um einen komplexen Prozess, der viele Stolpersteine bereithält. Ein umfassendes Verständnis dessen, was das neue Paradigma beinhaltet, bildet deshalb eine gute Voraussetzung dafür, den Prozess sozialer und institutioneller Kreativität in die richtige Richtung zu lenken (Perez 1997). Unter den Pionieren des Wandels spielen insbesondere kreative Wissenschaftler, aber auch weitsichtige Politiker eine entscheidende Rolle, die bereit und in der Lage sind, antizipatorischen institutionellen Wandel zu initiieren (Galli und Teubal 1997). Denn in aller Regel bietet eine frühzeitige Einbindung in die Entwicklung eines neuen Wissensparadigmas entscheidende Vorteile im globalen Wettbewerb. Universitäten und öffentliche Forschungseinrichtungen müssen neue Forschungsprioritäten setzen, um jene wissenschaftliche Talente zu fördern, die erforderlich sind, um am globalen Prozess der Entwicklung neuen Wissens teilhaben zu können (Audretsch 2001). Nicht nur die Teilnahme an der globalen Wissensentwicklung, sondern bereits die Fähigkeit, neues Wissen zu absorbieren und umzusetzen, setzt eine Neuausrichtung der nationalen Forschungsinstitutionen voraus.

Schumpeter hat in seinen frühen Schriften den risikobewussten Unternehmer als zentrale Figur im Prozess der Durchsetzung fundamentaler techno-organisatorischer Innovationen herausgestellt (1934). Selbst wenn wissenschaftliche Talente, die über neues Wissen verfügen, in einer nationalen Wirtschaft in ausreichendem Maße verfügbar sind, kann das Fehlen unternehmerischer Persönlichkeiten zu einem Faktor werden, der das Entstehen eines neuen Entwicklungspfades wesentlich behindert (Audretsch 2001). Dabei gehört das Auffinden technischer und marktmäßiger Nischen zu den entscheidenden Leistungen schöpferischen Unternehmertums.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass sich die Perspektive der Pfadentwicklung von jener der Pfadabhängigkeit im wesentlichen durch die Art und Weise, wie wirtschaftliche Akteure perzipiert werden, unterscheidet. Anstatt wirtschaftliche Akteure als passive Beobachter in einem Strom von Ereignissen zu verstehen, die notwendige Anpassungsleistungen vollziehen, begreift das Konzept der Pfadentwicklung diese als wissende Akteure, die in der Lage sind, sich kritisch mit der Realität auseinander zu setzen und anders zu handeln, als dies von den bestehenden organisatorischen Regelungen und technischen Artefakten vorgegeben wird (Garud und Karnoe 2000).

Pfadentwicklung kann als Prozess bewusster Abweichung von alt hergebrachten Rezepten verstanden werden; entscheidend ist die Fähigkeit, die technisch-organisatorische Entwicklung aus den bestehenden, die Richtung vorgebenden Strukturen herauszulösen und kollektive Bemühungen zu organisieren, einen neuen Entwicklungspfad zu generieren und gegen Opponenten und Widerstand durchzusetzen (Garud und Karnoe 2000: 235). Damit wird zugleich ersichtlich, dass es letztlich nicht die individuelle Unternehmerpersönlichkeit oder das einzelne kleine High-tech Unternehmen ist, dass fundamentale Transformationsprozesse in Gang setzt, die Entwicklung eines neuen Wachstumspfades ist vielmehr vorrangig innerhalb innovativer Netzwerke zu leisten, die unterschiedliches Wissen von verschiedenen Fachgebieten und Disziplinen kombinieren können (Freeman 1991, Härmäläinen und Schienstock 2001).

Der Prozess der Pfadentwicklung wird somit zu einem inter-organisatorischen Unternehmen. Gut entwickelte Kooperationsformen, die einen schnellen und umfassenden Wissensaustausch zwischen Wissenschaftlern und kleinen High-tech Firmen, zwischen Unternehmen und Universitäten sowie

anderen Forschungseinrichtungen und schließlich zwischen kleinen Technologiefirmen und großen etablierten Firmen ermöglichen, spielen eine entscheidende Rolle im Prozess der Generierung eines neuen Entwicklungspfades. In diesem Zusammenhang kommt wissensintensiven, unternehmensnahen Dienstleistungsfirmen aufgrund ihrer Fähigkeit, eine Brückenfunktion auszuüben, eine entscheidende Bedeutung zu (Strambach 2001). Sie können als eine Art 'gate-keeper' fungieren, der Kommunikations- und Orientierungsprobleme zwischen den Mitgliedern eines innovativen Netzwerkes abzubauen in der Lage ist. Entscheidend ist jedoch, dass die wesentlichen Vorteile regionaler Agglomerationen mit jenen globaler Vernetzung verbunden werden. Es ist deshalb wichtig, nationale Ökonomien nicht nur zu Räumen zu entwickeln, in denen Einrichtungen der Wissensproduktion konzentriert sind, sondern auch zu Räumen, die in globale Wissensflüsse eingebunden sind (Castells 2000).

Antizipatorischer institutioneller Wandel, vor allem im Wissenschaftsbereich, sowie das vorausschauende Agieren von Pionierunternehmen und innovativen Netzwerken sind sicherlich bedeutende Voraussetzungen für eine frühzeitige Pfadentwicklung, die das Entstehen von Lock-in Situationen vermeiden helfen. Allerdings setzt ein vollständiger Transformationsprozess der gesamten Wirtschaft die breite Einbeziehung der weit überwiegenden Zahl von Unternehmen einer Wirtschaft in einen kollektiven Lernprozess voraus (Galli und Teubal 1997). Das bedeutet auch, dass ein Prozess institutioneller Neueinbettung und kultureller Neuorientierung erforderlich ist (Teubal 1998).

Solange die Probleme, die aus dem Weiterbestehen des traditionellen institutionellen Umfeldes resultieren, nicht als solche wahrgenommen werden, wird der Widerspruch zwischen einem neuen techno-organisatorischem Paradigma und einem stagnierenden institutionellen Gefüge sich eher noch vergrößern (Perez 1997). Ohne einen umfassenden institutionellen Wandel, der sich parallel zu betrieblichen Restrukturierungsprozessen vollzieht, ist eine 'Beheimatung' der großen Anzahl der Unternehmen in einem sich herausbildenden neuen Entwicklungspfad nicht möglich; es ist dann sehr wahrscheinlich, dass der Prozess der Pfadentwicklung an Dynamik verliert und ganz zum Stillstand kommt.

### **2.2.3 Eine neue Rolle des Staates**

Auch die Rolle des Staates muss, unter den Bedingungen eines fundamentalen Transformationsprozesses, neu bestimmt werden. Die traditionelle, 'direkte Technologiepolitik' sah den Staat als souveränen ökonomischen Akteur, der durch das Festsetzen bestimmter Anreize und durch die Etablierung neuer Forschungseinrichtungen direkt die Kontrolle über den Prozess des technischen Fortschritts in Form eines 'top-down Ansatzes' übernahm (Schienstock 1994). Aber in einem Umfeld fundamentalen Wandels wird Ungewissheit auch für staatliche Akteure zu einem entscheidenden Problem. Es kann deshalb nicht davon ausgegangen werden, dass staatliche Akteure ein besseres Wissen hinsichtlich der technologischen Möglichkeiten und des marktmäßigen Bedarfs haben als andere Wirtschaftsakteure; was sie diesen jedoch voraushaben, ist eine besondere Fähigkeit, die Aktivitäten verschiedener Organisationen zu koordinieren (Metcalf 1997: 274).

Das neue Politikverständnis sieht den Staat als Partner in dem Wagnis, einen neuen Wachstumspfad zu entwickeln. Das bedeutet nicht, dass der Staat seine Steuerungsmöglichkeiten im Prozess des technisch-organisatorischen Wandels völlig einbüßt. Zweifelsohne wird die Bedeutung makroökonomischen Technologiemanagements im Sinne traditioneller Technologiepolitik an Bedeutung verlieren, aber indirekte Einflussmöglichkeiten werden eher an Bedeutung zunehmen (Hirst and Thompson 1992). Die neue Rolle des Staates lässt sich als Initiator von Innovationsprozessen, als Unterstützer vielversprechender Neuerungsprozesse, als Moderator unterschiedlicher Interessenlagen und als Organisator von Diskursen über zukünftige Entwicklungen begreifen (Schienstock 1994). In dem neuen Politikansatz gewinnt der Gesichtspunkt des Lernens im Rahmen von politischen Netzwerken an Bedeutung. Politische Netzwerke haben den Vorteil, dass Politikprogramme auf einer breiteren Wissensgrundlage aufbauen können, zugleich werden sie aber auch auf eine breitere Legitimationsbasis gestellt, sodass ihre Durchsetzung leichter möglich wird (Mayntz 1996: 474).

Politikformulierung im Rahmen politischer Netzwerke kann nicht als strikt rationales Management technologischen und organisatorischen Wandels verstanden werden, das auf einer klaren Entscheidungssequenz aufbaut: Setzen von Zielen, Entwicklung von Programmen und Durchführung der Projekte (Klijn 1999). Vielmehr müssen wir den politischen Prozess als einen Prozess von Versuch und Irrtum verstehen, der Raum für eine Vielzahl von Experimenten lässt. Entscheidend ist, dass die Erfahrungen aus diesen Experimenten in den Politikprozess zurückfließen und somit kollektive Lernprozesse initiieren (Lundvall und Johnson 1993: 18).

Der hier entwickelte konzeptionelle Ansatz soll im folgenden auf die Entwicklung Finnlands nach dem zweiten Weltkrieg angewendet werden, wobei wir die Zeit bis zum tiefen wirtschaftlichen Einbruch zu Beginn der 1990er Jahre als Phase der pfadabhängigen Entwicklung begreifen, während danach eine Phase der Entwicklung eines neuen Wachstumspfades einsetzt. Allerdings lassen sich keine klaren Brüche ausmachen, vielmehr reichen Ansätze der Pfadentwicklung bis in die 1970er Jahre zurück.

### 3 Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich: Finnland, Österreich und USA<sup>1</sup>

Finnlands Wettbewerbsfähigkeit hat nach dem Zweiten Weltkrieg eine dramatische Entwicklung genommen. In den beginnenden 1980er Jahren hatte sich das Land bis auf den neunten Platz unter den OECD Ländern vorgearbeitet. In der Zeit bis zum Beginn der 1990er Jahre erfolgte dann ein Abstieg auf den vierzehnten Platz. Bereits zu Mitte der 1990er Jahre, erst kurz nach der tiefen Rezession, war Finnland auf den zweiten Platz vorgerückt, den es auch am Ende dieses Jahrzehnts inne hielt. Die USA sind von dem vierten Platz zu Beginn der 1980er Jahre auf den ersten Platz gegen Ende der 1990er Jahre vorgestoßen. Österreich hat dagegen in dem Zeitraum zwischen den beginnenden 1980er Jahren und den auslaufenden 1990er Jahren einen leichten Abstieg vom vierzehnten auf den siebzehnten Platz hinnehmen müssen.

*Tabelle 1: Entwicklung der allgemeine Wettbewerbsfähigkeit: Finnland, Österreich USA im Vergleich<sup>2</sup>*

	Finnland	Österreich	USA
Beginn der 80er Jahre	0,15	- 0,01	0,42
Ende der 80er Jahre	- 0,02	- 0,12	1,27
Beginn der 90er Jahre	- 0,08	- 0,12	0,69
Mitte der 90er Jahre	0,71	- 0,09	0,62
Ende der 90er Jahre	0,88	- 0,28	1,10

<sup>1</sup> Detaillierte Ausführungen finden sich im dritten Kapitel von Schienstock und Hämäläinen 2001. Das Kapitel wurde von Hämäläinen geschrieben. Siehe auch Hämäläinen 2000. Für eine ausführliche Diskussion der Indikatoren siehe Hämäläinen 2003.

<sup>2</sup> Vgl. zur Erklärung der Zahlen die Ausführungen zu Tabelle 2 auf Seite 9.

Der Gesamtindex der Wettbewerbsfähigkeit wurde aus den folgenden sieben *Sub-Indikatoren* gebildet, die ihrerseits wiederum aus einer Reihe von Indikatoren zusammengesetzt sind<sup>3</sup>:

- *neue produktive Ressourcen* (Risikokapital, Humankapital, wissenschaftliches Wissen, IKT-Infrastruktur);
- *neue Technologien* (F&E Input, Innovationen, Anwendung von IKT);
- *neue organisatorische Arrangements* (Allokation, Technik, Koordinations- und dynamische Effizienz);
- *Charakteristika neuer Produktmärkte* (anspruchsvoller Bedarf, Institutionen des Produktmarktes, Anwender-Produzenten-Kooperation);
- *Ausmaß ökonomischer Internationalisierung* (ausländische Direktinvestitionen, internationaler Handel, grenzüberschreitende Allianzen);
- *institutionelle Anreize* (Steuern, Regulierung, Resultate der Ausbildungsinvestitionen);
- *Rolle des Staates* (Ausgaben zur Steigerung von Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit versus gerechtigkeitsbezogene Aufgaben).

Die nachfolgende Tabelle, in der die verschiedenen Subindikatoren von Wettbewerbsfähigkeit aufgeführt sind<sup>4</sup>, enthält die jeweiligen Werte für Finnland, Österreich und die USA gegen Ende der 1990er Jahre. Bei den Zahlen in der Tabelle handelt es sich um standardisierte Werte; sie geben die Abweichungen der einzelnen Länder von dem mit 0.00 festgelegten Mittelwert an. Positive Werte indizieren eine überdurchschnittliche Wettbewerbsfähigkeit, negative Werte eine unterdurchschnittliche. Die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes im Hinblick auf einen spezifischen Indikator ist umso höher (niedriger), je stärker der positive (negative) Wert vom Mittelwert abweicht. Insgesamt wurden 22 Länder in die Analyse einbezogen. Deshalb addieren sich die Abweichungen der drei hier ausgewählten Länder nicht auf 0.00.

Tabelle 2: Dimensionen der Wettbewerbsfähigkeit: Finnland, Österreich und USA im Vergleich (Ende der 90er Jahre)

Subindikatoren der Wettbewerbsfähigkeit	Finnland	Österreich	USA
<i>Neue produktive Ressourcen</i>			
Venture capital availability*	1,26	- 1,06	1,95
Total venture capital investments as % of GDP*	0,22	- 0,72	0,44
Share of venture capital investment allocated to firms in "seed" or "start-up" stages*	0,82	0,12	0,50
Listed domestic companies per one million of population	0,00	- 0,69	- 0,06
Share of population aged 25-64 having completed tertiary level degrees*	0,84	- 1,42	1,49
Estimated average number of years in tertiary education for a 17-year old	2,26	- 0,51	1,74
Number of scientific publications per 10 000 inhabitants*	0,94	- 0,24	0,03
Internet access costs 98-99*	1,48	- 2,23	0,90
Main lines in use per 100 inhabitants	- 0,04	- 0,52	1,37

<sup>3</sup> Zu methodischen Fragen der Indikatorenbildung siehe Hämäläinen 2000.

<sup>4</sup> Angaben über die Quellen, denen die Zahlen entnommen sind, finden sich bei Schienstock und Hämäläinen 2001.

Subindikatoren der Wettbewerbsfähigkeit	Finnland	Österreich	USA
<i>Neue Technologien</i>			
R&D/GDP*	1,27	- 0,28	1,00
Total R&D personnel per 1000 capita*	1,16	- 0,55	- 0,23
Resident patent applications (innovativeness)*	0,12	- 0,28	0,10
TRIAD patents: Number of patents granted per million of population in three patent offices (EPO, USPTO and JPO)*	0,78	- 0,40	0,51
Mobile phone subscribers per 1000 persons*	1,99	0,80	- 0,64
Internet hosts per 1000 inhabitants*	1,93	- 0,41	2,84
Computers per 1000 people*	1,08	- 0,09	1,30
<i>Neue organisatorische Arrangements</i>			
Standardized unemployment rates, percentage of civilian labor force	- 0,98	0,89	0,83
Working hours, average number per year	- 0,50	- 0,74	0,85
Female share of labor force	1,47	- 0,57	0,96
Worker motivation*	0,89	0,80	0,26
Extent to which pay is directly related to productivity	1,13	0,40	1,86
Intensity of local competition	- 0,82	0,38	1,89
Urban population share	- 0,92	- 1,11	0,04
Emphasis on process management (quality, supply chain etc.)*	0,94	0,23	1,19
Organizational flexibility*	1,86	- 0,45	1,54
Delegation of authority*	0,90	- 0,21	0,79
<i>Charakteristika von Produktmärkten</i>			
Private final consumption expenditure per capita	- 0,17	0,28	2,19
Customer sophistication*	0,45	0,15	1,27
Advertising expenditure per capita USD*	1,03	- 0,24	2,25
Taxes on goods and services as a percentage of GDP	- 0,92	- 0,31	2,07
Product liability	1,37	0,09	- 2,70
Technological cooperation among companies*	1,69	- 0,27	1,00
<i>Internationale Unternehmensaktivitäten</i>			
Inward FDI stock as a percentage of GDP*	- 0,56	- 0,66	- 0,77
Inward and outward FDI flows as a percentage of gross fixed capital formation*	1,90	- 0,62	- 0,46
Trade/GDP	- 0,01	0,51	- 1,23
Non-resident per resident patent applications	- 0,23	- 0,18	- 0,36
<i>Institutionelles Umfeld</i>			
Taxes/GDP	- 1,16	- 0,81	1,53
Income taxes	- 1,51	- 0,92	0,67
Corporate taxes	- 1,01	1,01	0,63
Justice administered in a country	0,84	0,72	0,17
Bureaucracy	1,75	- 0,48	0,35
Prevention of unfair competition	1,34	0,63	- 0,25
Security of persons and property	1,26	1,50	0,03
Labor market flexibility*	0,13	- 0,55	1,73

Subindikatoren der Wettbewerbsfähigkeit	Finnland	Österreich	USA
<i>Institutionelles Umfeld (Fortsetzung)</i>			
Education and employment (Ratio of unemployment rates of the below upper secondary level graduates and the tertiary level graduates for men aged 25-64)	0,32	0,32	1,51
Education and earning (earning of people aged 25-64 with tertiary education relative to earnings of people with basic level of education)*	1,38	–	1,28
<i>Rolle des Staates</i>			
Income transfer/GDP 2000	0,49	- 1,27	1,14
Public social expenditure/total public expenditure	- 0,30	- 0,11	0,96
Public education expenditure as a percentage of total government expenditures*	0,18	- 0,68	1,24
Total government expenditures on civilian R&D per GDP*	2,38	0,23	- 0,94
E-government index*	- 1,16	- 0,06	0,95

Die mit einem \* gekennzeichneten Indikatoren lassen sich als Indikatoren einer auf Wissen basierenden Ökonomie verstehen.

Die Tabelle verdeutlicht, dass Finnland und USA hinsichtlich unterschiedlicher Faktoren Wettbewerbsvorteile aufzuweisen haben. Besonders im Hinblick auf jene Faktoren, die wir als Indikatoren einer auf Wissen basierenden Ökonomie gekennzeichnet haben, zeigt sich Finnland gegenüber den USA als durchaus wettbewerbsfähig. Demgegenüber bildet Österreich hinsichtlich nahezu aller Wettbewerbsfaktoren das Schlusslicht.

## 4 Finnlands Transformationsprozess

### 4.1 Die Phase der Pfadabhängigkeit

Der wirtschaftliche Aufstieg Finnlands nach dem Zweiten Weltkrieg beruhte im Wesentlichen auf der Ausbeutung seiner natürlichen Ressource: den unendlichen Wäldern. Es gab einen Grundkonsens darüber, dass der Industrialisierungsprozess in diesem Land durch massive Investitionen in die exportorientierten Industrien wie Holz- und Papier-, Metall- und Chemieindustrie vorangetrieben werden sollte. Dabei wurde weitgehend auf fremdes Wissen und ausländische Technologien zurückgegriffen. Wegen der starken Dominanz der drei in einem industriellen Cluster eng miteinander verbundenen Industrien, wurde Finnland auch als Waldgesellschaft charakterisiert (Lilja, Räsänen und Tainio 1992). Die nationale Kultur, das institutionelle Umfeld und das politische System in Finnland waren eng auf die Holz- und Papierindustrie bezogen, so dass zu Recht davon gesprochen werden konnte, dass der wirtschaftliche Wachstumspfad Finnlands entscheidend durch dieses industrielle Cluster geprägt wurde.

Eine besondere Rolle im wirtschaftlichen Entwicklungsprozess spielten die engen Beziehungen zur damaligen Sowjetunion. Finnlands Handel mit der Sowjetunion betrug in den Jahren des wirtschaftlichen Aufholprozesses ständig zwischen 15 % und 25 % der gesamten finnischen Ausfuhren, gleichzeitig war Finnland jahrelang der bedeutendste Handelspartner der Sowjetunion. Größere Teile der finnischen Industrie wie die Textil-, Schuh-, Nahrungs- und Maschinenindustrie waren fast völlig vom Export in die Sowjetunion abhängig (Tainio, Pohjola und Lilja 1997).

Die finnische Regierung gab guten wirtschaftlichen Beziehungen zu dem hochgerüsteten Nachbarn aus Sicherheitsgründen hohe Priorität; das Wirtschaftsleben wurde deshalb der Außenpolitik weitgehend untergeordnet. Die wirtschaftliche Expansion in der Nachkriegszeit ist vor allem einem starken staatlichen Interventionismus durch die Förderung von nationalen Entwicklungsprogrammen geschuldet (Tainio, Pohjola und Lilja 1997). Dies trug zugleich dazu bei, dass die finnische Wirtschaft von einer kleinen Anzahl von Grossbetrieben kontrolliert wurde, die ihrerseits wiederum stark von den engen Beziehungen zur Sowjetunion profitierten. Eine stabile Nachfrage, niedrige Preise, lange Planungsperioden, und ein stabiles wirtschaftliches Umfeld gaben insgesamt gute Voraussetzungen für wirtschaftliches Wachstum ab. Derartige Bedingungen begünstigten massive Investitionen in maschinelle Anlagen, in hohem Maße starre Organisationsstrukturen und eine bürokratische, von ingenieurmäßigem Denken geprägte Unternehmenskultur. Vielfach ging die Ausweitung der Produktionskapazitäten zu Lasten von Produktivität und Effizienz (Lilja, Räsänen und Tainio 1992). Insgesamt kann man behaupten, dass die finnische Industrie in den 1980er Jahren auf den westlichen Märkten, was Preis, Qualität und Innovation anbelangt, kaum wettbewerbsfähig gewesen wäre (Kasvio 2002). Verluste der Konkurrenzfähigkeit der dominanten Holzwirtschaft wurden durch Abwertungen der finnischen Währung ausgeglichen.

Allerdings kamen bereits zu dieser Zeit zentrale Wirtschaftsakteure zu der Überzeugung, dass Finnlands wirtschaftlicher Erfolg in einer zunehmend globalen Welt nicht allein auf einem wenig produktiven, international kaum wettbewerbsfähigen, mehr oder weniger geschützten Sektor aufbauen könne, vielmehr wurde die zentrale Bedeutung von Wissensintensität und technologischer Überlegenheit als Kriterium wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit in den Vordergrund gestellt. Die Schaffung einer nationalen Wissensbasis wurde zum zentralen wirtschaftlichen Anliegen, was in den Unternehmen zu einem starken Anstieg der F&E-Ausgaben führte (Ormala 1999).

Zugleich wurden die wesentlichen Institutionen der Wissensproduktion und Innovation etabliert. Zu Beginn der 1970er Jahre waren die zentralen Bausteine der nationalen Technologiepolitik in Finnland vorhanden, zu denen der Finnish National Fund for Research and Development (Sitra), das Technical Research Centre (VTT), die Academy of Finland, eine Anzahl technischer Universitäten (Helsinki University of Technology, Tampere University of Technology and University of Oulu), das Technology Development Centre (Tekes) sowie der Science and Technology Policy Council of Finland, als höchstes Gremium der Wissens- und Technologiepolitik zählen (Lemola 1999).

## **4.2 Die Wirtschaftskrise zu Beginn der 1990er Jahre**

Am Ende der 1980er Jahre war es Finnland mit relativ hohen Wachstumsraten und geringer Arbeitslosigkeit gelungen, Anschluss an die reichen nordischen Industrienationen zu finden (Klinge 1997). Allerdings fand der Aufholprozess zu Beginn der 1990er Jahre ein jähes Ende, als Finnland von einer tiefgreifenden wirtschaftlichen Krise betroffen wurde. Für die Krise lassen sich sowohl interne als auch externe Gründe anführen: exzessive Kreditvergabe aufgrund der Deregulierung der Finanzmärkte, eine sehr expansive makro-ökonomische Politik, der Zusammenbruch der Sowjetunion und damit eines zentralen Absatzmarktes, sowie ein genereller Wirtschaftsabschwung in den westlichen Industrieländern. Die Krise, die als die schwerste bezeichnet werden kann, die je eine europäische Industrienation in der Nachkriegszeit getroffen hat, hatte verheerende Folgen: Im Jahre 1994 sank die Industrieproduktion um etwa 10 % und die Arbeitslosenrate stieg auf nahezu 20 %. Die finnische Börse kollabierte und das Bankensystem stand vor dem Bankrott.

Aber die Krise hatte für die wirtschaftliche Entwicklung Finnlands, trotz des massiven Einbruchs und gravierender Einschnitte, eine durchaus positive Seite. Gerade die Schwere der Krise, so kann man behaupten, hat Finnland vor einer langen Phase wirtschaftlicher Blockierung bewahrt. Man kann

durchaus von einer Phase kreativer Destruktion im Sinne von Schumpeter sprechen, da die Krise die finnische Wirtschaft dazu zwang, sich weitgehend zu restrukturieren und auf dem Weltmarkt neu zu positionieren. Besonders Unternehmen der Bauindustrie, des Einzelhandels oder des Bankensektors mussten Produktionskapazitäten in erheblichem Umfang abbauen, da ihre Renditen, wegen der geringen Produktivität, nicht mit den hohen internationalen Zinsen konkurrieren konnten und das Kapital deshalb nach rentableren Investitionsmöglichkeiten Ausschau hielt (Tainio, Pohjola und Lilja 1997). Andere Industrien, wie Bekleidungs- und Schuhindustrie, mussten erhebliche Schrumpfungprozesse hinnehmen, da sie wegen vergleichsweise geringer Qualität und fehlender modischer Eleganz auf dem Weltmarkt nicht mehr konkurrieren konnten. Auf der anderen Seite waren viele Arbeitnehmer wegen der hohen Arbeitslosigkeit gezwungen, ihren Konsum in starkem Umfang einzuschränken.

Die Krise trug entscheidend dazu bei, kognitive Blockierungen aufzubrechen; denn es stand außer Frage, dass der alte Entwicklungspfad nicht jene Wachstumssprünge auslösen konnte, die erforderlich gewesen wären, um das gravierende Beschäftigungsproblem einer Lösung zuzuführen. Damit gewannen bereits begonnene Umstrukturierungen an Dynamik und neue Entwicklungskonzepte konnten einen endgültigen Durchbruch erreichen (Lemola 1999). So kam es, aufbauend auf dem Konzept des 'nationalen Innovationssystems', das insbesondere die Bedeutung enger Kooperationsbeziehungen zwischen Universitäten, öffentlichen Forschungseinrichtungen und der Industrie hervorhebt, zur Entwicklung einer neuen Innovationspolitik. Und im Jahre 1996 wurde das Konzept der 'Wissengesellschaft' eingeführt, das als Leitbild für die Wissenschafts- und Technologiepolitik fungierte (Science and Technology Policy Council of Finland 1996). Besonders betont wurde in diesem Zusammenhang die zentrale Bedeutung einer entwickelten Infrastruktur im Bereich der Wissensproduktion für die globale Wettbewerbsfähigkeit.

Entsprechend ihrer Funktion als Leitbild blieben beide Konzepte allerdings eher vage, sie erfuhren jedoch im Jahr 1996 vom Science and Technology Council herausgegebenen Report „Finland: A Knowledge-Based Society“ eine Konkretisierung. Dieser Report verbindet mit den beiden Konzepten die folgenden Zielsetzungen:

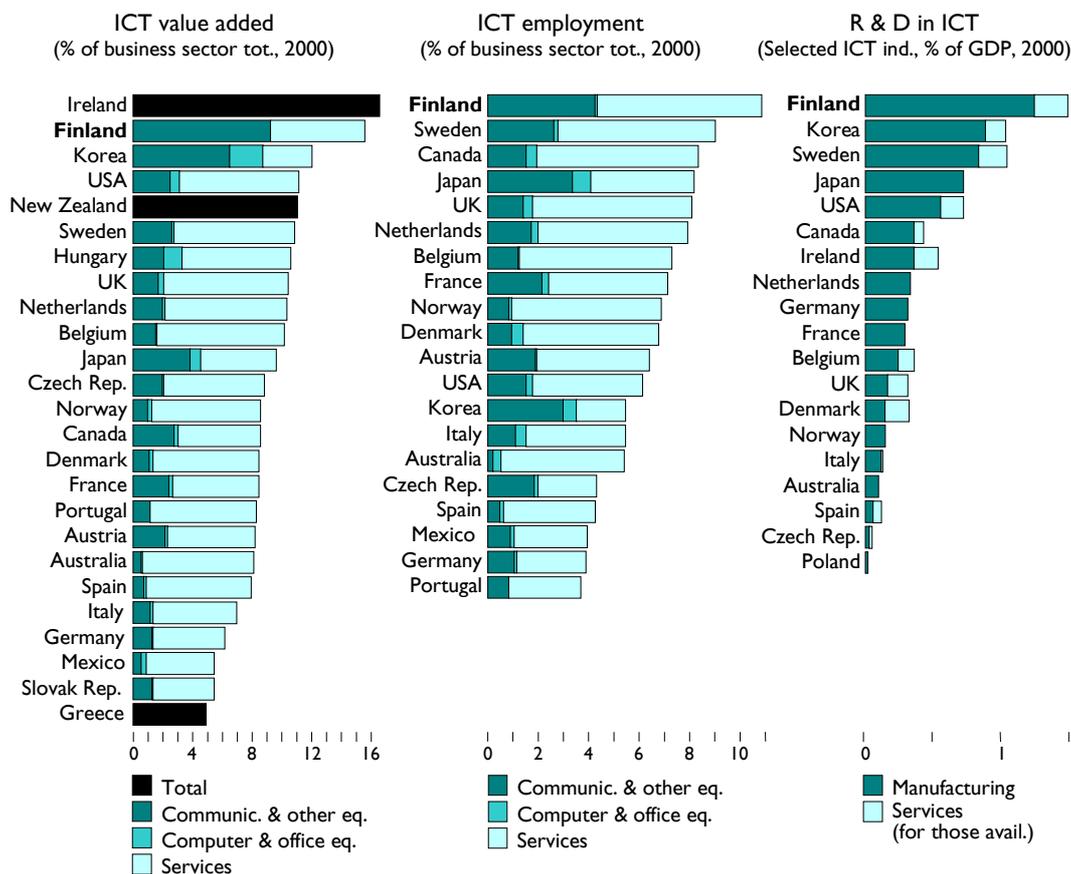
- fortzufahren mit der umfassenden Entwicklung des Innovationssystems,
- die Kooperation und Interaktion zwischen verschiedenen Komponenten des Innovationssystems zu entwickeln,
- das Wissenschaftssystem, das Forschungsumfeld und das Bildungssystem zu entwickeln,
- die internationale Kooperation in Wissenschaft und Technik zu vertiefen,
- die Anwendung von Wissen und „Know-how“ so zu intensivieren, dass damit den Unternehmensinteressen und den Interessen der Beschäftigten (Entwicklung von Fähigkeiten und Qualifikationen) sowie der Gesellschaft insgesamt am besten gedient wird,
- die Finanzierung der Forschung zu verbessern, mit dem Ziel, die Forschungsintensität (Anteil der Forschungsausgaben am BSP) in erheblichem Umfang anzuheben (Science and Technology Policy Council 1996).

Wenn auch der Einfluss dieser neuen Konzepte auf die wirtschaftliche Entwicklung nicht eindeutig festgestellt werden kann, ist ihr entscheidender Beitrag darin zu sehen, dass mit der Einführung 'neuer Metaphern' der mentale Wandel in der finnischen Wirtschaft und Gesellschaft entscheidend vorangetrieben wurde; sie trugen somit zumindest indirekt zum schnellen strukturellen Wandel in Richtung einer Wissensökonomie bei (Lemola 1999).

## 4.3 Restrukturierung der Industrie

### 4.3.1 Das neue IKT-Cluster

In der Wirtschaft Finnlands hat sich, nach der Krise zu Beginn der 1990er Jahre und unterstützt durch das neue Leitbild wirtschaftlicher Entwicklung, ein Wandel in der branchenmäßigen Spezialisierung vollzogen: weg von Ressourcenabhängigkeit und Energie- und Kapitalintensität hin zu Wissensintensität und Hochtechnologie. Die Wissensökonomie ist in Finnland vor allem mit der Entwicklung der I&K-Technologie und des Informationssektors verbunden. Der strukturelle Wandel vollzog sich äußerst dynamisch: der Anteil der Elektroindustrie am finnischen Export stieg in den 1990er Jahren von 10 % auf 25 %. Innerhalb der Elektroindustrie wiederum nimmt der Telekommunikationssektor eine führende Stellung ein. Finnland ist heute das am stärksten auf den Telekommunikationssektor spezialisierte Land. Die nachfolgende Abbildung vergleicht die Bedeutung des finnischen IKT-Sektors mit den Sektoren in anderen Ländern, wobei Wertschöpfung, Beschäftigung und Forschungs- und Entwicklungsaufwand als Vergleichsmaßstab herangezogen werden.



Quelle: OECD (2002), *Measuring the Information Economy*, Paris: OECD zitiert in Paija und Rowinen

Abbildung 1: IKT-Sektor: Wertschöpfung, Beschäftigung und F&E

Der Spezialisierungsprozess wurde in erster Linie von den Geräteherstellern vorangetrieben (OECD 2000) und natürlich nimmt Nokia eine führende Stellung ein. Dabei hat das Unternehmen selbst einen dramatischen Anpassungsprozess vollzogen. Noch in den 1980er Jahren galt Nokia als eine Art Kramladen mit einer Vielzahl von verlustbringenden Sparten. Durch den Verkauf aller traditionellen Geschäftsbereiche und die Konzentration auf den Telekommunikationssektor gelang es Nokia, einem drohenden Bankrott zu entgehen und sich zu einem der führenden ‚global player‘ in diesem Industriezweig zu entwickeln. In den 1990er Jahren hat Nokia eine Vielzahl strategischer Entscheidungen getroffen, die zusammengenommen den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens erklären können: hohe F&E-Investitionen mit dem Ziel technologischer Führerschaft, frühe Globalisierung von Produktion und Verkauf, intensives Outsourcing und Aufbau vielfältiger Kooperationsformen, dezidierte Marktorientierung und die Förderung einer ausgeprägten Organisationskultur (Ali-Yrkkö und Hermans, im Erscheinen).

Mit Nokia's Weg an die Spitze des Weltmarktes ging die Entwicklung eines dynamischen Telekommunikationsclusters in Finnland einher, zu dem andere Hardwareproduzenten, Teilehersteller, Netzbetreiber, sowie Anbieter neuer Inhalte und Dienstleistungen zählen (Paija and Rouvinen, im Erscheinen). Insgesamt hat sich der Telekommunikationssektor in Finnland zu einem führenden Markt entwickelt, was Technologie, Vielfalt der Dienstleistungen und Preiseffizienz betrifft (Ali-Yrkkö et al. 2000).

### **4.3.2 Restrukturierung traditioneller Industriezweige**

Trotz des schnellen Wachstums des Telekommunikationssektors in den 1990er Jahren kommt den traditionellen Industriezweigen, vor allem was die Beschäftigung anbelangt, weiterhin eine wesentliche Bedeutung zu (Palmberg 2001). Deshalb ist die Modernisierung traditioneller Industrien für die finnische Wirtschaft von erheblicher Bedeutung. Papier-, Metall- und Energieindustrie haben sich verstärkt auf Qualitätsprodukte konzentriert und sind damit selbst auch wissensintensiver geworden (Lilja, Räsänen und Tainio 1992). Nicht zuletzt deshalb ist es der Papierindustrie gelungen, eine führende Position in dem durch hohe Qualität gekennzeichneten Segment des Weltmarktes zu erobern.

Aber im Gegensatz zum dynamischen IKT-Cluster zeigt das Papiercluster unter Einschluss des Maschinenbaus und der chemischen Industrie doch erhebliche Schwächen. Die alten Industriezweige haben in den 1990er Jahren mit 1.6 % jährlich ein erstaunlich geringes Wachstum aufzuweisen, verglichen etwa mit 20 % Wachstum pro Jahr in der IKT-Industrie (OECD 2000: 24). Der geringe Produktivitätszuwachs lässt auf Probleme bei der Einführung moderner I&K-Technologien und auf geringe Innovationen in Organisation und Management schließen (Alasoini, im Erscheinen). Trotz der Stärke der finnischen Industrie in der Hardwareproduktion zählen finnische Firmen, mit Ausnahme des Bankensektors, nicht zu den führenden Anwendern von I&K-Technologie (Jalava und Pohjola 2001). Weiterhin stehen traditionelle Nutzungsformen wie Informationssuche, Übertragung von Datenfiles und Analyse von Wettbewerbern bei IKT-Anwendungen im Vordergrund; E-commerce hat demgegenüber noch vergleichsweise wenig Verbreitung gefunden (Statistics Finland 1999).

Es ist bekannt, dass IKT-Anwendungen erst dann zu erheblichen Produktivitätssteigerungen führen, wenn sie durch organisatorischen Wandel und verstärkte Aus- und Weiterbildungsaktivitäten unterstützt werden. Zwar gibt es kaum systematische Informationen über organisatorischen Wandel in finnischen Unternehmen, es scheint jedoch, dass diese in den 1990er Jahren ihren Rückstand, was die Einführung organisatorischer Innovationen und neuer Managementpraktiken betrifft, weitgehend aufgeholt haben (Alasoini 1999). Allerdings sind Formen partizipativen Organisationswandels in Finnland weit weniger verbreitet als beispielsweise in Schweden; es herrscht die traditionelle Form der ‚top-down‘ Einführung organisatorischer Innovationen vor, was individuelle und organisatorische Lernprozesse eher behindert (Alasoini, im Erscheinen).

Auch, was die Bedeutung kleinerer und mittlerer Unternehmen in globalen Zulieferketten der traditionellen Industrien anbelangt, schneidet Finnland relativ schlecht ab; die Rolle von Systemzulieferern in globalen Produktionsnetzwerken wird kaum von finnischen Unternehmen eingenommen. Das kann langfristig das Lern- und Innovationspotential der finnischen Industrie sehr negativ beeinflussen, da Systemzulieferer eine erhebliche Rolle bei der Verbreitung von Informationen und Wissen in einer Wirtschaft spielen. Das gilt nicht nur in Bezug auf Produkt- und Prozesstechnologien, sondern vor allem auch bezüglich organisatorischer Innovationen und neuer Managementkonzepte (Alasoini, im Erscheinen).

Insgesamt besteht in Finnland die nicht von der Hand zu weisende Gefahr einer wirtschaftlichen Entwicklung mit zwei Geschwindigkeiten. Dem hoch produktiven, wachstumsintensiven und innovativen IKT-Cluster steht ein traditioneller Sektor mit geringen Wachstums- und Produktivitätsfortschritten gegenüber. Wenn man langfristig davon ausgeht, dass die effiziente Anwendung von moderner I&K-Technologie bedeutsamer ist für die wirtschaftliche Entwicklung als eine weltweit führende Position im IKT-Sektor, deuten sich hier Schwierigkeiten für die finnische Wirtschaft an.

### **4.3.3 Der KIBS Sektor – ein schwacher Punkt im finnischen Produktions- und Innovationssystem**

Probleme gibt es auch im Bereich der Knowledge Intensive Business Services (KIBS-Sektor). Wissensintensive, unternehmensbezogene Dienstleistungen bilden heute den Kern einer Wissensökonomie, da sie einerseits selbst höchst innovativ sind und andererseits aufgrund einer Art Brückenfunktion entscheidend zur Diffundierung von neuem Wissen in einer Wirtschaft beitragen. Der finnische KIBS-Sektor hat sicherlich sein Entwicklungspotential noch nicht ausgeschöpft, auch wenn Finnland, was die Dichte der KIBS-Firmen in den Bereichen Internet und Umwelt betrifft, eine führende Stellung in Europa einnimmt (OECD 1998). Insgesamt sind die finnischen KIBS-Firmen jedoch zu klein und kaum wettbewerbsfähig gegenüber großen ausländischen Konkurrenten.

Selbst im führenden IKT-Sektor gibt es kein international bedeutsames KIBS-Unternehmen und ebenso wenig gibt es einen international wettbewerbsfähigen Produzenten von Software oder von neuen Inhalten. In den nicht-technischen Bereichen ist der KIBS-Sektor noch weniger entwickelt, etwa was die Bereiche Management- und Organisationsberatung oder Marketing anbelangt (Leiponen, im Erscheinen).

Zudem ergreifen KIBS-Firmen kaum organisatorische Maßnahmen, um ihr Wissen systematischer zu erfassen und zu verwenden. KIBS-Firmen hängen stark von individuellem Wissen ab, der Aufbau organisatorischen Wissens in Form von systematischer Auswertung von Einzelfällen findet dagegen kaum statt (Leiponen 2000). Das hängt nicht zuletzt mit einer unzureichenden Ausbildungssituation und fehlenden Beratungsleistungen von Seiten der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zusammen. Insgesamt kann man den KIBS-Sektor wohl als schwächstes Glied im finnischen Innovations- und Produktionssystem betrachten.

### 4.3.4 Kooperation und Internationalisierung der finnischen Wirtschaft

Eine starke Innovationstätigkeit erfordert die Kombination von Wissen und Ressourcen aus verschiedenen Quellen, da Unternehmen eine Strategie zunehmender Spezialisierung verfolgen. Damit wird die Bildung innovativer Unternehmensnetzwerke zu einer absoluten Notwendigkeit. Während in den 80er Jahren finnische Unternehmen kaum Netzwerkstrukturen aufgebaut haben, kann Kooperation und Netzwerkbildung heute zu den Stärken finnischer Unternehmen gezählt werden. Alle internationalen Indikatoren zeigen, dass Finnland, was die Entwicklung industrieller Netzwerke anbelangt, mit an führender Stelle steht. Etwa 70 % aller finnischen Unternehmen sind in Unternehmensnetzwerke verschiedener Art wie Produktions-, Vertriebs- und Forschungsnetzwerke eingebunden (Prihti et al. 2000). Auch hinsichtlich der Kooperation zwischen Unternehmen und Universitäten nimmt Finnland eine führende Stellung ein (Nieminen und Kaukonen 2001).

Tekes verfolgt bei seinen Förderungsprogrammen neuerdings in verstärktem Maße eine Netzwerkpolitik (Schiendock und Hämäläinen 2001); Fördergelder werden weniger an Einzelunternehmen und mehr an industrielle Netzwerke verteilt. Angestrebt wird die Einbeziehung von Unternehmen verschiedener Größenklassen sowie von verschiedenen Forschungseinrichtungen, um vor allem Klein- und Mittelbetrieben Zugang zu neuem Wissen zu ermöglichen. Zudem werden in zunehmendem Maße internationale Kooperationspartner vorausgesetzt, vor allem aus Japan und den USA. Natürlich spielt Nokia bei der Bildung von Innovationsnetzwerken eine wesentliche Rolle, sodass Netzwerke häufiger einen eher asymmetrischen Charakter haben. Zudem bestehen gewisse Kooperationsvorbehalte zwischen neuen High-tech und traditionellen Unternehmen etwa im Bereich der Biotechnologie (Palmberg 2001, Schiendock und Tulki 2002). Der Staat versucht hier mit einem umfangreichen Programm der Bildung industrieller Cluster Abhilfe zu schaffen.

Während die Kooperation zwischen Industrie und Wissenschaft sehr stark entwickelt ist, gibt es nur wenige ‚Spin-off‘-Firmen, die von Universitätsangehörigen gegründet werden. Dies konnte lange Zeit auf den unzureichenden Risikokapitalmarkt zurückgeführt werden. In den letzten Jahren hat dieser Markt aber eine sehr positive Entwicklung genommen und er hat entscheidend zum Wachstum, zur Diversifikation und zur Internationalisierung des IKT-Clusters beigetragen. Ganz offensichtlich lässt sich das Fehlen von Spin-off Firmen auf fehlendes unternehmerisches Denken unter finnischen Jungakademikern zurückführen.

Aufgrund der geringen Größe des finnischen Marktes waren heimische Unternehmen schon frühzeitig darauf angewiesen, sich in internationalen Märkten festzusetzen. Während Unternehmen sich früher jedoch auf den Export heimischer Produkte konzentrierten, tätigen sie heute in zunehmendem Maße ausländische Direktinvestitionen. Gegenwärtig beschäftigen finnische Unternehmen genauso viel Personal im Inland wie im Ausland. Insbesondere die Holzindustrie hat in starkem Maße im Ausland investiert.

Demgegenüber sind ausländische Direktinvestitionen in Finnland noch relativ selten, was möglicherweise mit der Randlage in Europa zu tun hat. Unter dem Gesichtspunkt der Wissensgesellschaft ist diese Situation unbefriedigend, da Finnland mehr Wissen exportiert als importiert. Auch die Tatsache, dass Finnland relativ wenige ausländische Fachkräfte anzieht, ist unter diesem Gesichtspunkt problematisch. Vielfältige Überlegungen sind im Gange, diese Situation zu verändern, etwa indem man in stärkerem Maße Beschäftigte aus den baltischen Staaten und aus den nahegelegenen Regionen Russlands rekrutiert. Probleme ergeben sich daraus, dass einerseits die Einwanderung von ausländischen Arbeitskräften restriktiv gehandhabt wird, und dass andererseits Finnen nicht selten eine negative Einstellung gegenüber Ausländern an den Tag legen. Hier scheinen sich allerdings gewisse Veränderungen abzuzeichnen (Castells und Himanen 2001).

## 4.4 Das institutionelle Umfeld

Wir haben bisher die Rolle der Industrie beim Übergang in die Wissensökonomie in den Vordergrund gestellt. Der Aufbau der Wissensökonomie lässt sich allerdings besser als nationales Projekt charakterisieren, in dem auch der Staat eine wesentliche Rolle spielt. Insbesondere der Ausbau des Bildungssystems und hier besonders des Universitätssystems muss in diesem Zusammenhang hervorgehoben werden.

### 4.4.1 Anpassung des Ausbildungssystems an die Wissensökonomie

Der finnische Staat hat große Anstrengungen unternommen, das Bildungssystem an den Bedarf einer sich entwickelnden Wissensökonomie anzupassen. Wie die Pisa-Studie gezeigt hat, kann die Grundschulausbildung in Finnland als vorbildlich angesehen werden. Was die weiterführende Ausbildung betrifft, zeichnet sich ein eindeutiger Trend zur Höherqualifizierung ab; die Zahl der Jugendlichen, die eine Ausbildung im tertiären Bereich aufnehmen, übersteigt die Zahl der Neuanfänger im Sekundarbereich um das Dreifache. Die Zahl der neuen Studenten, die ihr Studium in den Fächern I&K-Technologie und neue Medien begonnen haben, hat sich in den Jahren zwischen 1987 und 1997 mehr als verdreifacht und beträgt heute etwa 9 % aller Studenten. Der Trend zu qualifizierterer Ausbildung hat vor allem durch die Einführung von Fachhochschulen einen entscheidenden Anstoß erhalten.

Ganz offensichtlich bedingen sich verbesserte Ausbildung auf der einen Seite und Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften auf der anderen Seite wechselseitig. In Finnland übersteigt seit jüngster Zeit der Anteil der Beschäftigten mit Universitäts- bzw. Fachhochschulabschluss den der abhängig Beschäftigten mit geringerer Ausbildung. Das lässt sich unter anderem dadurch erklären, dass die Beschäftigten in der Elektro- und Elektronikindustrie zu etwa 30 % in der Forschung beschäftigt sind. Die Entwicklung zu höherer Ausbildung hat allerdings dazu geführt, dass Industriezweige mit einem Bedarf an gut ausgebildeten Jugendlichen mit sekundärem Ausbildungsniveau in zunehmendem Maße Rekrutierungsprobleme haben. Sollte es sich bei dem gegenwärtigen Beschäftigungsrückgang im IKT-Bereich um einen längerfristigen Trend handeln, kann sich in Zukunft eine Situation ergeben, dass Angebot und Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt zunehmend auseinanderfallen.

Ein weiteres Problem mag mit der starken ingenieurmäßigen Ausrichtung des finnischen Bildungssystems zusammenhängen. Diese hat zwar bisher entscheidend zum Ausbau des IKT-Clusters beigetragen (OECD 2000), wir müssen uns aber vergegenwärtigen, dass die Wissensökonomie weniger mit I&K-Technologie als mit der effizienten Organisation von Wissensflüssen zu tun hat (Robins und Webster 1997) und dementsprechend auch Bedarf an qualifizierter Ausbildung in Bereichen wie Organisation, Management, Dienstleistungen oder Kultur besteht. Diese Bereiche werden in einem vorwiegend ingenieurmäßigen Bildungssystem jedoch vernachlässigt.

Zudem ergeben sich Probleme aus dem sequentiellen Aufbau des finnischen Bildungssystems. Mehr als die Hälfte aller Jugendlichen studiert bis zum Alter von 25 Jahren, bevor sie in das Berufsleben einsteigen (Raivola et al. 2001). Bedenkt man, dass 80 % der Technologie im Jahre 2005 weniger als 10 Jahre alt ist, während 80 % der Beschäftigten ihre Ausbildung vor mehr als 10 Jahren erhalten haben, so werden die Probleme eines sequentiellen Bildungssystems deutlich sichtbar. Die Notwendigkeit lebenslangen Lernens ergibt sich auch aus der Tatsache, dass Beschäftigte in Finnland zunehmend mit Phasen der Arbeitslosigkeit in ihrer Berufskarriere rechnen müssen (Suikkanen et al. 2001). Die finnische Bevölkerung zeichnet sich allerdings durch eine hohe Bereitschaft zur eigenständigen Weiterbildung aus.

## 4.4.2 Das Forschungssystem

Im Gegensatz zu den 1970er Jahren, in denen wirtschaftliches Wachstum vor allem durch Wissens- und Technologietransfer garantiert wurde, ist es in den 1990er Jahren das durch die nationale Forschung erzeugte Wissen, welches das rasante Wirtschaftswachstum hervorgebracht hat. Seit den 1970er Jahren sind die Forschungsausgaben in Finnland nahezu kontinuierlich angewachsen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Ländern hat Finnland auch in der Rezession die staatlichen Forschungsausgaben weitgehend stabil gehalten. Und in den Jahren nach der Wirtschaftskrise hat Finnland eine auf Wissen und „Know-how“ basierende Entwicklungsstrategie betrieben, die mit einem starken Anstieg der öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung verbunden ist (Husso, Karjalainen und Pakkari 2000). Da zudem auch die Industrie die Forschungs- und Entwicklungsausgaben angehoben hat, liegt der Anteil der F&E Ausgaben am Bruttosozialprodukt in Finnland bei nahezu 4 % mit einem Anteil der Industrie von etwa 70 %. Natürlich spielt auch hier Nokia eine entscheidende Rolle.

Mit dem „Center of Excellence Programm“ ist der Staat bemüht, eine Konzentration der akademischen Forschung herbeizuführen. Das gegenwärtige Programm umfasst 26 Centers of Excellence, von denen drei im Bereich der Informationstechnologie und sechs im Bereich der Biotechnologie angesiedelt sind. Zudem plant Helsinki, im Bereich der Biotechnologie das größte Forschungsagglomerat in Europa zu etablieren.

Das Bemühen, im Bereich der Biotechnologie die Entwicklung der I&K-Technologie zu kopieren, ist vor allem durch die Gefahr einer zu starken Abhängigkeit vom IKT-Cluster und dem dominierenden Unternehmen Nokia motiviert. Diese Schwerpunktsetzung lässt das Ziel erkennen, durch die Produktion neuen wissenschaftlichen Wissens Biotechnologie als neues industrielles Cluster in Finnland zu etablieren. Zwar wird die Vielzahl der Biotechnologiezentren kritisiert, da sie kaum die Bildung einer kritischen Masse zulässt, die Vorstellung ist jedoch, durch regionalen Wettbewerb schnelle Forschungsergebnisse von hoher Qualität zu erzielen.

Das Universitätssystem hat in Finnland, insbesondere durch die Einführung von quasi marktmäßigen Mechanismen der Finanzierung, einen tiefgreifenden Wandel vollzogen (Nieminen und Kaukonen 2001). Die staatliche Finanzierung akademischer Forschung ist neuerdings stärker projektbezogen und kompetitiv. Staatlich finanzierte Kooperationsprojekte zwischen Industrie und Wissenschaft sind vor allem in den technischen Disziplinen stark angestiegen, während der Anteil der durch die Industrie finanzierten Forschung auf relativ hohem Niveau stagniert (Nieminen und Kaukonen 2001). Finnland nimmt, was die Kooperation zwischen (technischen) Universitäten und der Industrie anbelangt, eine führende Stellung in Europa ein. Mit dieser Entwicklung zu einer stärker anwendungsorientierten Forschung ist jedoch, nach Meinung vieler Betroffener, keine grundlegende Beeinträchtigung der akademischen Freiheit verbunden (Nieminen und Kaukonen im Erscheinen).

In den Computerzentren der Universitäten ist sehr wertvolle Entwicklungsarbeit geleistet worden. So wurde der erste graphische Internet Browser an der Universität Helsinki entwickelt. Finnische Universitäten waren auch sehr aktiv am Aufbau des Nordic University Network beteiligt, das allen Universitäten in den nordischen Ländern in effektiver Weise Zugang zu Datenbanken verschafft (CSC 2001: 8-13). Die Tatsache, dass finnische Studierende schon früh freien Zugang zum Internet hatten, mag dazu beigetragen haben, dass viele junge Studierende an der Entwicklung der Hacker-Kultur beteiligt waren (Castells und Himanen 2001). Diese Kultur hat so wesentliche Innovationen wie das Linux Operating System und den Internet Relay Chat hervorgebracht (Torvalds und Diamond 2001, Himanen 2001).

Finnland hat in Europa gegenwärtig den höchsten Anteil an Forschern, gemessen an der Zahl der Beschäftigten (Luukkonen und Hälikkä 2000, Husso, Karjalainen und Pakkari 2000). Vor allem hat der Internationalisierungsgrad der Forschung erheblich zugenommen, was sich an der Beteiligung an EU Forschungsprogrammen, an Patentanmeldungen, an Publikationen und ähnlichen Indikatoren leicht zeigen lässt. Qualitativ und quantitativ hat die finnische Forschung stark aufgeholt und ist heute international absolut wettbewerbsfähig.

Man hätte erwarten können, dass Finnlands früher Start in die Wissensökonomie exzellente Voraussetzungen für die Gründung einer großen Zahl von neuen Start-up Unternehmen liefern würde. Dies ist jedoch nicht der Fall, was zur Folge hat, dass wertvolles Wissen entweder ungenutzt bleibt oder von ausländischen Unternehmen ausgebeutet wird (Kasvio 2002). Die Tatsache, dass Unternehmertum in Finnland kaum entwickelt ist, hat damit zu tun, dass die finnischen Universitäten ihre Studierenden traditionell zu Verwaltungsfachleuten ausbilden.

## 4.5 Der Sozialstaat

Es wurde eingangs darauf hingewiesen, dass das finnische Modell der Wissensökonomie vor allem durch den weitgehend intakten Sozialstaat gekennzeichnet ist. Es lässt sich behaupten, dass nicht nur der hoch entwickelte Sozialstaat durch den boomenden IKT-Sektor ermöglicht wurde, umgekehrt war die Entwicklung des wissensbasierten Industriezweiges auch durch den starken Sozialstaat wegen seiner integrativen Wirkung begünstigt (Castells und Himanen 2001).

Bis zu Beginn der 1990er Jahre war die finnische Sozialpolitik, was die Erreichung der zentralen Ziele betrifft, relativ erfolgreich: die Arbeitslosigkeit niedrig zu halten, die Einkommensunterschiede gering zu halten und das Angebot an Sozialleistungen zu erhöhen. Die Wirtschaftskrise zu Beginn der 1990er Jahre hat hier tiefe Spuren hinterlassen. Während die Wirtschaft sich relativ bald erholte und alte Wachstumszahlen sogar noch übertraf, gelang es nur langsam, die Arbeitslosenzahl von 20 % auf 10 % zu reduzieren. Man muss bei dieser Zahl allerdings berücksichtigen, dass in Finnland die Zahl der beschäftigten Frauen wesentlich höher liegt, als in den meisten europäischen Ländern und dass Frauen in Finnland in der Regel Vollzeit beschäftigt sind.

Die Zahl derjenigen, die von Arbeitslosigkeit im Laufe eines Jahres betroffen sind, hat sich ebenfalls dramatisch erhöht. Über 20 % aller Beschäftigten insgesamt und über 30 % aller Beschäftigten mit nur allgemeiner Schulausbildung sind 1998 in der einen oder anderen Weise von Arbeitslosigkeit betroffen gewesen. Wie zu erwarten, waren besonders ältere Arbeitnehmer, die in Finnland vielfach nur eine geringe Ausbildung besitzen, von Arbeitslosigkeit betroffen. Auch die Jugendarbeitslosigkeit ist in Finnland relativ hoch. Gelingt es nicht, diese Jugendlichen in den Arbeitsmarkt einzugliedern, besteht in nicht allzu ferner Zeit die Gefahr einer zunehmenden Deckungslücke beim Beschäftigungsbedarf, da vermehrt geburtschwache Jahrgänge auf den Arbeitsmarkt gelangen.

Ein zentrales Arbeitsmarktproblem resultiert aus der hohen Zahl der Langzeitarbeitslosen und der wiederholten Arbeitslosigkeit. Diese beiden Gruppen machten im Jahre 1998 über 60 % des Zugangs an Arbeitslosen aus. Hierbei handelt es sich um Arbeitnehmergruppen, die verschiedene Risikomerkmale wie geringe Qualifizierung und hohes Alter miteinander verbinden. Diese Segmentierungstendenzen am Arbeitsmarkt werden noch dadurch unterstützt, dass die Zahl der Beschäftigten mit atypischen Arbeitsverträgen in Finnland im Steigen begriffen ist. Während der Anteil der normal Beschäftigten nach der Krise kaum gestiegen ist, nahm der Anteil der atypisch Beschäftigten stark zu. Allerdings hat Finnland, im Gegensatz zu vielen anderen Ländern, die Voraussetzungen für Teilzeitarbeit und temporäre Arbeitsverhältnisse eher noch verschärft.

Relativ geringe Einkommensunterschiede waren bisher typisch für Finnland, nicht zuletzt durch die starke Besteuerung hoher Einkommen auf der einen Seite und umfangreiche Sozialleistungen auf der anderen Seite. Selbst die Wirtschaftskrise hat die Einkommensunterschiede nicht stark ansteigen lassen. Erst gegen Mitte der 90er Jahre haben sich Einkommensunterschiede erheblich ausgeweitet. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass der globale Preiswettbewerb hohe Einkommenszuwächse bei den abhängig Beschäftigten nicht zuließ.

Auf der anderen Seite sind die Einkommen des oberen Managements sowie die gewinnabhängigen Einkommen in Finnland, nicht zuletzt durch die Verbreitung anglo-amerikanischer Managementprinzipien (shareholder value) erheblich gestiegen. Zudem hat der enorme Anstieg der Börse in Helsinki erheblich zu der Ausweitung von Einkommensunterschieden beigetragen (allerdings ist es in letzter Zeit zu starken Verlusten an der Börse in Helsinki gekommen).

Heute bestehen in Finnland große Einkommensunterschiede, vor allem der Mittelstand hat eine relative Schlechterstellung hinnehmen müssen (Lehtonen, Aho, Peltola und Renvall 2002). Zudem lassen sich starke regionale Unterschiede feststellen. Den Wachstumszentren Helsinki, Tampere und Turku stehen Regionen mit hohen Arbeitslosenzahlen im Norden und Osten Finnlands gegenüber. Die hohen Arbeitslosenzahlen haben zu einer Einschränkung der Sozialleistungen in verschiedener Hinsicht geführt. Insgesamt kann man sagen, dass der finnische Sozialstaat nicht mehr das Niveau der Zeit vor der Wirtschaftskrise erreicht hat (Lehtonen, Aho, Peltola und Renvall 2002). Dennoch haben die Finnen bisher vergleichsweise nur geringe Einschnitte im Sozialstaat hinnehmen müssen. Allerdings ist eine Ausweitung des Sozialstaates, obwohl dieser von der großen Mehrzahl der Finnen befürwortet wird, angesichts der hohen Steuern kaum denkbar.

## 4.6 Wandel der Wissenschafts- und Technologiepolitik

Die Institutionalisierung der Wissenschafts- und Technologiepolitik<sup>5</sup> in Finnland erfolgte in den 1960er Jahren als Teil eines umfassenden Modernisierungsprojekts. Erklärtes Ziel war die Modernisierung der finnischen Industrie und die Anhebung des technischen Niveaus durch die Produktion neuen Wissens, um so den Aufholprozess der finnischen Wirtschaft zu unterstützen. In den 1980er Jahren rückte der Gesichtspunkt der direkten Technologieförderung in den Vordergrund. Eine Vielzahl von Technologieprogrammen wurde von Tekes mit dem Ziel durchgeführt, die Möglichkeiten der neuen Technologien für die Stimulierung von Wirtschaftswachstum und die Schaffung neuer Arbeitsplätze auszuschöpfen.

Mit der starken Wirtschaftskrise setzte eine neue Phase der finnischen Wissenschafts- und Technologiepolitik ein. Man kann vom Übergang von der direkten Technologiepolitik in eine indirekte, auf die generelle Förderung von Innovationen abzielende Politik sprechen. Die neue Politik beruhte auf zwei wesentlichen Konzepten: dem Konzept nationaler Innovationssysteme und dem Modell der Wissensgesellschaft (Lemola 2002). Beide Konzepte begründeten eine Politik, die Forschung und Entwicklung auf der einen Seite und Ausbildung auf der anderen Seite eine bedeutsame Rolle im wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungsprozess einräumt. Dementsprechend lag der Schwerpunkt auf der Unterstützung innovativer Entwicklungen und Anwendungen vor allem im IKT-Cluster. Neben dieser institutionellen Aufrüstung rückte der Gesichtspunkt der Forschungskoope-ration in den Vordergrund; Finnland gehört sicherlich zu den ersten Ländern, die systematisch eine Vernetzung im Rahmen von Innovationsprojekten betrieben haben (Schienstock und Hämäläinen 2001).

War die Zeit vor der Wirtschaftskrise durch einen starken Staatsinterventionismus gekennzeichnet, so kann man heute eher von einer visionsorientierten und diskursiven Innovations- und Technologiepolitik sprechen (Schienstock und Hämäläinen 2001). Bei der Herausbildung eines allgemeinen Konsens über generelle Ziele und Strategien der finnischen Wissenschafts- und Technologiepolitik spielt der Science and Technology Policy Council of Finland eine zentrale Rolle, dessen Vorsitz der Ministerpräsident selbst innehat. Das Gremium setzt sich aus Repräsentanten verschiedener

<sup>5</sup> In Finnland ist die Bezeichnung Wissenschafts- und Technologiepolitik gebräuchlich.

Ministerien, der Wissenschafts- und Forschungspolitik, zentraler Forschungseinrichtungen, der Interessensverbände und den CEOs führender Unternehmen zusammen. In ihm werden die Visionen, Strategien und generellen Richtlinien für die Wissenschafts-, Technologie- und Innovationspolitik diskutiert. Ziel ist es, kollektive Lernprozesse zu initiieren, bindende Entscheidungen werden dagegen nicht getroffen. Dem Gremium ist es gelungen, die verschiedensten Regierungen, unabhängig von ihrer politischen Ausrichtung, auf eine hohe Priorität von Wissenschaft, Technik und Innovation im Regierungsprogramm festzulegen.

Mit dem Eintritt Finnlands in die EU gewinnt die europäische Dimension der Technologie- und Innovationspolitik an Bedeutung. Finnlands Beteiligung an EU-Projekten nahm stark zu, vor allem aber konnte Finnland, nicht zuletzt aufgrund seiner beispielhaften Wirtschaftsentwicklung, einen starken Einfluss auf die Technologie- und Innovationspolitik der EU ausüben. Umgekehrt hat die EU nur in begrenztem Umfang Einfluss auf die finnische Politik genommen, allerdings mit einer Ausnahme. Eine stärkere regionale Orientierung in der Technologiepolitik in Finnland geht vor allem auf Drängen der EU zurück (Lemola 2002).

Gegenwärtig zeichnen sich zwei neue Orientierungen in der finnischen Wissenschafts- und Technologiepolitik ab. Zum einen wird die Notwendigkeit sozialer Innovationen, einschließlich organisatorischer, institutioneller und kultureller Innovationen, zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und sozialen Wohlfahrt hervorgehoben (Science and Technology Policy Council of Finland 2003). Damit wird die weitgehend technische Orientierung der bisherigen Politik etwas zurückgenommen. Zum anderen gewinnen der Gesichtspunkt der Internationalisierung von Forschung und Entwicklung und die Notwendigkeit transnationaler Kooperation im Rahmen von Innovationsprozessen an Bedeutung. Diese neue Stoßrichtung ergibt sich aus der Tatsache, dass Finnland als kleines Land sich frühzeitig internationalem Wettbewerb öffnete und dass finnische Unternehmen ihrerseits vielfach globale Strategien verfolgen.

In den letzten Jahren hat sich innerhalb der finnischen Wissenschafts- und Technologiepolitik eine starke Professionalisierung und Wissensbasierung vollzogen. Das hängt vor allem damit zusammen, dass die meisten zuständigen Ministerien sich zur Konzipierung und Durchführung ihrer Politik auf eigenständige Institutionen stützen. Und in den zentralen institutionellen Trägern der Politik sind in zunehmendem Maße fachliche Experten beschäftigt. Zugleich wird Politik mehr als organisatorischer Lernprozess verstanden, der Elemente der Kooperation und Auseinandersetzung mit verschiedenen anderen internen und externen Institutionen einschließt (Lemola 2002). Als unterstützendes Instrument findet ‚competitive benchmarking‘ inzwischen eine weite Verbreitung (Schienstock und Hämäläinen 2001).

Die finnische Wissenschafts- und Technologiepolitik hat lange Zeit davon profitieren können, dass sie sich bei der Unterstützung des Aufholprozesses der heimischen Wirtschaft auf verschiedene Vorbilder und Modelle stützen konnte. Die Tatsache, dass Finnland nunmehr selbst zu den führenden Industrienationen mit einer starken Spezialisierung im High-tech Bereich zählt, macht jedoch eine Neuorientierung erforderlich. Finnland kann nicht länger auf in anderen Ländern bewährte Politikmuster und institutionelle Lösungen zurückgreifen. Eine neue Politik, die in hohem Maße mit Unsicherheitsmomenten zu rechnen hat und dem Risiko des Scheiterns ausgesetzt ist, muss verstärkt auf Experimente setzen (Lemola 2002). Dabei wird die Etablierung von Politiknetzwerken unter Einbeziehung von Produzenten, Anwendern und Betroffenen von neuem Wissen eine wesentliche Rolle spielen.

## 5 Zusammenfassung

Viele Experten sehen Finnland als eine der führenden Nationen auf dem Wege in die Wissensökonomie oder gar als ein spezifisches Modell der Wissensgesellschaft. Diese Einschätzung ist vor allem durch eine technologisch orientierte Interpretation begründet. Hingewiesen wird auf die intensive Nutzung moderner I&K-Technologie im privaten Bereich und auf den rasant wachsenden IKT-Sektor. Hier hat Finnland zweifelsohne wesentliche Vorteile zu verzeichnen. Man kann sagen, dass Finnland das Fenster neuer Möglichkeiten, das sich mit der dynamischen Entwicklung der I&K-Technologie geöffnet hat, erfolgreich genutzt hat. Auch, was die neue Organisationslogik der Netzwerkökonomie anbelangt, hat Finnland erhebliche Fortschritte gemacht.

Dennoch dürfen Gefahren nicht unerwähnt bleiben. So kann man eine gewisse Aufspaltung der Wirtschaft in Segmente mit unterschiedlichen Entwicklungsgeschwindigkeiten feststellen. Zudem birgt die starke Spezialisierung auf die Telekommunikation, wie der gegenwärtige Beschäftigungsabbau zeigt, auch erhebliche Risiken. Eine zu starke Ausrichtung des institutionellen Umfeldes auf die Telekommunikation kann andere Wachstumschancen einschränken und kann sich, im Falle einer Fehlentwicklung, als sehr problematisch erweisen. Schließlich dürfen die Gefahren einer zu starken Abhängigkeit von einem Riesenunternehmen wie Nokia nicht außer Acht gelassen werden. Die starke Technikorientierung hat darüber hinaus soziale Innovationen zu kurz kommen lassen; so ist der KIBS-Sektor in Finnland bisher noch unzureichend entwickelt. Anhand der Entwicklung Finnlands lassen sich somit sowohl die Entwicklungspotentiale einer Wissensökonomie wie auch die damit verbundenen Probleme aufzeigen.

Umgekehrt lässt sich aber auch zeigen, dass die Wissensökonomie nicht notwendigerweise zu einer Zweidrittelgesellschaft führen muss. Wenn auch gewisse Formen der Arbeitsmarktsegmentierung in Finnland anzutreffen sind, konnten intensive Bemühungen staatlicherseits, basierend auf einer egalitären Kultur, eine gesellschaftliche Segmentierung weitgehend verhindern. Das anspruchsvolle Bildungssystem, das relative hohe Niveau der Arbeitslosen- und Rentenversicherung und die hohen Sozialleistungen, sowie das flächendeckende kostengünstige Gesundheitssystem haben bisher kaum gravierende Einschnitte hinnehmen müssen. Ein Umbau des Sozialstaates heißt, wie das Beispiel Finnlands zeigt, noch lange nicht das Ende des Sozialstaates. Um einen solchen Sozialstaat finanzieren zu können müssen die Finnen allerdings mit die höchsten Steuerabgaben in der Welt akzeptieren.

## 6 Literaturhinweise

- Alasoini, Tuomo (1999), 'Organizational Innovations as a Source of Competitive Advantage – New Challenges for Finnish Companies and the National Workplace Development Infrastructure', in Gerd Schienstock and Osmo Kuusi (eds), *Transformation Towards a Learning Economy. The Challenge for the Finnish Innovation System*, Sitra 213, Helsinki. Hakapaino OY, 205–219.
- Alasoini, Tuomo (im Erscheinen), *The flexible production model in Finnish companies – Trends in production management, work organisation and employment relations*, in Gerd Schienstock (ed.), *Embracing the Knowledge Economy: The Dynamic Transformation of the Finnish Innovation System*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Ali-Yrkkö, Jyrki, Laura Paija, Cathrine Reilly, and Pekka Ylä-Antilla (2000), *Nokia – A Big Company in a Small Country*. The Research Institute of the Finnish Economy, B162 series, Helsinki: Taloustieto Ltd.
- Ali-Yrkkö, Jyrki and Raine Hermans (im Erscheinen), *Nokia – A giant in the Finnish innovation system*, in Gerd Schienstock (ed.), *Embracing the Knowledge Economy: The Dynamic Transformation of the Finnish Innovation System*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Arthur, B.W. (1996), 'Increasing Returns and the New World of Business', *Harvard Business Review*, July-August, 100–109.
- Audretsch, D.B. (2001), 'The role of small firms in U.S. biotechnology industry', *Small Business Economics*, Special issue, 1-2 (17), 3–15.
- Bassanini, Andrea P. and Giovanni Dosi (2000), 'When and how Chance and Human can twist the arms of Clio', in: Raghu Garud and Peter Karnoe (eds): *Path Creation and Path Dependency*, Nahwah N.Y.: Lawrence Erlbaum Publisher, 41–68.
- Castells, Manuel (2000), *The Rise of the Network Society*, Second Edition, Oxford: Blackwell Publishers.
- Castells, Manuel and Pekka Himanen (2001), *The Finnish Model of the Information Society*, Sitra Reports series 17, Vantaa: Tummavuoren Kirjapaino Oy.
- CSC News (2001), 'CSC 30 Years – Some Personal Notes and Memories', *CSC News* 4, (13), 8–11.
- David, Paul A. (1985), 'Clio and the Economics of QWERTY', in: *Economic History*, 2 (75), 227–323.
- David, Paul A. (2000), 'Understanding Digital Technology's Evolution and the Path of Measuring Productivity Growth: Present and Future in the Mirror of the Past', in: Erik Brynjolfsson and Brian Kahin (eds.): *Understanding the Digital Economy. Data, Tools and Research*, Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Dosi, Giovanni, Keith Pavitt and Luc Soete (1990), *The Economics of Technical Change and International Trade*, London: Harvester Wheatsheaf.
- Foray, Dominique (1997), 'Generation and Distribution of Technological Knowledge: Incentives, Norms, and Institutions', in: Charles Edquist (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter Publishers, 64–85.
- Freeman, Chris (1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London: Pinter Publishers.
- Freeman, Chris (1991), 'Networks of innovators: a synthesis of research issues', *Research Policy*, 4 (20), 499–514.

- Freeman, Chris and Charlotta Perez (1988), 'Structural Crisis of Adjustment: Business Cycles and Investment Behavior', in: Giovanni Dosi, Chris Freeman, Richard R. Nelson, G. Silverberg and Luc Soete (eds), *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter Publishers.
- Galli, Riccardo and Morris Teubal (1997), 'Paradigmatic Shift in National Innovation Systems', in Charles Edquist (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, London: Pinter, 342–370.
- Garud, Raghu and Peter Karnoe (2000), 'Path Creation as a Process of Mindful Deviation', in: Jussi T. Koski and Suvi Marttila (eds.), *Proceedings: Conference on Knowledge and Innovation*, May 25–26, Helsinki: Helsinki School of Economics and Business Administration, Center for Knowledge and Innovation Research, 234–267.
- Grabher, Gernot (1993), 'The Weakness of Strong Ties: the Lock-in of Regional Development in the Ruhr Area', in Gernot Grabher (ed.), *The Embedded Firm: on the Socio-economics of Industrial Networks*, London: Routledge, 255–277.
- Hämäläinen, Timo (2000), 'Das neue Millennium – Zeit für ein neues ökonomisches Paradigma?' 28. Volkswirtschaftliche Tagung; Österreichische Nationalbank, Juni, Wien.
- Hämäläinen, Timo (2003), *National Competitiveness and Economic Growth: the Changing Determinants of Economic Performance in the World Economy*, Edward Elgar: Cheltenham, UK.
- Hämäläinen, Timo and Gerd Schienstock (2001), 'The Comparative Advantage of Networks in Economic Organization: Efficiency and Innovation in Highly Specialized and Uncertain Environments', in OECD (ed.) *Innovative Networks. Cooperation in National Innovation Systems*, OECD Proceedings, Paris: OECD, 17–45.
- Himanen, Pekka (2001), *The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age*, New York: Random House.
- Hirst, P. and G. Thompson (1992), 'The problem of globalization: International relations, national economic management, and the formation of trade blocs', in *Economy and Society* 4 (12), 357–396.
- Husso, Kai, Sakari Karjalainen and Pakkari (2000), *The State and Quality of Scientific Research in Finland. A Review of Scientific Research and its Environment in the Late 1990s*, Helsinki: Academy of Finland.
- Jalava, Jukka and Matti Pohjola (2001), 'Economic Growth in the New Economy. Evidence from Advanced Economies', *Discussion Papers 2001/5*, Helsinki: UNU/Wider.
- Johnson, Björn (1992), 'Institutional Learning', in: Bengt-Åke Lundvall (ed.) (1992) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers, 23–44.
- Kasvio, Antti (2002), 'Anti Silicon Valley? Reflection upon the Finnish Information Society 'Model' and its Future Prospects', University of Tampere, Unpublished Paper.
- Klinge, Matti (1997), *A Brief History of Finland*, Helsinki: Otava.
- Klijin, Eric H. (1999), 'Policy Networks: an Overview', in: Walter J. M. Kickert, Eric H. Klijin and Joop F. M. Koppenjan (eds.) (1999) *Managing Complex Networks. Strategies for the Public Sector*, London, Thousand Oaks and New Delhi: Sage, 14–34.
- Kogut, B. (1991) 'Country capabilities and the permeability of borders', in: *Strategic Management Journal*, Special Issue 1-3 (12), 33–47.
- Lehtonen, Heikki, Simo Aho, Jarmo Peltola and Mika Renvall (2002), 'Did the Crisis Change the Welfare State?' Unpublished Paper, Tampere

- Leiponen, Arja (2000), *Innovation in Services and Manufacturing. A Comparative Study of Finnish Industries*, ETLA Sarja B 165 Series, Helsinki: Taloustieto Oy.
- Leiponen, Aija (im Erscheinen), Knowledge services in the Finnish innovation system, in Gerd Schienstock (ed.), *Embracing the Knowledge Economy: The Dynamic Transformation of the Finnish Innovation System*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Lemola, Tarmo (1999), 'Different Perspectives on the Problems and Challenges Facing the Finnish Innovation System', in: Gerd Schienstock and Osmo Kuusi (eds), *Transformation Towards a Learning Economy. The Challenge for the Finnish Innovation System*, SITRA 213, Helsinki: Hakapaino Oy, 130–140.
- Lemola, Tarmo (2002), Convergence of national science and technology policies: the case of Finland, in *Research Policy*, 1424, 1–10.
- Lilja, Kari, Keijo Räsänen and Risto Tainio (1992), 'A Dominant Business Recipe: the Forest Sector in Finland', in Richard Whitley (ed.), *European Business Systems. Firms and Markets in their National Contexts*, London: Sage Publications, 137–154.
- Lundvall, Bengt-Åke (1992), 'Introduction', in Bengt-Åke Lundvall (ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London: Pinter Publishers, 1–22.
- Lundvall, B.-Å. and B. Johnson (1993), 'The Learning Economy', *Journal of Industrial Studies*, 1 (2) 23–42.
- Luukkonen, Terttu and Sasu Hälikkää (2000), Knowledge creation and knowledge diffusion networks – impacts in Finland of the EU's fourth programme for research and development. Publication of the Finnish Secretariat for EU R&D 1/2000, Helsinki: Tekes.
- Mayntz, Renate (1996), 'Policy-Netzwerke und die Logik von Verhandlungssystemen', in Patrik Kenis and Volker Schneider (eds.) *Organisation und Netzwerk. Institutionelle Steuerung in Wirtschaft und Gesellschaft*, Europäisches Zentrum Wien, Frankfurt/New York: Campus, 471–496.
- Metcalfe, Stan (1997), 'Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework', in: Daniele Archibugi and Jonathan Michie (eds.), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press, 268–296.
- Nelson, Richard. R. (ed.) (1993), *National Systems of Innovation: A Comparative Study*, Oxford: Oxford University Press.
- Nieminen, Mika and Erkki Kaukonen (2001), *Universities and R&D-networking in a Knowledge-Based Economy. A glance at Finnish Developments*, Sitra Reports series 11, Helsinki: Hakapaino Oy.
- Nieminen Mika und Erkki Kaukonen (im Erscheinen), Universities and science-industry relationships: Making a virtue out of necessity? In Gerd Schienstock (ed.), *Embracing the Knowledge Economy: The Dynamic Transformation of the Finnish Innovation System*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- OECD (1988), *New Technologies in the 1990s: A Socio-economic Strategy*, Paris: OECD
- OECD (1992), *Technology and the Economy: The Key Relationships*, Paris: OECD.
- OECD (1998), *Technology, Productivity and Job Creation. Best Policy Practices*, Paris: OECD.
- OECD (2000), *OECD Economic Surveys Finland*, Paris: OECD.

- Ormal, Erkki (1999), 'Finnish Innovation Policy in the European Perspective', in: Gerd Schienstock and Osmo Kuusi (eds.), *Transformation towards a Learning Economy. The Challenge for the Finnish Innovation System*, SITRA 213, Helsinki Hakapaino Oy, 117–129.
- Paija, Laura und Petri Rouvinen (im Erscheinen), *The evolution of the Finnish ICT cluster*, in Gerd Schienstock (ed.), *Embracing the Knowledge Economy: The Dynamic Transformation of the Finnish Innovation System*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Palmberg, Cristopher (2001), *Sectoral patterns of innovation and competence requirements – A closer look at low-tech industries*, Sitra Reports series 8, Helsinki: Hakapaino Oy.
- Perez, Carlotta (1983), 'Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social system', *Futures*, 5 (15), 357–375.
- Perez, Charlotta (1997) 'The Social and Political Challenge of the Present Paradigm Shift', Paper presented for the Norwegian Investorforum, May 15–16, Oslo.
- Powell, W. (1990), *Neither market nor hierarchy: Network forms of organisation*, in B.M. Traw and L.L. Cummings (eds.) *Research in organizational behaviour*, Greenwich: JAI Press.
- Prihti, Aatto, Luke Georghiou, Elisabeth Helander, Jyrki Juusela, Frieder Meyer-Kramer, Bertil Roslin, Tuire Santamäki-Vuori and Mirja Gröhn (2000), *Assessment of the Additional Appropriation for Research*, Sitra Reports series 2, Helsinki: Hakapaino Oy.
- Raivola, Reijo, Kari Kekkonen, Pasi Tulkki and Anu Lyytinen (2001), *Producing Competencies for a Learning Economy*, Sitra Reports series 9, Helsinki: Hakapaino Oy.
- Robins, Kevin and Frank Webster (1997), 'From ICTs to Information: Changing Concepts of the Information Age', in: *Information, Communication and Society*.
- Sabel, Charles F. (1995), 'Bootstrapping reform: rebuilding firms, the welfare state and unions', *Politics and Society* 1 (23) 5–48.
- Schienstock, Gerd (1994) 'Technology Policy in the Process of Change: Changing Paradigms in Research and Technology Policy', in: Georg Aichholzer and Gerd Schienstock (eds.), *Technology Policy: Towards an Integration of Social and Ecological Concerns*, Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1–23.
- Schienstock, Gerd and Timo Hämäläinen (2001), *Transformation of the Finnish Innovation System. A Network Approach*, Sitra Reports series 7, Helsinki: Hakapaino Oy.
- Schienstock, Gerd and Pasi Tulkki (2001), 'The Fourth Pillar? An Assessment of the Situation of the Finnish Biotechnology', *Small Business Economics*, special issue, 1-2 (17) 105–122.
- Schumpeter, Joseph A. (1934), *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Science and Technology Policy Council of Finland (1996), *Finland: A Knowledge-Based Society*, Helsinki.
- Science and Technology Policy Council of Finland (2003), *Knowledge, Innovation and Internationalisation*, Helsinki.
- Statistics Finland (1999), *On the road to the Finnish information society II*, Helsinki: Yliopistopaino.
- Strambach, Simone (2001), 'Die Veränderung von Innovationssystemen in der globalen Ökonomie: wissensintensive unternehmensorientierte Dienstleistungen und organisatorischer Wandel dargestellt an Deutschland und Grossbritannien', Universität Stuttgart, Institut für Geographie, unveröffentlichtes Manuscript.

- Suikkanen, Asko, Ritva Linnakangas, Sirpa Martti, and Anne Karjalainen (2001), Siirtymien palkkatyö, Sitra Reports series 16, Helsinki: Hakapaino Oy.
- Tainio, Risto, Matti Pohjola and Kari Lilja (1997), Economic Performance of Finland after the Second World War: The Myth of Success? Paper to be presented at the EMOT workshop on Economic Performance Outcomes in Europe: The Role of National Institutions and Forms of Economic Organisation, Berlin 31.1.–1.2. 1997.
- Teubal, Morris (1998), Enterprise Restructuring and Embeddedness – An Innovation Systems and Policy Perspective, CRIC Discussion Paper No 15, University of Manchester: Manchester.
- Torvalds, Linus and Diamond, David (2001), Just for Fun: The Story of an Accidental Revolution, New York: Harper Business.

## **Bisher erschienene manu:scripte**

- ITA-01-01 Gunther Tichy, Walter Peissl (12/2001): Beeinträchtigung der Privatsphäre in der Informationsgesellschaft. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_01\\_01.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_01_01.pdf)>
- ITA-01-02 Georg Aichholzer(12/2001): Delphi Austria: An Example of Tailoring Foresight to the Needs of a Small Country. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_01\\_02.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_01_02.pdf)>
- ITA-01-03 Helge Torgersen, Jürgen Hampel (12/2001): The Gate-Resonance Model: The Interface of Policy, Media and the Public in Technology Conflicts. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_01\\_03.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_01_03.pdf)>
- ITA-02-01 Georg Aichholzer (01/2002): Das ExpertInnen-Delphi: Methodische Grundlagen und Anwendungsfeld „Technology Foresight“. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_02\\_01.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_02_01.pdf)>
- ITA-02-02 Walter Peissl (01/2002): Surveillance and Security – A Dodgy Relationship. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_02\\_02.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_02_02.pdf)>
- ITA-02-03 Gunther Tichy (02/2002): Informationsgesellschaft und flexiblere Arbeitsmärkte. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_02\\_03.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_02_03.pdf)>
- ITA-02-04 Andreas Diekmann (06/2002): Diagnose von Fehlerquellen und methodische Qualität in der sozialwissenschaftlichen Forschung. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_02\\_04.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_02_04.pdf)>
- ITA-02-05 Gunther Tichy (10/2002): Over-optimism Among Experts in Assessment and Foresight. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_02\\_05.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_02_05.pdf)>
- ITA-02-06 Hilmar Westholm (12/2002): Mit eDemocracy zu deliberativer Politik? Zur Praxis und Anschlussfähigkeit eines neuen Mediums. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_02\\_06.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_02_06.pdf)>
- ITA-03-01 Jörg Flecker und Sabine Kirschenhofer (01/2003): IT verleiht Flügel? Aktuelle Tendenzen der räumlichen Verlagerung von Arbeit. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_03\\_01.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_03_01.pdf)>
- ITA-03-02 Gunther Tichy (11/2003): Die Risikogesellschaft – Ein vernachlässigtes Konzept in der europäischen Stagnationsdiskussion. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_03\\_02.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_03_02.pdf)>
- ITA-03-03 Michael Nentwich (11/2003): Neue Kommunikationstechnologien und Wissenschaft – Veränderungspotentiale und Handlungsoptionen auf dem Weg zur Cyber-Wissenschaft. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_03\\_03.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_03_03.pdf)>
- ITA-04-01 Gerd Schienstock (1/2004): Finnland auf dem Weg zur Wissensökonomie – Von Pfadabhängigkeit zu Pfadentwicklung. <[http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita\\_04\\_01.pdf](http://www.oeaw.ac.at/ita/pdf/ita_04_01.pdf)>