

Umweltgestaltungsforschung für eine nachhaltige Informationsgesellschaft

Wolf Dieter Grossmann¹

Keywords: Nachhaltigkeit, Informationsgesellschaft, new economy, Arbeitsplätze, Synergie, kreuzkatalytisches Netzwerk (CCN), Umwelt, integrierte Konzepte, Umwelt und Arbeit.

Abstract: An information society, its people and its economy can only flourish through sustainability, but sustainability, if at all, is only possible with the means of an information society. Here the active influencing of the ongoing development towards an information society is advocated so that this society becomes socially and environmentally friendly. Many options exist to do this; some are elaborated here. Systems models depict that people are the crucial resource, the bottleneck, for this undertaking. Here a scheme is provided to understand which people are crucial during which period of the present development. The view is systems oriented and is based on an integrated understanding of living, economy, working, housing, and the environment in the information society. The approach has a theoretic foundation and additionally relies on extensive case studies.

1 Gesamtsystem Nachhaltigkeit und Informationsgesellschaft

1.1 Die Situation: Eine Chance zur Umweltgestaltungsforschung

Die Gegenwart und nähere Zukunft werden durch die weltweite sehr rasche Entwicklung hin zu Informationsgesellschaften geprägt. Dies verändert Gesellschaft, Wirtschaft und das Leben jedes Einzelnen. Diese Entwicklung erfolgt ungeleitet, durch alte Wirtschaft und altes Denken gebremst und gleichzeitig aus Angst vor wirtschaftlichem Zurückbleiben halbherzig gefördert. Bezüge zur Umwelt und zur großen Aufgabe der Nachhaltigkeit werden nur zögernd hergestellt; Kritik und Angst vor den Folgen einer Informationsgesellschaft halten sich mit oft nur halbwegs begründeten Verheißungen die Waage.

Obwohl die Informationsgesellschaft als abstrakter Begriff erscheint und man generell wenig über sie weiß wäre es falsch, abzuwarten, zu sehen und zu forschen. Diese einmalige Chance des Übergangs zu etwas Neuem muß ergriffen und von verschiedenen Wissenschaften mitgestaltet werden: Die Informationsgesellschaft sollte in einer aggressiven Weise dafür entwickelt werden, ansprechende Arbeits-

¹ Umweltforschungszentrum Leipzig/Halle, Leiter der Gruppe für Regionale Zukunftsmodelle

plätze für praktisch jeden zu schaffen und dabei Umweltprobleme in großem Maßstab zu lösen. Denn anders als mit einer weitreichenden Orientierung auf eine umweltfreundliche, ressourcenschonende Lebensweise ist die bedeutende Aufgabe der Nachhaltigkeit nicht zu erfüllen. Hierfür sind die neue, informationsbasierte Wirtschaft, eine neue, informationsreiche Lebensführung und ihre Zusammenhänge zur Umweltproblematik als Gesamtsystem zu sehen.

Wie kann man hier Einfluß nehmen? Dazu wird der Ansatz einer „Umweltgestaltungsforschung“, vorgeschlagen. Das Grundkonzept lautet, daß es in der Frühzeit einer grundlegend neuen Entwicklung, wie der Informationsgesellschaft, effektiv und noch relativ einfach ist, aktiv die günstigsten Entwicklungen zu fördern. Dieses Grundkonzept bedeutet eine Weiterentwicklung der Technikfolgenabschätzung, der die Aufgabe obliegt, kritisch auszuwerten und zu begleiten, was anderswo gedacht und gemacht wird. Man kennt heute viele Vorbedingungen, damit Systeme lebens- und entwicklungsfähig sein können. Dazu gehören insbesondere Vielfalt, „Kreativität von Mensch und Natur“, (Binnig 1989), Variabilität und Entstehen und Vergehen von Systemen. Diese sind zu nutzen.

Für diese Umweltgestaltungsforschung sind sehr unterschiedliche Bereiche aufeinander zu beziehen; der Bereich Bewußtsein, Einstellung, Erziehung, der Bereich Wirtschaft, der Bereich Wissen und Technologie und schließlich der Bereich der Landschaft und Umwelt im weitesten Sinn. Dies bedeutet ein systemorientiertes und inter- bzw. transdisziplinäres Vorgehen (Naveh und Lieberman 1993, einige Fallstudien in Holling 1978, Vester und von Hesler 1980).

1.2 Eine Umbruchsperiode

Die gegenwärtige Umbruchsperiode wird mit Stichwörtern wie Globalisierung, Nachhaltigkeit oder auch Agenda 21 und Informationsgesellschaft beschrieben. Kennzeichen derartiger Umbruchsperioden sind immer Unsicherheit über die Zukunft, massive Veränderungen in Lebensführung, Einstellung und Wirtschaft, aber im Bewußtsein gleichzeitig die Fortschreibung vergangener Trends - was natürlich unzulässig ist.

Umbruch Nr. 1: Nachhaltige Lebensweise. Die Menschheit geht gegenwärtig global, regional und lokal zu nachhaltigen Lebensweisen über, also solchen, die zukünftigen Generationen gleiche Lebenschancen erhalten wie der gegenwärtigen. Zwei Grundvoraussetzungen dazu sind der Erhalt der erschöpflichen Ressourcen und das fortgesetzte ökologische Funktionieren des Planeten und seiner Ökosysteme. In dem Wort "Lebensweise" mag als Grundvoraussetzung hierfür ein "weises Leben" anklingen. Der Mensch hat sich in Koevolution mit der Natur zu einem sozialen Kulturwesen entwickelt. Gegenwärtig jedoch sind ökologische und soziale Funktionen gestört. Überdies ist, wie Nefiodow (1997) ausführt, eine ausgedehnte Heilungsperiode auch im Bereich der menschlichen "Gesundheit im ganzheitlichen

Sinn (körperlich, seelisch, geistig, sozial)" erforderlich.

Umbruch Nr. 2: Informationsgesellschaft. Der Übergang in entwickelten wie in Entwicklungsländern zu einer Informationsgesellschaft verändert Lebensstile, Wirtschaft, Produkte und Umweltgestaltung im weitesten Sinn. Dieser Übergang erfolgt von einer relativ „informationsarmen,, Lebensweise und Wirtschaft zu einer „informationsreichen,, Epoche und ist historisch am ehesten mit dem Übergang von einer „energiearmen,, Periode vor der Nutzung fossiler Energie zu einer „energie-reichen,, Epoche mit hoher Verfügbarkeit von Energie vergleichbar, also dem Übergang zur Industriegesellschaft nach 1800.

1.3 Systemare Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit ist ein sehr komplexes Gebiet. In der Forst- und Ressourcenwirtschaft hat sich der buchführende Aspekt bewährt, nur so viel zu ernten wie nachwächst. Jedoch ist Nachhaltigkeit vor allem ein systemarer Begriff: Der Brundtland-Bericht hebt den erweiterten Ansatz der geoökologischen Funktionen globaler Kreisläufe und der lokalen und regionalen ökologischen Quellen und Senken hervor. Dies bedingt Biodiversität und den Erhalt von Umweltfunktionen, wie Trinkwasserreinigung durch Wälder, die Klimafunktionen der Biosphäre und der Weltmeere und Bewahren, Entwicklung und Wachstum dieses Bestandes an Ressourcen und Funktionen. Zur systemaren Nachhaltigkeit gehören die sozialen, wirtschaftlichen und politischen Aspekte: „Die nachhaltige Gesellschaft ist so weitsichtig, so wandlungsfähig und so weise, daß sie ihre eigenen materiellen und sozialen Existenzgrundlagen nicht unterminiert,, (Meadows et al. 1992).

1.4 Ein überholter Prioritätenkonflikt zwischen Nachhaltigkeit und Wirtschaft

Drei Entwicklungslinien stehen im Konflikt miteinander: Die weltweiten staatlichen Anstrengungen, Arbeitsplätze zu schaffen, das Entstehen von Informationsgesellschaften und die Bemühungen um Nachhaltigkeit. Nachhaltigkeit sollte als Überlebensprinzip das vorrangige Ziel sein. Menschen ohne Arbeit und verzweifelte Menschen in Entwicklungsländern stufen Umweltprobleme niedriger ein als ihre persönlichen Sorgen. Aber auch bei erfolgreichen jungen Menschen kann man eine zunehmende Unlust zur Auseinandersetzung mit dem Thema Umwelt feststellen. Wirtschaftliche Entwicklung hat Vorrang. Die politische Wirtschaftsförderung bezieht sich oft auf das bewährte und bekannte, d.h. die etablierte und sozusagen informationsarme Industrie. Diese jedoch wird im Rahmen der gegenwärtigen Umbrüche relativ rasch von einer informationsreichen Wirtschaft („information based economy,, oder „new economy,,) überholt und verdrängt. Einige Konflikte zwischen etablierter Industrie und Umwelt sind unauflösbar, da die etablierte Industrie in

hohem Maß material- und energiebasiert ist. Dagegen könnte die neue, informationsbasierte Wirtschaft im Prinzip mit sehr viel geringerem Ressourcenverbrauch operieren. Der Konflikt zwischen Umwelt und Wirtschaft ist durch Umweltauflagen sehr entschärft, ist aber im Bereich des Ressourcenverbrauchs nur in der neuen Wirtschaft überwindbar, denn Informationsintensität in Produkten, Managementverfahren, Lebensstilen oder Transport ist für die Lösung der Aufgabe der Nachhaltigkeit unabdingbar notwendig. Daher bedingen sich die beiden Entwicklungen Informationsgesellschaft und Nachhaltigkeit. Bleibende Arbeitsplätze mit längerer Zukunftserwartung entstehen nicht mehr in der etablierten Industrie, sondern nur noch im Bereich der neuen informationsbasierten Wirtschaft, während in der gut bekannten Industrie durch Rationalisierung viele Arbeitsplätze entfallen. Insofern ist es ein folgenreicher Denkfehler, etablierte Industrien einzurichten: Nur die neue Wirtschaft kann wesentlich umweltfreundlicher sein als die etablierte Industrie; nur sie kann bleibende Arbeitsplätze schaffen, aber vor allem, wie weiter unten gezeigt wird, ist eine ökologisch gesunde, attraktive Umwelt für diese Wirtschaft eine fast unabdingbare Entwicklungsvoraussetzung.

1.5 Genauere Kennzeichnung der informationsbasierten Wirtschaft

Die informationsbasierte Wirtschaft umfaßt alle Branchen von informationsintensiver Land und Forstwirtschaft¹ bis zur Medienindustrie². Alle Daten aller relevanten Gremien (US-Census, OECD, EU oder auch Gottlieb-Duttweiler-Institut in Zürich) bestätigen, daß die informationsbasierte Wirtschaft, wenn man sie unterstützt, mehr und bessere Arbeitsplätze schafft, als in der etablierten Industrie verloren gehen. Eine Reihe europäischer Länder ist bei diesem Neuaufbau noch zurückgeblieben. In den USA (und einer Reihe weiterer Länder) besteht neben dem Arbeitsplatzabbau in der etablierten Wirtschaft - mit entsprechender Verarmung und Verunsicherung der hier Beschäftigten - seit längerer Zeit ein Neuaufbau, der z.B. in den Jahren 1983-1994 22 Millionen *zusätzliche* Arbeitsplätze erbracht hat, (Census 1995, S. 409 ff.). Davon gehören 10 Millionen der Kategorie "Managerial-Professional" an (Studierte und Manager), 6 Millionen dem Bereich „Technical, sales and administrativ support,, und weniger als 15% gehören zur "Service occupation". Dies hat die Arbeitsplätze in den beiden obersten Wertigkeitsstufen massiv ausgeweitet;

¹ Forbes 1997a, Forbes 1997b

² Ein moderner Pkw wird wertmäßig in absehbarer Zeit zu einem größeren Prozentsatz aus Mikroprozessoren, Software und Elektronik bestehen als aus den klassischen Komponenten Fahrgestell, Motor und Karosserie.

die Arbeitslosigkeit ist verschwunden. Die Analysen besagen, daß die informationsbasierte Wirtschaft hierfür die Ursache bildet³.

Diese neue Wirtschaft und ihre Produkte bilden die Basis, um wirtschaftliche und regionale Anliegen zu fördern:

- Eine nachhaltige Lebensweise setzt überwiegend informationsintensive⁴, „intelligente“, Systeme voraus. Denn fast alle Produkte und Verfahren mit niedrigem spezifischen Ressourcenverbrauch und erhöhter Funktionalität sind "intelligent", wie intelligente Häuser, intelligenter Verkehr, intelligente Systeme, intelligente Ressourcennutzung, intelligente Geräte und intelligentes Management. Dabei werden Materialtransporte, Reisen, KFZ und andere physische Verkehrsmittel im Prinzip weniger wichtig, siehe Loske 1997 oder Weizsäcker et al. 1996. Durch Informationsnutzung beginnt eine Dematerialisierung, deren untere Grenze nicht absehbar ist.
- Die in der neuen Wirtschaft Tätigen sind in einem bisher ungekannten Maß anspruchsvoll in Bezug auf ihre Umweltqualität für Freizeit, Erholung, Firmenumfeld und Wohnumfeld. Information ist „feiner“, als Materialien oder Energie (wenngleich Information nicht Wissen, und Wissen nicht Weisheit ist). Daher ist einsehbar, daß Menschen, die ihr Einkommen mit Informationsnutzung erwerben, höhere Umweltansprüche stellen als Beschäftigte in der etablierten Industrie⁵. Eine Sichtung typischer junger informationsbasierter Unternehmen ergab, daß sie sich überwiegend in „Goldmedaillengewinnerstädten“, für Umweltqualität und städtische Attraktivität angesiedelt oder entwickelt haben (Dies konnten wir empirisch und in Fallstudien belegen, Multhaupt und Grossmann 1998). In weniger attraktiven Gebieten bekommen diese Unternehmen nicht die knappen Mitarbeiter mit den neuen Kenntnissen, weil diese wählerisch in der Wahl ihres Lebensstandortes sein können. Ohne die Nachhaltigkeit ist also nicht länger eine langfristig gedeihliche regionale wirtschaftliche Entwicklung möglich. Dies hat in unseren Fallstudien eine Lobby aus der Wirtschaft für ökologische Revitalisierungen geschaffen, Grossmann et al. 1997 a,b,c.

Ohne die Informationsgesellschaft ist keine Nachhaltigkeit zu erreichen; ohne die Mittel der Informationsgesellschaft sind die benötigten Arbeitsplätze nicht zu schaffen. Zwischen informationsbasierter Wirtschaft und Umwelt gibt es die Möglichkeit zu umfangreichen, tiefgehenden Synergien. Diese gelingen nur, wenn sie in der gegenwärtigen Phase bewußt gefördert und begünstigt werden. Sonst sind in vielleicht 10 Jahren neue Umweltprobleme durch die Informationsgesellschaft ent-

³ Siehe die Studie „The Emerging Digital Economy“, des US-Handelsministerium, Margherio et al. 1998, oder Berichte dazu: „US-Wirtschaftsministerium analysiert die digitale Ökonomie - Das Internet wird zur Basis von Amerikas Aufschwung“, (Computerzeitung vom 23.4.1998).

⁴ Die Begriffe informationsintensiv und informationsbasiert werden hier synonym verwendet.

⁵ Dies konnten wir empirisch und in Fallstudien belegen. (Multhaupt und Grossmann 1998).

standen. Die Aufgabe lautet daher jetzt, eine „vorbeugende Umweltgestaltungsfor- schung,, aufzunehmen: Welche der Optionen zur Förderung der Informationsge- sellschaft sind am wirksamsten, und wie können diese dafür angesetzt werden, daß sie das Entstehen einer umweltfreundlichen und sozial vorbildlichen Informationsge- sellschaft fördern?

2 Nachhaltigkeit und die menschlichen Wünsche und Bedürfnisse

Der Kern des Nachhaltigkeitsproblems liegt in der Natur des Menschen mit vielfälti- gen Instinkten, Ängsten, Wünschen und Bedürfnissen. Umweltpolitik ist schwierig, weil die Wünsche mit dem Angebot wachsen.

Neef unterscheidet „Basic Human Needs,, und Mittel, diese zu befriedigen (Satisfier). Die Basic Human Needs sind für Neef in allen Kulturen und zu allen Zeiten immer dieselben (Subsistence, Protection, Affection/Love, Participation, Understanding, Idleness, Creation, Identity , Freedom), wohingegen die Satisfier wechseln. Die "needs" sind beschränkt, die Wünsche unbeschränkt. Die Bevölkerung ist auf Wunscherfüllung ausgerichtet, nicht auf eine Beschränkung des Angebots aus ökologischen Gründen. Diese Fixierung auf Güter und Dienste ist bestenfalls in längeren Zeiträumen oder unter dem Druck von Katastrophen zu ändern. Aus dem Bestreben nach Wunscherfüllung heraus wird jegliches attraktives Neues - was immer es ist, wenn es nur genügend attraktiv ist - nachgefragt. Schon jetzt werden viele informationsbasierte neue „Satisfier,, verfügbar, wie Internet, Medienprodukte oder überhöhte Freizeitlandschaften, die weit weniger Ressourcen verbrauchen als die alten Satisfier, die sie verdrängen⁶. Diese hohe Nachfrage hat des weiteren aber auch zur Folge, daß durch Umweltmaßnahmen und informationsbasierte Produkte und Dienste geschaffene Umweltfreiräume sofort von anderen „Abnehmern,, wieder aufgebraucht werden, wenn nicht entsprechende Mechanismen und vorausschauende Maßnahmen und Gesetze dies verhindern. Forrester (1969) bezeichnet dies als „gegenintuitives Verhalten von Systemen,, Radermacher (1997) als „rebound effect,, „the subsequent erosion of the positive potential of technological innovation by increases in overall activities, and the concomitant increase in consumption of material and energy,,.

Wo kann man ansetzen? Mit der Informationsgesellschaft ändern sich die Lebens- stile und zwar in allen acht menschlichen „Daseinsgrundfunktionen,, Arbeiten, Wohnen, Versorgen, Lernen, Mobilität, Freizeit, Erholung und Urlaub. Zwischen allen Daseinsgrundfunktionen bilden sich „neue Fusionen,, beispielsweise in Form der Telearbeit zwischen Wohnen und Arbeit, in Bildungsurlauben zwischen Urlaub und Lernen, oder durch telekommunikationsbasierte Versender wie Amazon und

⁶ Das Bild ist weit differenzierter, als es hier gezeichnet werden kann; siehe u.a. das Ökoinstitut zu dieser Frage.

Cendant⁷ zwischen Wohnen und Einkaufen. Diese sind zu analysieren, und als Märkte für umweltfreundliche „Satisfier“, zu entwickeln. Zugleich sind Rahmenwerke auszuformulieren, um den gegenintuitiven Effekt guter Maßnahmen zu verhindern.

3 Systemmodelle des Übergangs zur Informationsgesellschaft

Es verändern sich vier komplexe Bereiche miteinander: a) Bewußtsein und Einstellungen, b) Wirtschaft, c) Wissen, Können und technologisches Know-How, d) der Bereich der naturnahen oder gestalteten oder bebauten Landschaft. Die neue Wirtschaft bedeutet beides, neue Produkte basierend auf grundlegenden neuen Innovationen (Basisinnovationen, die lange Zeiträume prägen wie z.B. die Eisenbahn und Elektrizität im letzten oder das KFZ in diesem Jahrhundert) und andere Wege, um die menschlichen Bedürfnisse und Wünsche zu erfüllen. Basisinnovationen treten zumeist in Bündeln auf: Die Einführung der Elektrizität z.B. erlaubte viele weitere Basisinnovationen wie raschen Nachrichtenaustausch, Beleuchtung, Kühltechnik und elektromotorische Antriebe.

3.1 Phasen der Entwicklung einer Basisinnovation

In den Analysen der Entwicklung von derartigen grundlegenden Innovationen werden zwischen fünf bis acht Phasen vom Entstehen über Reife bis zum Bedeutungsverlust oder bisweilen sogar Verschwinden unterschieden. Beispielsweise ging die Transatlantik-Passagierschiffahrt nach Verbreitung der Düsenverkehrsflugmaschinen rapide zurück. Zu Anfang der Erfindung mag es noch eine mehr oder weniger lange Latenzphase geben.

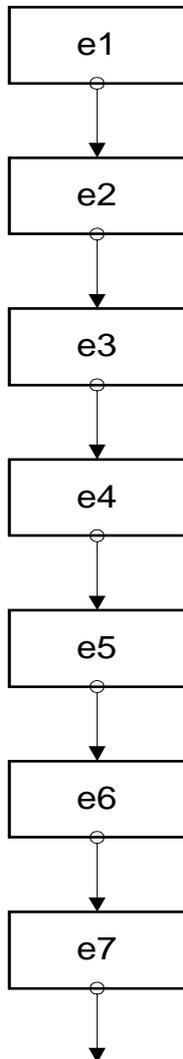
Im Ablauf dieser Phasen 1 bis 7, Abbildung 1, ändern sich Wirtschaft und Arbeitswelt, aber auch Lebensstile und Bewußtsein. Diese Phasen reichen von anfänglich zumeist skurrilen bis verrückten Erfindungen (inventive Phase, in der Systemformulierung Economy 1, e1) über das sehr bedeutende Stadium der Transmutation dieser Skurrilität zu etwas Nützlichem und Verkäuflichem (Phase e2, Innovation), über die gesicherte Pionierproduktion (Phase e3), dann die sehr rasche Expansion (Phase e4), schließlich der Marktsättigung und Reifephase (Phase e5), der Verteidigungsphase (Phase e6) bis zum Stadium der wirtschaftlich nur noch geringen Bedeutung der Basisinnovation (Phase e7).

Diese Entwicklungen beginnen zumeist in einer Region, die günstige Bedingungen für die neue Basisinnovation aufweist. Sie prägen dann diese Region immer

⁷ Cendant bietet etwa 2 Millionen Artikel durch Vermittlung von der Herstellerfirma direkt zum Kunden zu „Ab-Fabrik“-Preisen an. Cendant ist weltweit neben Disney die einzige Unternehmung außerhalb des Hardware/Software-Bereiches die zur Kategorie der 10 sogenannten 20/20 Unternehmen gehört, die also einen Marktwert von mehr als 20 Mia. US\$ aufweisen müssen und wo für die nächsten fünf Jahre Gewinnzunahmen von über 20% pro Jahr erwartet werden.

mehr und verdrängen dort oft alle anderen zuvor bedeutenden wirtschaftlichen Aktivitäten. Damit wird ein wirtschaftlicher Zyklus zusätzlich zu einem regionalen Entwicklungsprozeß.

Gründung



Verschwanden

Abbildung 1

sind. Das dritte sind Manager mit Pioniergeist. Wie ihre entscheidenden Mitarbeiter sind auch die Unternehmen der Phase 2 sehr anspruchsvoll in Bezug auf die Umwelt- und Umgebungsqualität. Da diese Unternehmen noch klein sind, sind sie beweglich

Viele Stadien dauern etwa 7 Jahre (die Erfindungsphase oft sehr viel länger), wobei die Entwicklung nicht schematisch, sondern individuell verläuft. Insgesamt handelt es sich um einen Prozeß von 60 bis 80 Jahren Dauer, von dem in den Statistiken vor allem die Abschnitte e3 bis e7 aufscheinen; siehe z.B. Berry 1991. Es handelt sich um einen offenen Prozeß, der gut erkennbaren Regeln unterworfen ist.

Diese Phasen spiegeln sich in der Charakteristik der auf jeder Phase entscheidenden Menschen wider, hier als Schlüsselpersonen bezeichnet. Selbstverständlich gibt es in jeder Gruppierung, die eine Phase kennzeichnet, eine große Streubreite, die nur generell typisierende Aussagen erlaubt.

Abbildung 1 von sieben Phasen der Wirtschaft, e1 bis e7, steht also ein paralleles Diagramm von sieben Menschentypen von Schlüsselpersonen zur Seite: In Phase e1 sind Erfinder die Schlüsselpersonen. Diese brauchen vor allem Kreise von Gleichgesinnten, oft sehr gute Universitäten, Spezialfertigungsstellen und hinreichende Einkommensquellen zumeist aus gänzlich anderen Tätigkeiten; aber sie stellen selten weitere Ansprüche. Eine Konzentration auf die Erfindungen verbunden mit einer gewissen Selbst- und Weltvergessenheit lassen die Qualität und Attraktivität der Umwelt relativ belanglos sein.

In Phase e2 werden die ersten erfolgreichen Unternehmen aufgebaut. Hier sind drei Gruppen von Personen als Schlüsselpersonen wichtig: Die Innovatoren, die eine Erfindung in etwas brauchbares, verkäufliches verwandeln können. Da Innovatoren über einen ausgeprägten, sicheren und guten Geschmack verfügen müssen, sind ihre Umwelтанforderungen hoch. Wenn sie erfolgreich sind, können sie sich dieses auch leisten. Das zweite sind die Finanzexperten für junge unsichere Unternehmung, die im allgemeinen noch anspruchsvoller

und ziehen dahin, wo sie das von ihnen benötigte Personal vorfinden. (Für einige empirische Materialien s. Multhaupt und Grossmann 1997 sowie (weniger ausgeprägt) Hall und Preston 1988).

In der nächsten Phase e3 der Pionierproduzenten kommen schon volkswirtschaftlich erhebliche Einkommen zustande, da die Zahlen der Mitarbeiter erheblich ansteigen. Hier sind die Einkommen hoch und entsprechend hoch sind die Ansprüche an Umwelt und Lebensqualität, an Bildung und Stadtumgebung. Durch die zunehmende Größe der Unternehmung sinkt jedoch deren Beweglichkeit. Damit sind auch die Mitarbeiter nicht mehr so beweglich.

Phase e4 bringt eine sehr rasche Expansion verbunden mit zunehmender Marktkonzentration. Schlüsselpersonen hier sind die "Expansionisten". Auch wenn sie fast alles falsch machen, breiten sich die Unternehmen sehr rasch aus. Personal ist wegen der Expansion knapp, entsprechend gesucht, hoch bezahlt, scheinbar lebenslang beschäftigt und anspruchsvoll. Wegen der hohen Einkommen und Gewinne sind die Ansprüche an Umwelt und Freizeit weiterhin hoch. Es werden neue Produktionsstätten aufgemacht, wobei Standorte bevorzugt werden, die für Mitarbeiter attraktiv sind. Dabei kann es noch zu Verlagerungen von Niederlassungen und der Zentrale kommen. Im allgemeinen jedoch sind die Zentralen nicht mehr beweglich.

In Phase e5 hat zunehmende Konkurrenz eine Konzentration auf wenige Standorte erzwungen, die Zahl der Unternehmen hat stark abgenommen. Auch die Zahl der Mitarbeiter sinkt, da man das Produkt gut kennt und die Fertigung deutlich rationalisieren muß. Da man die Produkte mit im Durchschnitt weniger qualifizierten Mitarbeitern herstellen kann, erfolgt ein Einkommensrückgang sowohl von der Zahl der Mitarbeiter her als auch von ihrem durchschnittlichen Einkommen. Dies vermindert die regionale Kaufkraft. Für bedeutende Umweltforderungen fehlt die Substanz. Die Schlüsselpersonen hier sind langjährige Erfolge gewohnte "Hoheiten", letztlich sichere Verwalter übernommener Güter.

Diese Tendenzen verschärfen sich in Phase e6. Hier ist alles auf Verteidigung ausgerichtet. Es bilden sich in den wenigen Regionen, deren Fertigung dieser ehemaligen Basisinnovation die nun entstandene globale Konkurrenz überlebt hat, Koalitionen zwischen leitenden Managern, führenden Gewerkschaftlern und Regionalpolitikern. Jegliche Störung wird unterdrückt, wozu auch grundlegende Innovationen gehören würden. Damit werden insbesondere neue Basisinnovationen unterdrückt. Hohe Umweltforderungen sind nicht mehr möglich. Die Schlüsselpersonen hier sind geschickte Koalitionenbauer und globale Krieger.

In e7 hat sich diese Lage verschärft. Durch Unterdrückung grundlegender Innovationen und scharfe internationale Konkurrenz bei weitgehendem Verlust der regionalen Kaufkraft wird die Lage oft hoffnungslos. Hier regieren die Aussitzer im, wie Läßle es nennt, "sklerotischen Milieu" einer lernunfähig gewordenen Region.

Im Verlauf der Phasen von e1 bis e7 resultiert damit ein Wandel von entscheidendem Wissen - von Pionierwissen, über Expansionswissen zu Verteidigungswissen

gekoppelt mit sehr verlahlicher Fertigung, von Schlüsselpersonen und damit von Einstellungen und Motivation, von Einkommen, Selbstverständnis, Umwelanforderungen und Einstellung zur Innovation, zum Spiel und zum Experiment.

Parallel mit dem Niedergang der etablierten Wirtschaft entsteht, wegen der Bekämpfung von neuen Basisinnovationen in der noch erfolgreichen Region zumeist in einer anderen Region, eine Wirtschaft, die auf neuen Basisinnovationen beruht. Mittelfristig ist die neue Wirtschaft gegenüber der etablierten nicht nur durch neue Angebote im Vorteil, sondern sie erfüllt auch die bekannten Bedürfnisse besser, da sie in diesem Bereich eine höhere Produktivität und bessere Ressourcenwirksamkeit aufweist. Für eine ubergangsperiode existieren die beiden Typen von Wirtschaft nebeneinander. In dem Maß, wie die neue Wirtschaft wohlhabender wird, kauft sie nützliche Teile der alten Wirtschaft auf und wird so zu einem Patchwork von neu und alt. Die alte Wirtschaft dagegen verliert Teile, auf die sie für ihr Funktionieren kritisch angewiesen ist und bricht schließlich zusammen. Gleichwohl wird dieser Zusammenbruch dadurch aufgefangen und verhüllt, daß die alte Wirtschaft im Patchwork weiterlebt.

3.2 Beziehungen zwischen den vier Bereichen

Die Entwicklung wird nicht nur von dem zeitlichen Ablauf der sieben Phasen bestimmt, sondern auch von den Querverbindungen zwischen den Bereichen Wirtschaft, Bewußtsein, Wissen und der eigentlichen, physischen, naturnahen oder gestalteten und bebauten Landschaft, Abbildung 2.

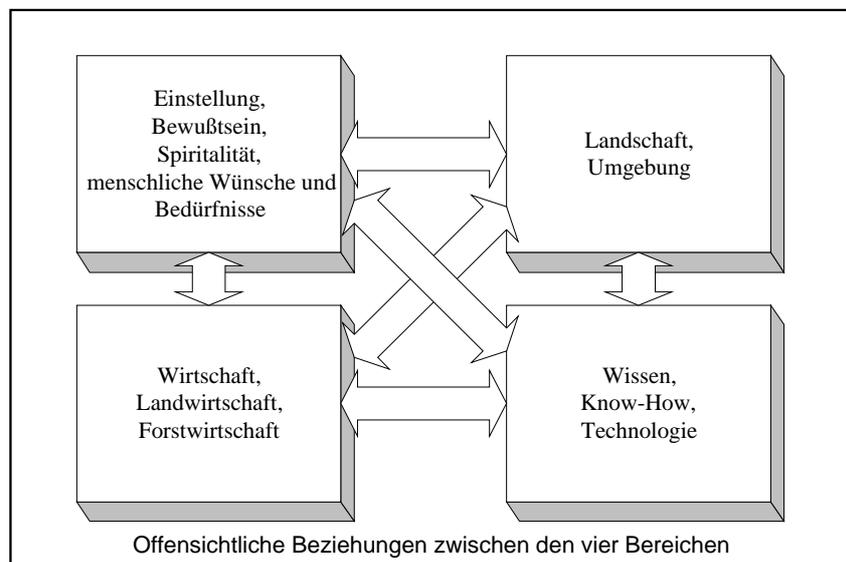


Abbildung 2

Beispielsweise wirken Wissen, Know-How und Information auf die Wirtschaft ein. Sie verändern auch das Bewußtsein und überformen damit das Weltbild. Bewußtsein und Einstellung wirken auf die Gestaltung der Landschaft oder die Richtung der Forschung, also der Wissensentwicklung, ein. Umgekehrt wirken auch die Landschaft und Umwelt im weitesten Sinn auf das Bewußtsein wie auch auf die Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft ein. Beispielsweise bedeuten ästhetisch und funktionell attraktive Landschaften einen Standortfaktor von herausragender Wichtigkeit. Dies wurde oben schon begründet; eine diesbezügliche Attraktivität der Räume München und „Silicon Valley,, (USA) werden in der Regionalplanung als Beispiele angesehen. Ästhetisch, klimatisch und vom Erholungswert her sehr attraktive Landschaften können durch Zuzug und Wirtschaftswachstum zu wirtschaftlichen Boomregionen werden, aber die dadurch bedingten tiefgreifenden und oft ungünstigen Umgestaltungen der Landschaft zerstören die ursprünglichen Gründe ihres anfänglichen Aufstiegs mit langfristig ungünstigen Folgen für ihre weitere Entwicklung.

3.3 Entwicklung der vier Bereiche in sieben Phasen

Diese Koevolution der vier Bereiche besteht in jeder Phase. Die Kennzeichen, die in einer bestimmten Phase für einen der Bereiche gültig sind, finden sich in entsprechender Form zumeist in den anderen Bereichen wieder. Dies liegt an der Koevolution, aber auch an einer gewissen Synchronisation dergestalt, daß der Mensch dazu tendiert, Widersprüche zwischen diesen vier Bereichen in deren Interagieren untereinander und in seinem Verhältnis zu diesen vier Bereichen zu vermindern.

Daher ist dieses jeweilige Zusammenwirken von vier Bereichen mit der Phasenentwicklung zu verknüpfen. Es entwickeln sich also alle vier Bereiche koevolutionär jeweils in den sieben Phasen, siehe Abbildung 3. In jedem Bereich ändern sich entsprechend die Weltbilder der Gestalter, die Zukunftsaussichten, das Ausmaß an Optimismus, die Bereitschaft zu Neuem oder die Kraft des Zurückdrängens grundlegender Neuerungen. Durch diese Kopplung bewirken die Veränderungen der sieben Phasen in umfassenden Sinn zugleich eine qualitative Entwicklung der kognitiven, kommunikativen und moralischen Kompetenzen sowie eine Zunahme und dann wieder Abnahme von Autonomie und Bildungsfähigkeit. Mentalitäten und Lebensentwürfe ändern sich, Abbildung 3.

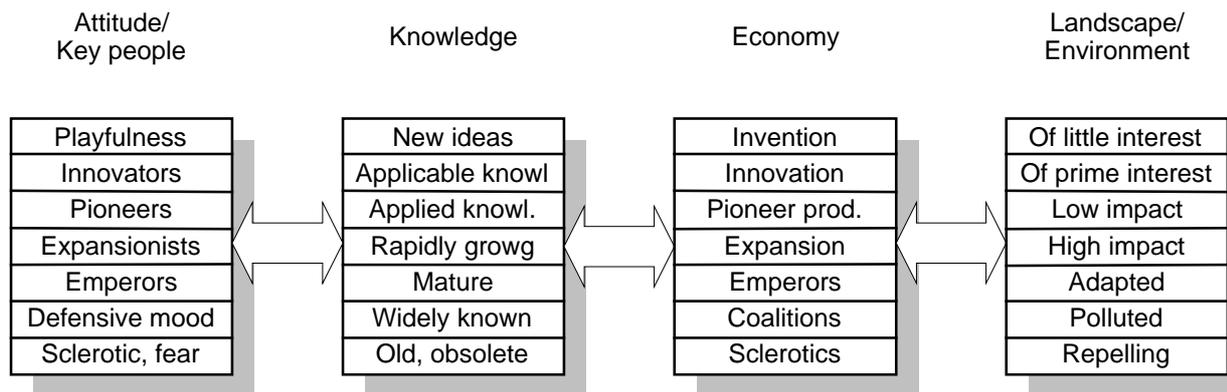


Abbildung 3: Interaktionen von vier gekoppelten Bereichen.

Der vollständige Transformationsprozeß ist in der Abbildung 4 dargestellt. Das globale Potential wird hier als die Summe des Bestands in den vier Phasen neue Wirtschaft 1 bis 4 definiert; also das, was weltweit insgesamt in diesem neuen Bereich gekonnt wird. Tatsächlich wirkt dieses gesammelte Wissen und Können auf jede Region weltweit, wenngleich durch vielfältige regionale und nationale Filterprozesse modifiziert. Hierdurch nimmt die Wahrnehmung (im Sinn von Beobachtung oder Einschätzung) des Potentials eine gewisse Zeit in Anspruch und ist weder vollständig noch wirklich aktuell. Die Wahrnehmung durch die Regionen kann langsam oder rasch erfolgen. Diese Geschwindigkeit hängt von vielfältigen regionalen Handlungen und Voraussetzungen ab. Diese Handlungen sind die Optionen, die wir für Umweltgestaltungsforschung untersuchen müssen, um die zweckmäßigsten einzusetzen. Die gekoppelten Phasen aus Abbildung 3 geben dazu den Rahmen; die weiter unten beschriebenen kreuzkatalytischen Netzwerke erlauben den Aufbau erfolgreicher Konfigurationen. Zudem bestimmen vielfältige regionale Filterungsprozesse und treibende Kräfte die regionale Entwicklung. Die meisten dieser Filter und treibenden Kräfte können ebenfalls durch regionale Handlungen beeinflusst werden, wie z.B. die Bereitstellung einer guten und vor allem preiswerten Informationsinfrastruktur, die Schaffung einer hervorragenden Naherholungsattraktivität oder die Erweiterung von Aus- und Fortbildung um „Cyber-Skills,“. Die regionale Ausprägung dieser Schlüsselkriterien beeinflusst die Regionalentwicklung. Von daher kann eine Region diese Kriterien analysieren und regionale Maßnahmepakete ausarbeiten, um die globale Entwicklung zur Informationsgesellschaft besser für sich zu nutzen. Die Aufgabe für Regionalentwicklung besteht dann darin, die Region für eine möglichst günstige Entwicklung in dieser Richtung zu unterstützen.

3.4 Kreuzkatalytische Netzwerke

Kreuzkatalytische Netzwerke (cross catalytical networks, CCNs) sind jene Strukturen, die den Aufstieg einer jeden Basisinnovation ermöglicht haben. Der Grund ist einfach der, daß nur ein CCN jene hyperbolische Wachstumsgeschwindigkeit hervorbringen kann, die notwendig dafür ist, eine existierende, dominante Denk- oder Wirtschaftsrichtung beiseite zu drücken. CCNs stellen also eine Grundbedingung für qualitatives, also der Art nach veränderndes, Wachstum dar. Ein CCN, Abbildung 5, besteht aus zwei oder mehr Subsystemen A und B, von denen jedes für sich allein zu exponentiellem Wachstum befähigt ist und wo zusätzlich jedes Subsystem das Wachstum des anderen unterstützen kann.

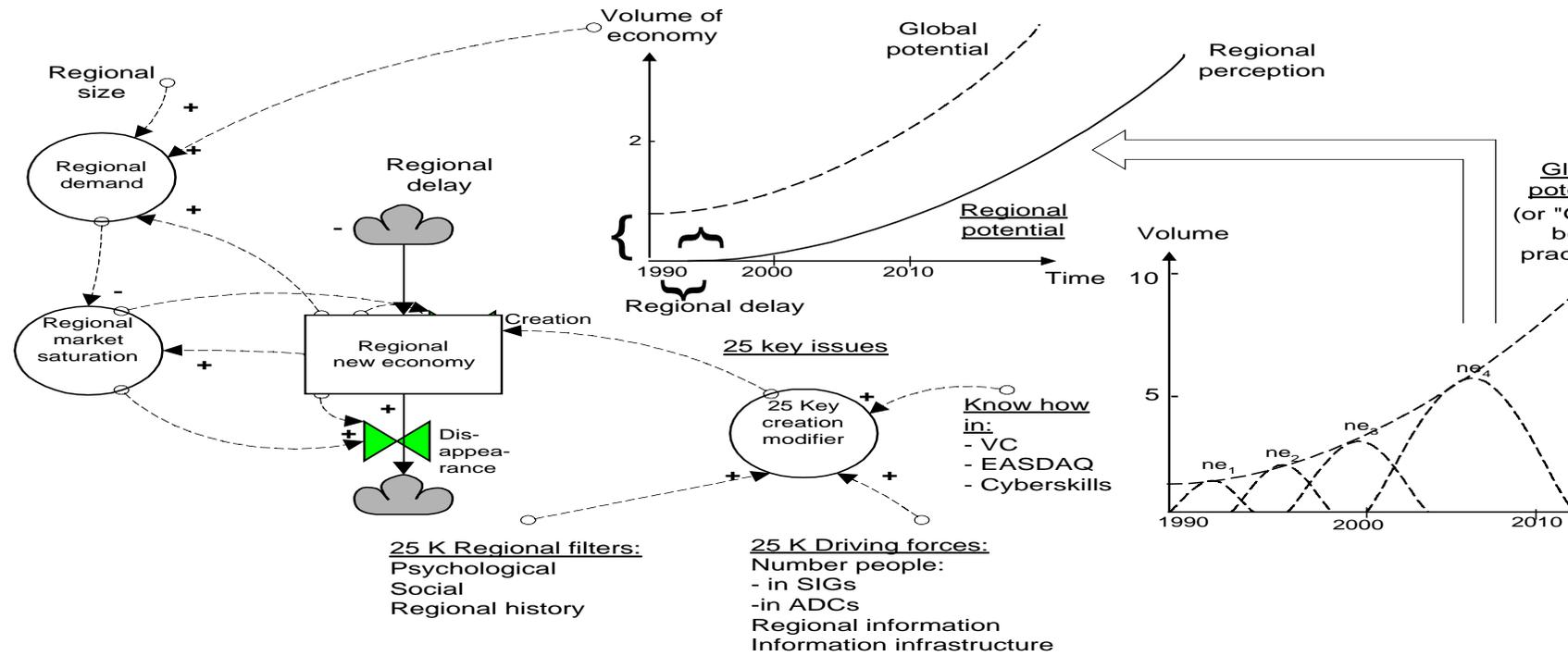


Abbildung 4: Die Übersetzung des globalen Potentials in regionale Handlungen und Reaktionen

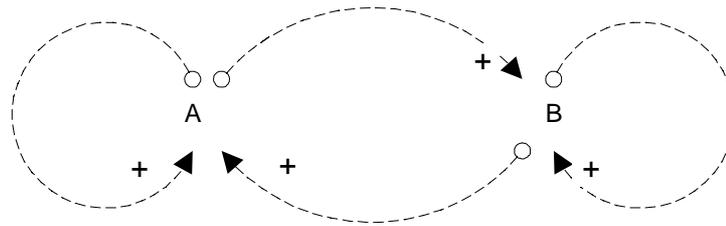


Abbildung 5: Kreuzkatalytische Netze

Im gegenwärtigen Übergang zur Informationsgesellschaft sind eine Reihe von CCNs beteiligt:

Ein CCN besteht zwischen Know-How und Wirtschaft. Theoretisch könnten beide Bereiche, wenn es keine Begrenzungen durch die anderen Bereiche gäbe, unbegrenzt wachsen. Tatsächlich zeigt das ISIS-Systemmodell in der Version mit dem Know-How und der Wirtschaft in ihren sieben gekoppelten Phasen auch eine rapide Wachstumsanpassung an jede vorgegebene äußere Begrenzung. Die CCN-Verbindungen bestehen für jede Phase. Deshalb besteht die einfachste Version eines derartigen CCNs aus zwei Bereichen einer beliebigen Phase, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

Erklärung von **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**: Jedes der beiden Subsysteme, Wirtschaft (economy) und Know-How ist zu eigenständigem exponentiellen Wachstum befähigt, da jedes selbstverstärkend in sich rückgekoppelt ist. Zudem besteht eine fördernde Verbindung von Know-How zur Wirtschaft, sowie eine fördernde Verbindung von der Wirtschaft zur Know-How-Bildung. Damit liegt hier ein CCN vor.

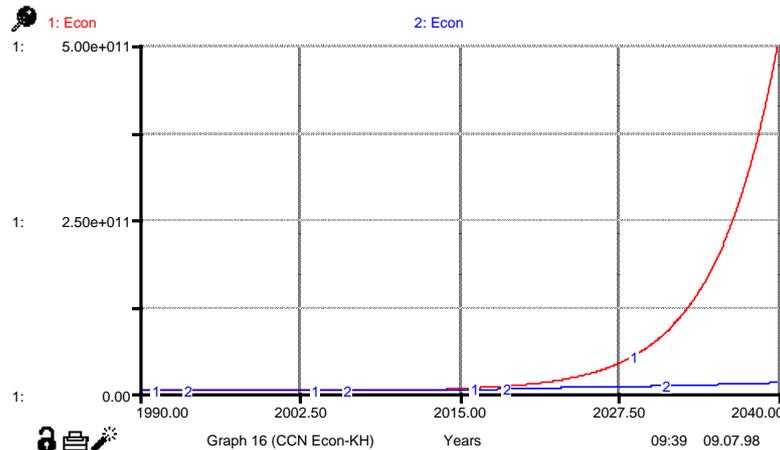


Abbildung 6: CCN-Entwicklung zwischen Wirtschaft und Know-How

Die Aktivierung der CCN-Verbindungen zwischen den beiden Subsystemen bewirkt einen dramatischen Entwicklungsunterschied, Abbildung 6. Wenn sich beide Subsysteme getrennt entwickeln, erfolgt zwar exponentielles Wachstum der Wirtschaft, Variable 2, aber diese Entwicklung bleibt deutlich hinter dem Fall hyperbolischen Wachstums bei Aktivierung der CCN-Verbindungen zurück, Variable 1. Tatsächlich würde eine Variable bei hyperbolischem Wachstum ohne jede weitere Begrenzung in endlicher Zeit den Wert Unendlichen annehmen, wohingegen sie bei exponentiellem Wachstum in endlicher Zeit immer endlich bleibt.

Ganz analog könnte es ein CCN zwischen der Wirtschaft und den Schlüsselpersonen geben. Die Schlüsselpersonen sind zu eigenständigem exponentiellem Wachstum befähigt, da sie weitere Schlüsselpersonen ausbilden können. Die Wirtschaft ist aus den bekannten Gründen zu eigenständigem exponentiellem Wachstum befähigt. Es ist klar, daß eine Wirtschaft weit wirksamer wachsen könnte, wenn ausreichend Schlüsselpersonen verfügbar wären⁸. Außerdem könnte es ein CCN zwischen der regionalen Wirtschaft und einer revitalisierten Landschaft geben⁹. Dies ist deutlich

⁸ Zum Beispiel gibt die Firma Ditec ihren Kursteilnehmern die Garantie auf einen neuen Job; daher sind jetzt verschiedene Arbeitsämter dazu über gegangen, Arbeitslosen den Kurs bei Ditec zu bezahlen. (Computerzeitung Nr. 11, 12.3.1998, Seite 4)

⁹ Ökologisch gesunde Zonen können Organismen, Wasser, Samen usw. für andere Zonen zu deren Gesundheit bereit stellen, so daß auch von hier aus ein eigenständiges exponentielles Wachstum möglich wäre. Ein Beispiel dafür stellt die unerwartet rasche ökologische Erholung des Rheins nach der Sandoz-Chemiekatastrophe dar, als die Regeneration des Hauptstroms sehr rasch aus Nebenflüssen erfolgte, wo Organismen usw. flußabwärts in den Rhein wanderten. Der Giftstrom im Rhein hatte in den Nebenflüssen flußaufwärts keine Schäden anrichten können.

durch den raschen und erfolgreichen Aufbau von informationsbasierter Wirtschaft in einigen Gebieten mit herausragendem Erholungswert. Derzeit zerstört die Wirtschaft in ihrer Phasenentwicklung langfristig diese wertvolle Ressource. Von daher kann dieser strukturelle Zusammenhang zwischen Wirtschaft und Landschaft nur dann ein CCN bleiben, wenn es bewußte Anstrengungen für ökologische Wiederherstellung und Bewahrung gibt. Es könnten sogar alle vier Bereiche miteinander CCNs bilden, wenn die Bemühungen um ökologische Revitalisierung begleitet werden von Erziehung der Menschen, um ihnen diesen Komplex eines CCNs zwischen diesen vier Bereichen zu verdeutlichen. Dies wäre die vornehmste und erfolgversprechendste Regionalpolitik, die jedoch derzeit durch Verkennung dieser Zusammenhänge und durch scheinbare kurzfristige Zwänge i.a. nur höchst unbefriedigend zustande kommt.

3.5 Begrenzende Konfigurationen zwischen Schlüsselpersonen und Wirtschaft

Die Verbindung zwischen Schlüsselpersonen und der Wirtschaft weist jedoch nicht allgemein ein CCN-Verhalten auf. Um dieses näher zu untersuchen, wurden Auswertungen mit einer 3-Bereichsversion des ISIS-Modells vorgenommen. Abbildung 7 ist eine vergleichende Auswertung, wo im ersten Fall ausreichend Schlüsselpersonen verfügbar sind, also nicht begrenzend wirken - obere Kurve - sowie ein zweiter Fall, wo eine synergistische Wirkung möglich ist, aber realistische Annahmen für die Verfügbarkeit von Schlüsselpersonen und ihr Nachwachsen angenommen werden - untere Kurve. Gezeigt wird jeweils das Volumen neuer Wirtschaft in seiner Entwicklung von dem Jahr 1990 für 50 Jahre. Die Zahlen geben das Verhältnis bezogen auf den Anfangswert des Jahres 1990 an, zeigen also das relative Wachstum. Im zweiten, realistischen Fall, ist das Wachstum sehr viel geringer, als wenn die Verfügbarkeit von Schlüsselpersonen nicht begrenzend wirkt.

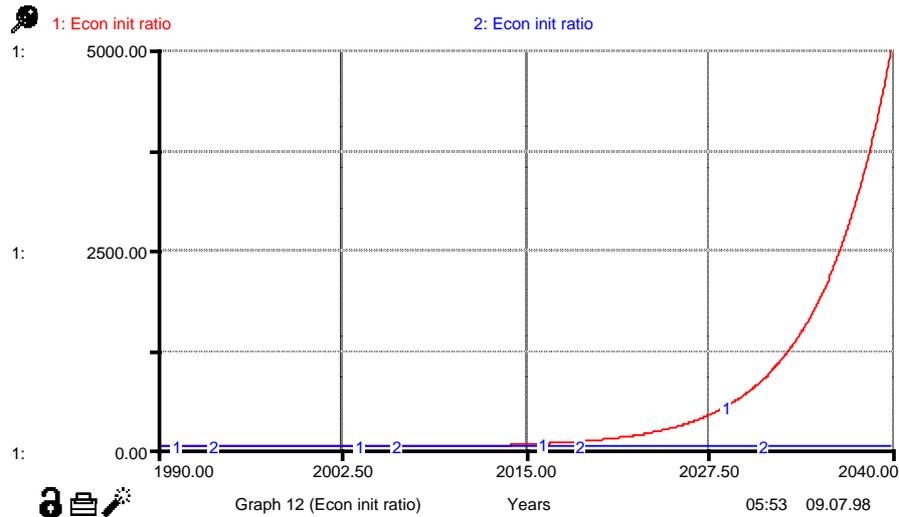


Abbildung 7: Massiv dämpfende Wirkung der derzeitigen mangelnden Verfügbarkeit von Schlüsselpersonen.

Diese Entwicklung ist sehr viel ungünstiger, obwohl hier anders als im ersten Fall eine synergistische Wirkung zwischen Schlüsselpersonen und Wirtschaft unterstellt wird, die Entwicklung also deutlich günstiger sein müßte als im ersten Fall. Der Gewinn durch synergistische Verbindung wurde in Abbildung 6 gezeigt. Menschen sind sehr langsam in der Anpassung.

In Abbildung 8 wird deutlich, wie rasch die Knappheit von Schlüsselpersonen wachstumsbegrenzend wirkt. Je größer die neue Wirtschaft ist, die durchaus exponentiell wächst (Kurve 1, Econ), desto höher ist die Nachfrage nach Schlüsselpersonen, und desto stärker wirkt ihre Knappheit begrenzend. Kurve 5 (Econ gr Kp mod) stellt diesen Einfluß der Verfügbarkeit von Schlüsselpersonen auf das Wirtschaftswachstum dar.

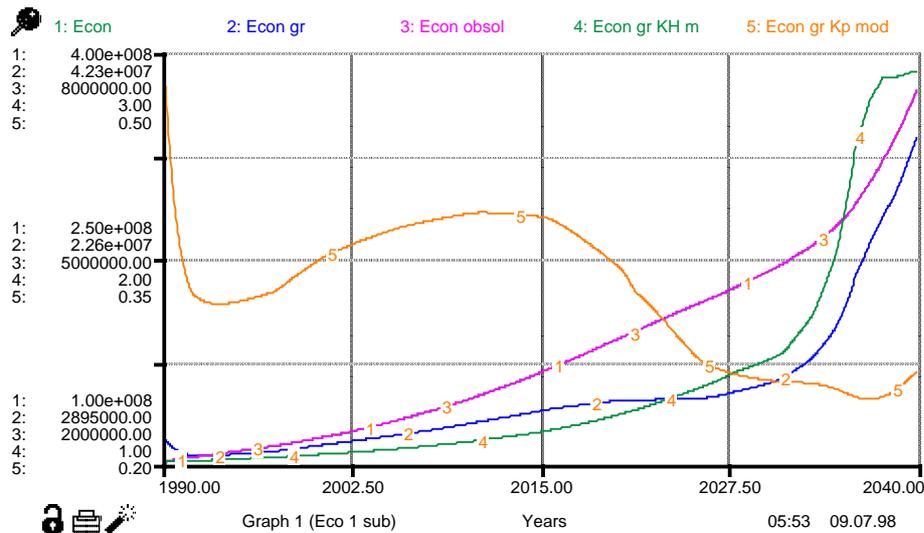


Abbildung 8: Details der Anpassungsreaktion der Wirtschaft auf mangelnde Verfügbarkeit von Schlüsselpersonen

Diese Ergebnisse zeigen ganz klar, daß Menschen, Wirtschaft, Politik und Ausbildung diese kombinierte Chance für Informationsgesellschaft, neue Jobs und Umweltwiederherstellung viel zu langsam aufgreifen. Der resultierende Mangel an Schlüsselpersonen begrenzt das Wachstum der informationsbasierten Wirtschaft entscheidend. Diese Begrenzung wird von führenden Managern aus der informationsbasierten Wirtschaft hervorgehoben, z.B. von John Doerr in einem Interview mit Wired: „The biggest limitation on new economy growth is finding talented, knowledgeable workers,“. Allerdings zeigt wohl erst die Auswertung mit Systemmodellen, wie stark begrenzend dieser Mangel wirkt; die Einbindung des Schlüsselpersonensektors setzt das Wirtschaftswachstum herab. Daher kann sich das Wachstumspotential der neuen Wirtschaft in Deutschland und nach allen Aussagen selbst in den USA nicht annähernd entfalten.

4 Optionen zur regionalen Entwicklungsförderung

Damit ist eine Richtung offenbar, wie die effektivsten regionalen Handlungen beschaffen sein müssen: es sind vor allem jene Verhaltensweisen, die Menschen dabei fördern und unterstützen, als Schlüsselpersonen für die neuen Phasen 1 bis 3 oder 4 agieren zu können. Und zusätzlich, da diese Schlüsselpersonen in beträchtlicher Zahl abwandern würden, wenn sie zu viele regionale Hemmnisse vorfinden um wirksam zu werden, müssen diese regionalen Handlungen begleitet werden von einem beständigen Abbau von Barrieren für das Neue und dem Aufbau von Unterstützungsstrukturen für das Neue, für die neuen Schlüsselpersonen, die neue Wirtschaft und die neuen Phasen in allen vier Bereichen. Insbesondere sind hier alle Maßnahmen zu nennen, die eine Region wirklich attraktiv für gut ausgebildete, anspruchsvolle, mit Information arbeitenden Personen machen, also die Faktoren der Naherholungsqualität, einer gehobenen Umweltqualität usw. Damit kommt der

Umwelt eine sehr viel stärkere und stabilere Position zu als bisher realistisch eingefordert werden konnte. Diese Position wäre für die etablierte Industrie naiv und idealistisch, für eine informationsbasierte Wirtschaft ist sie unabdingbar notwendig.

Katalog einiger Handlungsoptionen:

„Neue Alphabetisierung,, für alle: So, wie nach Beginn der Industrialisierung die Volksschulen und das duale System eingeführt wurden, um eine breite Ausbildung für die neuen Berufe zu leisten, sind jetzt Kenntnisse in den neuen Medien, Möglichkeiten und resultierenden lokalen und regionalen Anforderungen und Voraussetzungen für jeden zu vermitteln. Wie damals gibt es dabei die Notwendigkeit zu sehr unterschiedlichen Qualifikationsniveaus, *und wie damals betrifft die neue Alphabetisierung jeden, auch die Benachteiligten und Behinderten*, nicht nur eine hochqualifizierte kleine Schicht. Letzteres wird oft nicht beachtet; ist jedoch entscheidend für eine günstige soziale und wirtschaftliche Zukunftsentwicklung einer Region. Special Interest Groups begünstigen eine hinreichend breite Innovation von unten; also eine kreative Arbeit mit Vielen.

| Name | Beschreibung |
|---|---|
| Vermittlung neuer Grundkompetenzen („neue Alphabetisierung,,) | Vergleichbar der Einführung der Grundschule im vorigen Jahrhundert werden jetzt Basisfähigkeiten zur Nutzung von I&K-Technologien für alle erforderlich wie Kurse in Web-Nutzung, advanced query, Voice-mail. Dies ist durch Gebrauchscomputermärkte zu fördern. Anspruchsvoller und für weniger Menschen sind Themen wie Verbindung von WWW-Seiten und Datenbanken, Nutzen der usegroups als firmeninternes Kommunikations- und Dokumentationszentrum usw. |
| Schulung in neuen Programmiersprachen | Beispiele: C++, Java, Visual Basic, evt. Delphi, alle inkl. Datenbank-Nutzung, aufwendig, aber gut: SAP. |
| Workshop-Technologien | Vermittlung der Durchführung und Leitung von integrierenden Workshops, etwa nach der AEAM-Methode usw. (schon Holling 1978) |
| Aufbau und Leitung von Special Interest Groups (SIGs) | In SIGs (Facharbeitskreisen) finden sich Nutzer der neuen I&K-Technologien eigenständig zusammen, tauschen ihre Erfahrungen aus, machen sich gegenseitig Mut. Typische SIG-Felder (Landwirtschaft, Kleingewerbe, Handel, Handwerk, Finanzwesen, Fremdenverkehr, Bibliotheken usw.). SIGs helfen jedem Berufstätigen; sind also für fast jedermann. Spezieller: Vermittlung von SIG-Aufgaben, -Organisation, -Leitung, -Eigenständigkeit. SIGs bedeuten eine zentrale Aufgabe. SIGs haben einen hohen Rang zur Arbeitsplatzschaffung. |

| | |
|---|---|
| Aufbau neuer Curricula | Ausbildung mit kurzen Turnaround-Zeiten in Führung und Forschung im informationsintensiven Umfeld wie von einigen European Business Schools angeboten. |
| Förderung einer Innovationskultur | Werbemaßnahmen, Aufklärungsmaßnahmen, Steuerrecht. Eine zentrale Aufgabe |
| Staatliche Rahmenbedingungen für Innovation | Abbau starrer Vorschriften oder z.B. neues Konkursrecht in Anlehnung an US-Vorbilder, verzeihend statt strafend, so daß dem Staat und der Wirtschaft die Lernerfahrungen einer Unternehmerperson nach Konkurs doch zugute kommen kann. |
| Regionale ökologische Revitalisierung | Wiederherstellung einer hohen regionalen und städtischen ökologischen Vitalität und Resilienz, um, wie es Manager in unserer Beispielstadt Visselhövede ausdrückten, "unsere Stadt in der Informationsgesellschaft wettbewerbsfähig zu machen". |

Dabei sind aufgrund der neuen Notwendigkeiten und vielfältigen neuen Möglichkeiten immer günstigste Voraussetzungen für eine ausgeprägt lebens- und entwicklungs-fähige ökologische Umwelt zu schaffen. Mit der hier skizzierten weitreichenden Orientierung auf eine umweltfreundliche, ressourcenschonende Lebensweise in Verbindung mit einer neuen, informationsbasierten Wirtschaft ist die bedeutende Aufgabe der Nachhaltigkeit leichter zu erfüllen. Nur eine breite Innovation kann die vielen neuen Möglichkeiten erschliessen und möglichst vielen Menschen und der Umwelt eine lebensfähige und lebenswürdige Zukunft eröffnen.

5 Literatur

- Berry, B.J.L. (1991): Long-Wave Rhythms in Economic Development and Political Behavior. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Binnig, G. 1989. Aus dem Nichts. Über die Kreativität von Mensch und Natur. München: Piper. 298 pp.
- Forbes 1997a.: What the spotted owl did for Red Emmerson. Forbes 400, 1997, 122-128.
- Forbes 1997b: The Ray Kroc of pigsties. Forbes 400, 1997, 115-120.
- Forrester, J.W. 1969. Urban Dynamics. MIT-Press.
- Grossmann, W.D., Fränzle, St., Meiß, K. M., Multhaup, Th., Rösch, A. 1997a, Soziologisch-, ökonomisch- und ökologisch lebensfähige Entwicklung in der Informationsgesellschaft, UFZ-Bericht Nr. 8/1997, Leipzig.
- Grossmann, W.-D.; Fränzle, S.; Meiß, K.-M. 1997b: The art, design and theory of regional revitalization within an Information Society. Gaia 7, 105-119.
- Grossmann, W.-D.; Fränzle, S.; Meiß, K.-M. 1997c: Alternativer Landschaftsplan zur Entwicklung einer kleinen attraktiven Stadt in der Informationsgesellschaft: Visselhövede. UFZ-Bericht Nr. 13/1997.
- Hall, C., J. Preston. 1988: The Carrier Wave: New Information Technology and the Geography of Information. London, Unwin Hyman
- Holling, C.S. 1978. Environmental Assessment and Management. Wiley.

- Loske. 1997. Arbeit in einer nachhaltigen Wirtschaft. 2. Zyklus der 3. Kempfenhausener Gespräche, Hypobank, München.
- Margherio, L., D. Henry, S. Cooke, S. Montes, K. Hughes. 1998. The Emerging Digital Economy. U.S. Department of Commerce. Washington.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J. 1992, Die neuen Grenzen des Wachstums, Stuttgart.
- Multhaup, Th., W.D. Grossmann 1997: Vier Fallbeispiele informationsbasierter Wirtschaft - ihre Ansprüche an Mitarbeiter und Folgerungen für Umweltqualität und regionale Attraktivität. UFZ-Skript 1997; sowie bei Umwelt 1998 (Springer-Verlag) im Druck
- Naveh, Z., A. Lieberman. 1993. Landscape Ecology, Theory and Applications. New York: Springer.
- Neef, Max. M. 1991. Human Scale Development. New York: Apex Press.
- Nefiodow. 1997. "Die großen Märkte des 21. Jahrhunderts", 2. Zyklus der 3. Kempfenhausener Gespräche, Hypobank-Zentrale, München.
- Vester, F. und von Hesler, A. 1980. Das Sensitivitätsmodell. DVU.
- Weizsäcker, E. U., Lovins, A. B., Lovins, L. H. 1996, Faktor vier, Doppelter Wohlstand - halbiertes Naturverbrauch, München.