

#### 4.3.3.4 Innovation

Wandel erfordert eine interne Perspektive, wo nicht nur Adaption sondern vor allem Innovation zur entscheidenden Größe avanciert.<sup>1/</sup> Eine Innovation ist eine Neuerung, die mehr ist als lediglich eine Verbesserung und Kunden einen deutlich höheren Nutzen als bisherige Produkte oder Dienstleistungen bietet. Eine Basisinnovation<sup>2/</sup> ist noch tiefgreifender als eine Innovation, da diese interdisziplinär auch viele andere Problemlösungen beeinflusst. Neue Arbeitsplätze entstehen nicht nur durch Produkt-, Dienstleistungs- und Informations- Innovationen die neue Märkte hervorrufen, sondern auch durch soziale Innovationen.<sup>3/</sup> Innovationen erfolgen hierbei nicht durch das Ausfüllen technischer Lücken, sondern durch die Kompetenz, auch auf anderen Feldern entstandenes Wissen zur Anwendung zu bringen und das "Not-invented-here"-Syndrom zu überwinden.<sup>4/</sup> Während technologischer Fortschritt die Erweiterung des vorhandenen technischen Wissens beinhaltet und somit ein technikwissenschaftlicher Erkenntnisprozeß ist, repräsentiert technischer Fortschritt die Anwendung neuen Wissens in Form von Produkten, Produktionsmitteln und Produktionsverfahren und ist somit der eigentliche Innovationsprozeß.<sup>5/</sup> **Nonaka** gibt eine Definition von Innovation im Kontext zur Chaosforschung:<sup>6/</sup>

**"Innovation is a product of the interaction between necessity and chance, order and disorder, continuity and discontinuity."**

Laut Buckminster **Fuller** galt die Devise, sozioökonomische Probleme ausschließlich durch Erfindung und Entwicklung von Gebrauchsgegenständen anstatt durch die Politik zu lösen.<sup>7/</sup> Wir leben von Erfindungen, nicht nur von denen, die bereits gemacht wurden, sondern von den neuen, noch nicht realisierten Erfindungen für die Zukunft.<sup>8/</sup> Gesellschaften können nur dann zu einer verträglichen Entwicklung kommen, wenn diese nicht die Bestätigung, sondern die Erstmaligkeit fördern, d. h. völlig neuen Innovationen zum Durchbruch verhelfen. Laut **Haken** wirken Erfindungen und Innovationen als Ordner im industriellen Bereich, wobei diese im Sinne der Synergetik einzelne Teile versklaven.<sup>9/</sup> Dagegen definiert **Faber** Inventionen, Innovationen und technischen Fortschritt folgendermaßen:<sup>10/</sup>

- "1. Invention is the emergence of a new production process..."
2. Innovation is the process by which a new invention is brought into use through the restructuring of the entire economy..."
3. Technical progress is the process by which new production techniques are brought to their full potential levels of efficiency."

Innovation ist eine charakteristische Eigenschaft lebender Systeme und höherer Metaebenen wie sozialen Interfaces. Innovative Interfaces können durch eine kombinatorische Vielfalt von Strukturen und Prozessen simuliert werden./[11](#)/ Der technische Fortschritt vollzieht sich gegenwärtig in einer exponentiellen Zunahme der weltweiten Vernetzung und dem damit verbundenen Wandel der ökonomischen Infrastrukturen. Die Erzeugung von Informationen und Wissen geschieht immer mehr in Echtzeit, wobei es immer schwieriger wird, einzelne Ebenen der Interfaces isoliert zu betrachten. Deshalb müssen die komplexen Strukturen untersucht werden, die spontan Inventionen und Innovationen hervorbringen./[12](#)/ Innovative Firmen haben flache Organisationen und kleine Teamgrößen, um möglichst flexibel auf den Markt reagieren zu können. Hierbei kommt es nicht so sehr auf Marktanalysen und technische Überlegenheit an/[13](#)/, sondern auf die interaktive Entwicklung zusammen mit dem Kunden, wozu **Quinn** ausführt:/[14](#)/

"Innovation tends to be individually motivated, opportunistic, customer responsive, tumultuous, nonlinear, and interactive in its development"

Dies sind exakt die Merkmale, die wir auch für die Interface-Theorie erarbeitet haben: das Teilnehmerprinzip, die Interaktivität, die Nichtlinearität und das Chaos. Gleichgewichte in der Ökonomie werden durch permanenten technischen Wandel aufgehoben./[15](#)/ Der in der Wirtschaft verwendete Gleichgewichtsbegriff ist deshalb der falsche Ansatz, um Veränderungen in der Unternehmenslandschaft zu beschreiben. In Situationen im Gleichgewicht reicht analytisches Denken aus, nicht jedoch in Situationen fern vom Gleichgewicht, wo es auch auf intuitives Denken ankommt./[16](#)/ Inventionen und Innovationen sind keine rationalen Elemente, sondern vor allem irrationale Instrumente zur Bewältigung der Zukunft, sie haben a-systemischen Charakter. Für die Einführung einer neuen Basistechnologie ist stets eine kritische Masse von Innovationen aus unterschiedlichen Wissensgebieten erforderlich. Diese gilt es zu erkennen und zu neuen Kontexten, Lösungen und Anwendungen zu verknüpfen.

Innovationen bestehen aus einer Vielzahl technologischer, institutioneller und organisatorischer neuer Wege, um traditionelle oder völlig neue Aufgaben zu bewältigen./17/ Innovationen erfordern in der Anfangsphase neue Attraktoren zu setzen und somit neue Standards zu schaffen./18/ Das Entscheidende bei Innovationen ist, daß diese Ausgangspunkt von weiteren Innovationen werden./19/ Da Innovationen in den ersten 3-5 Jahren keine Gewinne erwirtschaften/20/, erfordern diese ein hohes Maß an Disziplin von den Mitarbeitern und ein großes Vertrauen der Manager in die Mitarbeiter./21/ Von 100 Innovationen, die auf den Markt kommen, scheitern 90 bis 99 im Wettbewerb mit den bestehenden Problemlösungen oder untereinander./22/

Innovationen werden vor allem von den Faktoren Arbeitskosten, neue Produktionssysteme, neue Materialien und Veränderung der Nachfrageseite beeinflusst; die Ziele der Innovationen sind hierbei eine höhere Effektivität, höhere Produktivität, Kostenreduktionen sowie die Entwicklung neuer Produkte./23/ Eine Innovation, die sich durchsetzt, erzeugt einen positiven Feedback-Loop, d.h. eine technologische Koevolution mit anderen Innovationen. In komplexen Interfaces, wie z.B. kohärenten Netzwerken, schafft die endogene Evolution von Innovationen somit den Bedarf für weitere Innovationen./24/ Je komplexer die Ökonomie wird, desto einfacher wird es, durch Innovationen neue Geschäftsfelder zu begründen, da komplexere Interfaces eine größere Vielfalt und somit eine größere Differenzierung ermöglichen. Die Innovationsstrategie zielt deshalb vor allem darauf, ein neues Geschäftsfeld zu konzipieren und nicht ein neues Produkt./25/

Die Aussage von **Ulrich**, daß Unternehmen nicht nur Zentren wirtschaftlicher und technischer Innovation sind, sondern dies auch gesellschaftlich sein können, wird in einer Zeit, in der die politische Führung zunehmend versagt, immer bedeutender./26/ Die Demokratisierung der Unternehmen sollte Vorbild für eine Entbürokratisierung des Staates im Sinne von Mises sein. Die Bürokratie führt zu einer Verringerung der staatlichen Innovationen und entdemokratisiert die Gesellschaft, Innovationen erhöhen jedoch den Wohlstand und sind die Basis für Humanität in komplexen, lernfähigen Organisationen. Deshalb muß die Bestimmung des Innovationsbedarfs und -potentials ein wesentliches Element für die Strategien komplexer Organisationen sein./27/

## - Rahmenbedingungen

Innovation bedeutet vor allem Strukturen des Wandels zu schaffen, um sich neuen Herausforderungen stellen zu können. Da Innovationen einen sehr wichtigen Einfluß auf unsere Strukturen und deren Umwelt haben, müssen wir eine Atmosphäre schaffen, die Innovationen fördert. Innovationen können durch zweierlei Weise erfolgen, entweder durch Durchführung eines neuen Spielzuges (neue Produkte) oder durch Erfindung neuer Regeln (neue Märkte). Eine innovationsfördernde Gesellschaft muß sich auf die wesentlichen Elemente beziehen, die die Bildung von Eigentum fördern, wie z.B. Venture Capital, niedriger Zins zur Förderung des Geldumlaufs und Abbau der Vermögensdisparität durch Internalisierung von Kosten.

Innovationen entstehen nie aus einem allgemeinen Konsens, sondern diese benötigen die Meinungsverschiedenheit, den Diskurs, um sich durchzusetzen. Deshalb erfordert das Hervorbringen von Innovationen eine interdisziplinäre Sichtweise und neue Perspektiven der Wahrnehmung. Entrepreneure vermeiden formale Pläne, finanzieren die Innovationen durch andere Einkommen, opfern ihr Privatleben und schreiten Schritt für Schritt voran./28/ Bereits wenige Menschen, die in der Lage sind, ein Problem hoher Komplexität zu lösen, können einen gewaltigen Innovationsschub auslösen./29/ Innovateure realisieren nicht nur neue Gelegenheiten, sondern diese schaffen auch neue Rahmenbedingungen durch bisher unbekannte Ideen und Güter./30/ Tom **Peters** betont ebenfalls die ständige Innovation/31/ in allen Unternehmensbereichen als notwendig für das Überleben in einem chaotischen Umfeld:/ 32/

**"If you are not reconfiguring your organization to become a fast-changing, high-value-adding creator of niche markets, your are simply out of step."**

In innovativen Unternehmen müssen die Mitarbeiter überall und von jedem erreichbar sein und es herrscht eine Kommunikationskultur, die darauf abzielt, die Gesamtsynergien des Unternehmens zu maximieren. Der Aufbau von Wissens-, Kommunikations-, und Synergiezentren in den Unternehmen schafft die Grundlage für dessen Innovationsfähigkeit. Zu einer ganzheitlichen Vorgehensweise gehört vor allem der verstärkte Einsatz der Szenariotechnik, von Zukunftswerkstätten und kybernetischen Simulationsmodellen, um eine möglichst vollständige Informationsgrundlage für anstehende Veränderungsprozesse zu gewinnen. Wer Synergien schaffen will, muß die Engpaßfaktoren der Interfaces ermitteln. Ein solcher Engpaßfaktor ist auch die Unternehmensstrategie, die

selbst als eine sozioökonomische Innovation aufgefaßt werden kann./33/ Innovationen benötigen deshalb ein hohes Führungskönnen und -wissen, d.h. Leadership, bei den Mitarbeitern./34/ Nicht Berater oder externe Spezialisten sind für die Innovationsfähigkeit verantwortlich, sondern das Management selbst; die Kernkompetenzen der eigenen Mitarbeiter sind hierbei von elementarer Bedeutung. Revolutionäre Innovationen lassen sich jedoch nicht erreichen, wenn Konzerne nur noch als Investmentfirmen auftreten und Geld zu spekulativen Zwecken horten.

Eine wissensbasierte Ökonomie muß auch das bisherige Patentwesen verändern. Solange sich Patente auf Produkte beziehen wird der technische Fortschritt nicht behindert. Je mehr jedoch die Gesellschaft auf Wissen basiert, desto hinderlicher wird der Patentschutz für die Entwicklung unserer Interfaces./35/ Wenn jemand alle Patente zu einem bestimmten Forschungsbereich aufkauft, so kann damit der Wettbewerb um die besten Lösungen unterbunden werden. Dies ist sicherlich nicht im Interesse einer sozialen Marktwirtschaft. Wir müssen uns deshalb zunehmend darüber Rechenschaft ablegen, was patentiert werden darf und was nicht. Hierbei gilt es, daß Recht auf Eigentum gegenüber dem Allgemeinwohl in ein faires Verhältnis zu bringen. Die größte Gefahr der Wissensgesellschaft besteht darin, daß viele Menschen vom Zugang zu Wissensquellen ausgeschlossen werden. Deshalb sind Projekte wie "Lampsacus" (siehe Kapitel 4.4.4) notwendig, um eine Monopolisierung von Wissen zu verhindern. Aufgabe des Staates ist hierbei, dafür zu sorgen, daß nicht Geld den Zugang zu Wissen bestimmt, sondern daß hier eine Chancengleichheit aller Teilnehmer hergestellt wird./36/

#### - Innovationsklima

Um ein Innovationsklima zu schaffen, müssen neben finanzwirtschaftlichen Kennzahlen auch kulturelle, soziale und ökologische Anforderungen in Organisationen berücksichtigt werden. Dies erfordert ein paralleles Denken in Quantitäten und Qualitäten. Die digitalisierte Gesellschaft sollte das Analoge nicht aus dem Auge verlieren. Wer ständig Gelder für die Qualifikation, Wissenschaft und die Kultur kürzt, braucht sich nicht zu wundern, wenn die Ideen und Erfindungen ausgehen und der Weg sukzessive in die Drittklassigkeit führt. Der Wissensarbeiter ist die Basis für eine emanzipatorische Ökonomie, die auf Entrepreneurship setzt und somit die Basis für wirtschaftliches Wachstum legt. Sicherlich lassen sich auch in Deutschland durch vermehrtes Dienstleistungsangebot und flexiblere

Arbeitszeiten mehr Arbeitsplätze schaffen, ohne eine Revolution im Wissenschaftsbereich und der Anwendungsorientierung der Forschung wird es jedoch keine Trendwende auf dem deutschen Arbeitsmarkt geben, die mehr als ein Strohfeuer ist.

Der Anteil der Dienstleistungen in der US-Ökonomie ist von etwa 40 % im Jahr 1940 auf etwa 80 % im Jahr 1992 angestiegen./37/ Der Dienstleistungsbereich wird vor allem durch den technologischen Wandel, Veränderungen im Nachfrageverhalten, der Deregulierung und der Globalisierung beeinflusst./38/ Nachfolgende Übersicht (Zahlen aus dem Jahr 1992) zeigt, daß Deutschland zwar bei Industrieerzeugnissen und Dienstleistungen, bezogen auf die Bevölkerungszahl, das weltweit erfolgreichste Land repräsentiert, nicht jedoch im zukünftig äußerst wichtigen Wissenschaftsmarkt, wo die USA weit vor Deutschland und Japan liegen:/39/

Absolute Zahlen	Japan	USA	Deutschland
Welthandel mit Exportgütern	9,1 %	12 %	11,5 %
Industrieerzeugnisse	17,6 %	22,4 %	11,1 %
Dienstleistungen	5 %	16,2 %	6,4 %
Wissenschaftsmarkt	7,5 %	36 %	6,5 %

Bevölkerungsgewichtete Zahlen	Japan	USA	Deutschland
USA = 100			
Welthandel mit Exportgütern	155	100	306
Industrieerzeugnisse	160	100	158
Dienstleistungen	63	100	126
Wissenschaftsmarkt	43	100	58

Tab. 4.12: Internationaler Wettbewerb

Die Zahlen belegen, daß das Problem Deutschlands nicht so sehr im Welthandel mit Exportgütern oder Dienstleistungen zu suchen ist, sondern vielmehr im Bereich der Zukunftsindustrien, die durch Erfindungen und Innovationen geschaffen werden. Entscheidend für die Wissensgesellschaft sind junge Menschen, die mit Ideen und Kreativität die Hochschulen verlassen und die sich selbständig machen wollen. Sie sind der Quell unseres Wohlstandes, da diese neue Arbeitsplätze schaffen. Bei Innovationen kommt es zunehmend auch darauf an, die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Technologie zu verbessern. Hochtechnologie-Unternehmen identifizieren ständig neue Problemlösungen, die von der Wissenschaft entdeckt werden und gehen an die Grenze des technisch Realisierbaren./40/

Innovative Unternehmen richten sich nicht nach Trends, sie sind in einer aktiven Rolle und geben die Entwicklungsrichtung vor. Sie orientieren sich deshalb auch nicht an Ereignissen, sondern haben stets die langfristige Sicherung der Lebensfähigkeit des Unternehmens im Auge.

#### - Venture Capital

Venture Capital steht nur dann in ausreichendem Maße zur Verfügung, wenn bisherige Investments in Zukunftsbereiche umgeschichtet werden. Nur wenn die Ressourcen für neue Problemlösungen freigemacht werden, können Innovationen realisiert werden. Kapital ist laut **Schumpeter** nichts anderes als der Hebel, mit dessen Hilfe der Entrepreneur den Strom der benötigten Waren, die Produktionsfaktoren und neue Produktionsmethoden kontrolliert./41/ Da die Kosten des Kapitals ein wichtigerer Faktor für die Entwicklung eines Landes sind als geringere Lohnkosten/42/, gilt es, in ausreichendem Maße Venture Capital bereitzustellen. Wer Innovationen hervorbringen will, muß Geld als ein kreatives und soziales Gestaltungsmittel nutzen./43/ Ohne ein Anreizsystem, das den Geldumlauf erhöht, denn letztlich wird genau dies durch Venture Capital erreicht, gibt es keine Aussicht darauf, die auf uns zukommende Finanzkrise zu vermeiden. Wenn Jungunternehmer gegenwärtig in Deutschland kaum Risikokapital (Venture Capital) erhalten, so fehlt diesen der entscheidende Hebel, um Wachstumsimpulse zu setzen und somit neue Arbeitsplätze zu schaffen. Entscheidend wird sein, daß wir erkennen, daß die meisten neuen Arbeitsplätze im Grunde nur von Firmen geschaffen werden, die weniger als 100 Mitarbeiter besitzen. Innovationen schaffen hierbei mehr Arbeitsplätze als durch produktivitätssparende Maßnahmen eingespart werden./44/

Die Investitionsbereitschaft von Firmen darf nicht durch ein unternehmerfeindliches Steuersystem bestraft werden, sondern diese muß belohnt werden. Wenn es nicht gelingt, durch neue Firmen die Arbeitslosigkeit in den Sektoren Industrie und Dienstleistungen zu senken, dann steuern die führenden Industrienationen zunehmend in eine Beschäftigungskrise, die zu ungeheuren sozialen Spannungen führen wird. Banken müssen deshalb noch vielmehr als heutzutage Risikokapital für Unternehmer zur Verfügung stellen und zwar ohne Sicherheiten./45/ Da junge Unternehmen mit hohen Umsatzzuwächsen und Profiten wachsen, könnten einzelne Flops problemlos verkraftet werden. Statt dessen versuchen Banken, die überholten finanziellen Ordnungsstrukturen aufrecht

zu erhalten und verzögern damit den notwendigen Phasenübergang zu neuen Attraktoren.

#### - Entre- und Intrapreneure

Innovative Führerschaft ist schwierig und wird nur von wenigen Menschen mit bestimmten Qualitäten beherrscht.<sup>/46/</sup> Ein wesentliches Merkmal dieser Intrapreneure ist Intuition, da ohne diese die Datenflut nicht mehr zu bewältigen ist. Wenn wir das Innovationspotential neuer Technologien betrachten, wird klar, daß sich der Begriff Arbeit vollständig verändern muß. Ob als Entrepreneur (selbständiger Unternehmer) oder als Intrapreneur (angestellter Unternehmer), entscheidend ist unternehmerische Verantwortung zu übernehmen. Erfolgreiche Innovationen setzen jedoch neue Organisations- und Lenkungsstrukturen voraus, die den Entre- und Intrapreneuren ermöglichen, das Bestehende effizient zu nutzen und es zu neuen kreativen Lösungen zusammenzufügen. Um Innovationen hervorzubringen sind EndoStrukturen nötig, die eine zeitweilige Entkopplung von der Umwelt gestatten und ein "Nein" zu den aktuellen Lösungsansätzen ermöglichen. Für den Unternehmer sind deshalb die bisherigen Nichtkunden der wichtigste Bereich, die nur mit Innovationen gewonnen werden können, die leistungsfähiger, preiswerter, ökologischer, ästhetischer oder imagerträchtiger sind als diejenigen der Wettbewerber. Im Wettbewerb der Zukunft wird es nach **Prahalad** weniger um Marktanteile gehen, als um die Nutzung von Gelegenheiten.<sup>/47/</sup>

Autonomie in Organisationen ist eine Voraussetzung für Intrapreneurship.<sup>/48/</sup> Nur durch diese Autonomie ist ein Interface in der Lage, den Gegensatz zwischen Umwelt und System zu überwinden und durch seine Teilnahme an Interfaces höherer Ordnung eine höhere Komplexität hervorzubringen. Innovation ist hierbei ein Emergenzphänomen, das neue Problemlösungen hervorbringt. Erfolgreiche Entrepreneure sind das Interface für die Generierung von Visionen und die Sammlung von Ideen, die zur Realisierung neuer Innovationen führen. Bisher flüchteten Menschen sich in unserer risikofeindlichen Gesellschaft eher in Großfirmen und das Beamtentum, als sich dem unternehmerischen Risiko der Selbständigkeit auszusetzen. Italien und Japan haben den größten Selbständigkeitsanteil der großen Industrienationen:<sup>/49/</sup>

**Selbständigkeitsanteil**      in % (1990)

Kanada	9,4
Frankreich	15,0
Deutschland	11,0
Italien	29,1
Japan	23,6
Großbritannien	14,1
USA	10,8

Die Zahlen zeigen, daß insbesondere Deutschland noch erhebliche Potentiale für eine vermehrte Selbständigkeit besitzt. In einer nichtlinearen Ökonomie wird die Zahl der abhängig Beschäftigten weiter abnehmen, da sich insbesondere Großunternehmen dem strukturellen Wandel stellen müssen und deshalb Mitarbeiter abbauen. In einer Wissensgesellschaft gibt es immer weniger sichere Arbeitsplätze. Deshalb wird es zwingend notwendig, daß Menschen, wie **Toffler** betont, durch Homeworking ein höheres Maß an Selbständigkeit erreichen: [/50/](#)

**"If employees can perform some or all of their work tasks at home, they do not have to move every time they change their jobs...They can simply plug into a different computer...If employees came to own their own electronic terminals and equipment...they would become, in effect, independent entrepreneurs rather than classical employees."**

Entrepreneurfirmen und Firmen, denen es gelingt, Unternehmer im Unternehmen zu finden [/51/](#), werden zu den innovativsten und am schnellsten wachsenden Firmen gehören. Laut Schumpeter hat nur der Entrepreneur ein hohes Interesse an der gegenwärtigen Kaufkraft [/52/](#), an einer Jetzt-Orientierung des Geldes. Deshalb kann gerade die echtzeitorientierte Telematik durch ihre nichtlineare Vernetzung eine starke Gründungswelle neuer Firmen auslösen. Je integrierter die Weltwirtschaft durch die telematischen Netze wird, desto größer werden die Chancen für kleine Unternehmen und Entrepreneure. Bereits gegenwärtig ist abzusehen, daß es für Unternehmen aller Größenordnungen oftmals günstiger ist Netzwerke wie z.B. strategische Allianzen zu gründen als im Rahmen von sogenannten „Post Mergern“, d.h. Unternehmensfusionen wie z.B. Daimler Chrysler immer größer zu werden. [/53/](#) Der Zugriff auf Komplementärkompetenzen über Netzwerke empfiehlt sich besonders bei Innovationen, die eine Vielzahl unterschiedlicher Technologien benötigen.

Schumpeters Theorie geht von endogenen Innovationsprozessen aus, die fern vom Gleichgewicht durch Entrepreneurere initialisiert werden./54/ Der endogene Wandel basiert auf Teilnehmern, die die Entwicklungsrichtungen bestimmen./55/ Wenn durch Innovationen ein positiver Feedback-Loop ausgelöst wird, so kann sich eine bestimmte Problemlösung durchsetzen, wobei sich ein Machtpotential entwickelt, daß das Verhalten einer Vielzahl von Menschen beeinflussen kann./56/ Da jeder einzelne Teilnehmer zum Auslöser positiver Rückkopplungen werden kann, sollten in der ökonomischen Forschung verstärkt Individuen- orientierte Modelle aufgebaut werden. Nach **Nonaka** ist informationelle Redundanz das wesentliche Element für die Charakterisierung des Innovationsprozesses in japanischen Unternehmen./57/ Durch die Redundanz (siehe auch Kapitel 1.2) kann z.B. in Teams (siehe auch Kapitel 4.3.4.1) die Erzeugung von neuen Bedeutungen forciert werden./58/

#### - Shareholder-Value

Das aus den USA kommende Shareholder Value-Konzept/59/ verfolgt das Ziel, den Aktionären eine möglichst hohe Dividende auszuschütten. Das Shareholder-Value-Konzept ist jedoch im Rahmen eines innovativen unternehmerischen Denkens ein völlig falscher Ansatz, um die Komplexität des strukturellen Wandels zu bewältigen, da jenes durch die Maximierung des Aktionärsnutzens zu einem Substanzverlust des Unternehmens führt. Gerade wenn es um die Lebensfähigkeit des Unternehmens geht/60/, kann die Maximierung der Aktionärsgewinne im Rahmen einer Maximierung der Eigenkapitalrentabilität nicht die optimale Lösung sein. **Siegwart** betont, daß nicht nur jede Ausschüttung des freien Cash-flow/61/, sondern jede Dividende überhaupt, zu einer Verminderung der Liquidität der betroffenen Unternehmung führt./62/ Vielmehr muß Geld ständig reinvestiert werden, damit Unternehmen ihre Innovationskraft erhalten und die Beschäftigung ihrer Mitarbeiter sichern können.

Bei japanischen Firmen steht das langfristige Überleben des Unternehmens und das Wachstum des Geschäftsfeldes im Mittelpunkt und nicht die Maximierung des Shareholder Values./63/ Das Shareholder-Value-Prinzip führt, da es dem Unternehmen Ressourcen entzieht, zu einer Verlangsamung des notwendigen Wandels. Die Mitarbeiter sind die entscheidenden Kräfte, die den Erhalt des Unternehmens sichern und nicht die Aktionäre, die ihre Dividende normalerweise nicht im Unternehmen reinvestieren. Innovationsstrategien erfordern, die Wettbewerber und die langfristige

Perspektive im Auge zu behalten, ohne zu stark von den Aktienbesitzern beeinflusst zu werden. Eine zu einseitige Ausrichtung auf die Aktionäre entspringt einem monokausalen Denken, das wichtige Bezugsgruppen wie Arbeitnehmer, Kunden, Aktionäre, Staat und Gesellschaft außer Acht läßt./64/

- Innovations-Zyklen und Wachstumsverläufe

Da Innovationen ein paralleles Handeln auf verschiedenen Systemebenen erfordern, können diese nur durch Ansätze der Nichtlinearen Dynamik analysiert werden. Jay W. **Forrester**, der auch langfristige Wirtschaftswellen untersuchte, forderte bereits im Jahr 1965, daß die autoritäre Kontrolle im Unternehmen aufgegeben werden muß, da die Menschen keine Vorgesetzten benötigen, sondern kommunikative Vernetzungen./65/ In der Wirtschaft werden langfristige Innovations-Zyklen zu Ehren von Nicolai D. **Kondratieff** auch als "Kondratieff- Wellen" bezeichnet. Leider erkennen Unternehmen die Chancen, die sich beim Einsatz neuer Technologien ergeben erst beim Auftreten von Instabilitäten./66/ Bisher lassen sich nachfolgende sechs Kondratieff-Zyklen mit zugehörigen Basisinnovationen herauskristallisieren, die einen Zeitraum von circa 50-55 Jahre umfassen:/67/

	Zeitraum	Technik	Basisinnovation	Energieträger
1. Zyklus:	1785-1840	Dampfmaschine	Baumwolle	Kohle
2. Zyklus:	1840-1895	Stahlerzeugung	Eisenbahn	Kohle
3. Zyklus:	1895-1950	Elektrotechnik	Stromerzeugung	Erdöl
4. Zyklus:	1950-2000	Petrochemie	Automobil	Erdöl
5. Zyklus:	2000-2050	Interfaces	Computernetze, Gentechnologie	Erdgas/H2
6. Zyklus:	2050-2100	Molekulartechnik	Nanorobotik, Quantencomputer	Wasserstoff

Tab. 4.13: Kondratieff-Zyklen

Es scheint so, als ob die sich gerade zuspitzenden Krisen den Beginn eines neuen Kondratieff-Zyklus darstellen, in dem 7 von 10 Unternehmen entweder untergehen oder eine deutliche Verschlechterung ihrer Marktstellung erfahren werden./68/ Der Übergang zum 5. Kondratieff-Zyklus der Wissensgesellschaft ist nicht mit dem Übergang von der Agrar- zur Industrie- bzw. von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft zu vergleichen, da in der Zweiten Moderne das Wissen in alle Sektoren Einzug

hält. Jegliche Lebensbereiche werden mit Datennetzen und Datenbanken gekoppelt. Gerade die neuen Techniken der Interfaces, die vor allem durch Computer und der Synthese von Mensch und Maschinen gebildet werden, sind es, die durch die Basisinnovation der Netzwerke den 5. Kondratieff bestimmen. Diese Entwicklung dürfte bis zum Jahr 2050 anhalten, um dann in den neuen 6. Kondratieff, der dem Trend zur Miniaturisierung im Rahmen der Nanorobotik folgt, überzuwechseln.

#### - Versteckte Muster

Komplexe Verteilungen können Muster aufweisen, die zunächst nicht sichtbar sind. Ein erstes Beispiel für versteckte Muster ist das Gesetz von **Zipf**, bei dem eine betrachtete Größe umgekehrt proportional zum Rangplatz ist, d.h.  $1/1$ ,  $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$  usw./[69](#)/ Beispiele hierfür sind die Verteilung der Einwohnerzahlen von amerikanischen Städten oder die Listen der größten Unternehmen bezogen auf den Umsatz./[70](#)/ Auch die Häufigkeitsverteilung von englischen Wörtern im logarithmischen Maßstab zeigt, daß diese auf einer Geraden liegen./[71](#)/ Der Erklärungsansatz für solche Potenzgesetze ist die sogenannte selbstorganisierte Kritikalität./[72](#)/ Diese offenbart, daß Potenzgesetze skalenunabhängig sind, d.h. eine geradlinige Zuordnung kann als Definition eines Skalierungsgesetzes jeder beliebigen Größe dienen./[73](#)/ Ein anderes interessantes Modell für die Prognose von Waren-, Daten- und Verkehrsströmen, welches versteckte Muster offenbart, ist das Gravitationsmodell, welches der Physik entlehnt ist und vor allem von David **Huff** untersucht wurde./[74](#)/

Ein weiteres Beispiel für versteckte Muster bzw. Dynamiken von Innovationen ist der Hurst-Exponent, mit dem nachgewiesen wurde, daß viele Zyklen an den Aktienmärkten nicht dem Zufall unterliegen, sondern sich im logarithmischen Maßstab Strukturen nachweisen lassen./[75](#)/ Wie komplexe Systeme auf einfache Strukturen zurückgeführt werden können, hat in den 70er und 80er Jahren vor allem Cesare **Marchetti** aufgezeigt, der herausfand, daß sich beim Wachstum der Transport- und Kommunikationsinfrastrukturen oder bei Inventions- und Innovationszyklen logistische Wachstumskurven nachweisen lassen, die sich im logarithmischen Maßstab als Gerade darstellen lassen. **Grübler** und **Nakicenovic** haben mit Hilfe der Lotka-Volterra-Gleichung/[76](#)/ solche Strukturen vor allem bei der Entwicklung von Transportinfrastrukturen nachgewiesen.

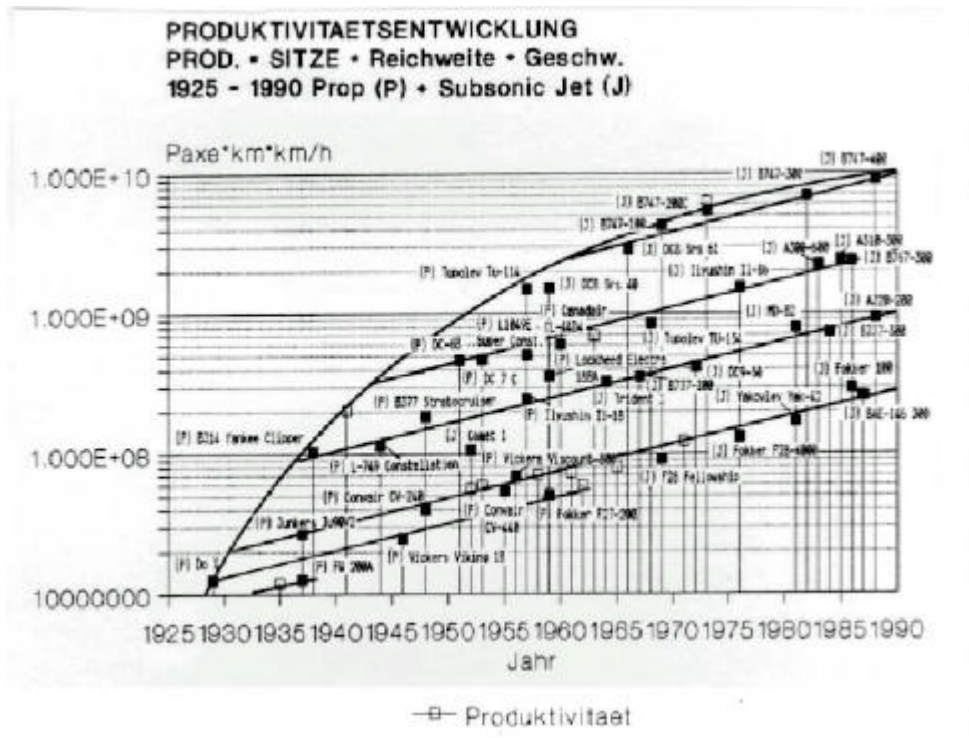


Abb. 4.54: Produktivitätsentwicklung von Flugzeugen/77/

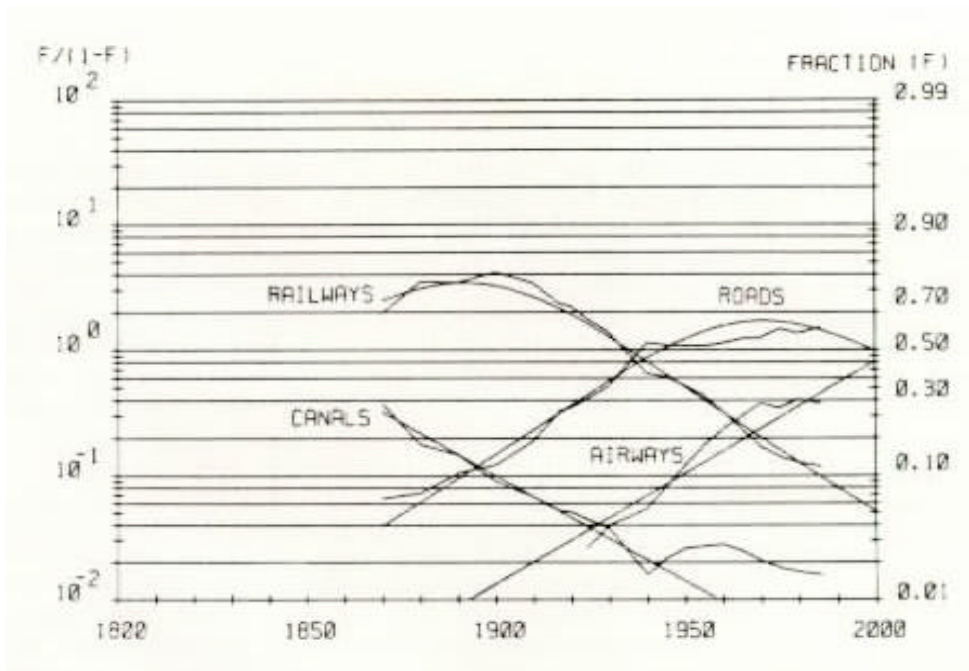


Abb. 4.55: Transportinfrastrukturen in der ehemaligen UdSSR/78/

## - Kreative Zerstörung

Der Aufstieg und Fall von Firmen ist charakteristisch für das kapitalistische Wirtschaftssystem.<sup>/79/</sup> Die Gründungs- und Liquidationszyklen von Unternehmen verlaufen ähnlich zueinander, wobei in Krisen, wenn die Zahl der Konkurse am höchsten ist, auch die Zahl der Neugründungen einen Höchstwert erreicht.<sup>/80/</sup> Um die Entwicklung von Unternehmen zu verstehen, ist es notwendig, auch die Gründe für mögliche Krisen und Zusammenbrüche<sup>/81/</sup> zu kennen, wie z.B. die Abnahme der sozialen Differenzierung, der ökonomischen Spezialisierung, der Investitionen in die Komplexitätsbeherrschung, der Kommunikation, des Handels und der Verteilung von Ressourcen sowie der Lenkungsfähigkeit der Organisation.<sup>/82/</sup> Ökonomisch gesehen sind komplexe Organisationen kostenintensiver als nicht-komplexe, weshalb diese sensitiver auf rückläufige Erträge oder gar Verluste reagieren als weniger komplexe Organisationen.

Ein äußerst wichtiger Gesichtspunkt hierbei ist der Rückgang der Grenzproduktivität<sup>/83/</sup> und somit der Grenzerträge.<sup>/84/</sup> Gründe hierfür sind: das Anwachsen der Bürokratie, der Anstieg der Besteuerung, die Zunahme der Legitimierung von Aktivitäten sowie ausufernde Lenkungskosten.<sup>/85/</sup> Deshalb ist von elementarer Bedeutung, daß regelmäßig technische Innovationen oder die Substitution von Energieträgern stattfinden, damit dadurch temporär die Grenzproduktivität komplexer Organisationen gesteigert werden kann.<sup>/86/</sup> Ein Kollaps ist deshalb keine Katastrophe, sondern ein ökonomisch sinnvoller Prozeß, da er zu einer Erneuerung von Organisationen führt. Abnehmende Grenzerträge sind ein typischer Endo-Aspekt für die dynamischen Aktivitätsmuster von Organisationen.<sup>/87/</sup> Insbesondere den virtuellen Netzwerken, die unter dem Druck der Transaktionskostenminimierung (siehe Kapitel 4.2.3 Transaktionskosten) stehen, dürfte deshalb eine Kultur der kreativen Zerstörung im Sinne Schumpeters innewohnen.

Sowohl **Schumpeter** (1943) als auch **Alchian** (1950) stellten die Gleichgewichtsansätze der Ökonomen in Frage und schlugen evolutionäre Ansätze vor, die schöpferisches Handeln berücksichtigen. Dem Ökonom Schumpeter zufolge ist der soziale Prozess ein untrennbares Ganzes, womit er einen holistischen Standpunkt einnimmt.<sup>/88/</sup> Auch gibt es bei Schumpeter klare Analogien zur Nichtlinearen Dynamik, wenn er betont, daß Entwicklung nicht hin zum Gleichgewicht zu verstehen ist, sondern durch

spontanen und diskontinuierlichen Wandel, also durch eine Position fern vom Gleichgewicht.<sup>89/</sup> Schumpeter prägte den berühmten Ausdruck von der "kreativen Zerstörung", womit er die Notwendigkeit von Innovationen für eine funktionierende Volkswirtschaft beschrieb. Der Prozess der schöpferischen Zerstörung bedeutet industrielle Selbstorganisation, bei der die Unternehmer die Funktion haben, die Produktionsstruktur durch Erfindungen oder Innovationen zu reformieren oder zu revolutionieren.<sup>90/</sup> Durch die Arbeiten von **Mensch** (1975), **Freeman** (1984), **Silverberg** (1984) und **Goodwin** (1986) rückten die Arbeiten von Schumpeter wieder verstärkt ins Interesse der Ökonomen. Der Übergang von un kreativen Verwaltungsakten zu innovativem Unternehmertum erfordert in erster Linie seine eigene Katalysatorwirkung für Veränderungen zu erkennen.

Durch Innovationen werden die Wirtschaftsstrukturen und -prozesse aus sich selbst heraus, d.h. aus einer Endo-Perspektive verändert und nicht im Rahmen einer Anpassung an Veränderungen von Außen. Allerdings sollte keine zu starke Verkürzung der Innovationszyklen vorgenommen werden, da sonst der Umsatz nach Beendigung der innovativen Beschleunigungsphase auf ein niedrigeres Niveau als das Ausgangsniveau zurückfallen kann, wenn vorher kein echtes Marktwachstum stattgefunden hat.<sup>91/</sup> Der Sättigung und dem Niedergang des relativen Marktanteils folgt hierbei die Sättigung des absoluten Marktwachstums/<sup>92/</sup>, und im Falle neuer Basisinnovationen eventuell sogar die Marktschrumpfung.

#### - Substitution und Diffusion

Das Prinzip von **Papert** besagt, daß die wichtigsten Schritte persönlicher Weiterentwicklung nicht darin bestehen, immer nur neue Fähigkeiten zu erlernen, sondern vor allem das bereits bestehende Wissen in neue Richtungen zu lenken.<sup>93/</sup> Dies ist die Basis für Innovationen, die immer auf bereits bestehenden Problemlösungen und Strukturen aufbauen und das Bestehende durch Substitutions- oder Diffusionsprozesse teilweise oder ganz ersetzen. Die Substitution versucht hierbei mit neuen Ideen alte Probleme zu lösen, während die Diffusion versucht neue Probleme durch neue Ideen zu lösen. So stellt beispielsweise der bereits erwähnte Übergang von den Propeller- zu Jet-Triebwerken in den 60er Jahren einen Substitutionsprozeß dar, während die Einführung des Personal Computers in den 80er Jahren einen typischen Diffusionsprozeß repräsentiert.<sup>94/</sup> Hierbei bleibt die alte Problemlösung durchaus als Nischenmarkt erhalten, wie z.B. die Propellerantriebe bei Flugzeugen, die bei Großraumjets in den 60er Jahren

durch die Jet-Triebwerke substituiert wurden. Laut **Ulrich** wird deshalb die Vorstellung eines durch Innovationen bewirkten Wandels im Rahmen der Unternehmensentwicklung durch eine Vielzahl von sich überlappenden Lebenszyklen unterschiedlicher Produkte repräsentiert./95/

Innovationen setzen sich nie einzeln durch, diese benötigen unterstützende Technologien für deren Diffusion oder die Substitution bestehender Lösungsansätze. Timing ist deshalb die wesentliche Voraussetzung für den Erfolg von Innovationen. Speziell in der Luftfahrtindustrie war der Nutzen durch Innovationen aus anderen Industrien sehr hoch. Innovationen verändern durch ihre Einführung nicht nur die Unternehmen, sondern vor allem die zugrunde liegenden Strukturen, indem diese neue Märkte schaffen. So zeigen beispielsweise die langfristige Entwicklung und die Strukturveränderungen im Transportsektor Merkmale von sich selbst organisierenden Systemen, wobei Wachstum und technologischer Wandel strukturierten evolutionären Pfaden folgen, die typische Muster besitzen./96/

Grübler hat aufgezeigt, daß die Substitutionsprozesse im Transportbereich eine komplementäre Verbindung zu evolutionären Prozessen in anderen Bereichen, wie dem Kommunikationsbereich, haben./97/ Imitation beschleunigt die Diffusionsprozesse, wobei die anfängliche Menge der neu eingeführten Güter oder Technologien von der finanziellen Situation der jeweiligen Unternehmung abhängt./98/ Je höher der Anteil der Alt-Unternehmer ist, die bereits mit der Umstellung ihrer Produktionskapazitäten begonnen haben, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß auch diejenigen Alt-Unternehmer, welche die neue Technologie noch nicht anwenden, über deren Eigenschaften informiert werden./99/ Die Verschiedenheit der Profitrate ist die treibende Kraft von Diffusionsprozessen und bestimmt die Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts./100/

Zu Beginn eines Diffusionsprozesses einer Basisinnovation findet eine Umschichtung der Arbeitsplätze zugunsten des Bereichs der Klein- und Mittelunternehmungen statt/101/, wobei das induzierte Arbeitsangebot eine Senkung des Reallohnes hervorrufen kann./102/ Ein hoher gesamtwirtschaftlicher Beschäftigungsgrad kann nur während des Diffusionsprozesses von Prozeß- und Produktinnovationen erreicht werden, währenddessen sich die Volkswirtschaft im Ungleichgewicht befindet./103/ Dies konnte bezogen auf die Innovationen der telematischen Vernetzung im Jahre 1996 in den USA beobachtet werden. Betrachtet man den

Diffusionsprozeß als den Wechsel von einem Attraktor zum anderen, so kann ein dauerhaft niedriger Beschäftigungsgrad als ein Gleichgewichts- und ein hoher Beschäftigungsgrad als ein Ungleichgewichtsphänomen aufgefaßt werden./104/ Dies bedeutet, daß je freier der Markt ist, je weniger Reglementierungen auftreten, desto höher auch die Chance zur Vollbeschäftigung wird.

- Erfolgreiches beibehalten

Wer Innovationen schaffen will, muß seine Strukturen und seine Operationsweise öffnen oder völlig neue Strukturen mit neuen Operationsweisen schaffen. Bei einer Öffnung bisheriger Strukturen sollte jedoch als Faustregel nicht mehr als 50 % geändert werden, da die komplexen Rückkopplungen in Interfaces nicht vorausgesagt werden können und sonst eventuell das Interface seine Lebensfähigkeit nicht mehr bewahren kann. Wer in funktionierenden stabilen Interfaces zu viel verändert, riskiert, daß das Interface auseinanderfällt und viele Menschen ihre Arbeitsplätze verlieren. Firmen sollten keine überproportionalen Risiken, sondern kalkulierbare Risiken eingehen. Eine Netzwerkstruktur, die bei Microsoft äußerst erfolgreich ist, muß noch lange nicht für Daimler Chrysler erfolgreich sein. Jede Problemlösung kann eine unterschiedliche Struktur erfordern. Und Strukturen, die sich bewährt haben, werden in der Natur beibehalten. Bestes Beispiel ist das menschliche Gehirn, das immer noch ältere Strukturen aus früheren Evolutionsphasen beinhaltet. Ebenso können auch Unternehmen erfolgreiche Strukturen beibehalten und erst bei den neueren Geschäftsfeldern neue Strukturen erproben.

Ein neuer Manager setzt immer neue Parameter, d.h. er verändert die Struktur, auch wenn die Organisationsstrukturen gleich bleiben. Meistens reichen diese Strukturveränderungen schon aus, um die Firmen aus der Krise zu führen. Versucht ein Manager jedoch gleichzeitig die Strukturen und Prozesse zu verändern, siehe z.B. Daimler Benz zu Beginn der 90er Jahre, so kann die Lenkungsfähigkeit verloren gehen. Wenn sich Strukturen verändern, verändern sich automatisch auch die Prozesse./105/ Die operationale Geschlossenheit sollte bei neuen Interfaces immer so lange aufgegeben werden, bis neue Lösungsansätze gefunden worden sind. Danach muß die Innovationsstrategie definiert und mit stabilen Strukturen und operationaler Geschlossenheit die Zielerreichung angestrebt werden. Wie alle Geschäftsstrategien startet auch die Innovationsstrategie mit der Frage: Was ist unser Geschäft und was sollte es sein?/106/ Wenn Firmen

Innovationen hervorbringen, so sollten die Gewinne aus diesen ausreichen, um neue Strukturen und Prozesse in neuen Geschäftsfeldern zu erproben.

Fehler im Technologie-Management führen meistens zu geringen Flexibilitätspotentialen, wobei als Ausweg nur ein Krisenmanagement bleibt./107/ Wichtig ist es deshalb, die Kunden frühzeitig in potentielle Neuentwicklungen mit einzubeziehen, um Innovationen nicht am Markt vorbei zu plazieren und die Risiken der neuen Technologien für die Gesellschaft zu bewerten. Um Technologiefolgen abzuschätzen, ist eine Technologie-Frühaufklärung notwendig, wobei vor allem der Prozeß der Technologieentwicklung und der Technikentstehung zu beleuchten ist. Die Technologie-Frühaufklärung zielt darauf ab, sich abzeichnende Diskontinuitäten frühzeitig zu erkennen, um sich auf die zukünftigen Veränderungen einstellen zu können./108/ Zwar können wir heutzutage kaum mehr die Folgewirkungen von Entscheidungen bis auf die siebte nachfolgende Generation (ca. 150 Jahre) wie der Indianerstamm der Irokesen vorausplanen/109/, jedoch wäre schon viel gewonnen, wenn wir wenigstens die nächsten 50 Jahre verantwortlicher überdenken würden.

- Fallbeispiel Luftschiff

Die beste Möglichkeit gegenwärtig den Luftschiffbau voran zubringen, ist der Wettbewerb unterschiedlicher Technologie-Konzepte. Die neuen Material-Technologien lassen neue Starrluftschiffe zu, die auch im Vergleich zu den früheren Luftschiffen entscheidend verbesserte Kosten-/Nutzen-Relationen aufweisen. Der Energieverbrauch von Luftschiffen ist wesentlich geringer als der konventioneller Transportmittel. Der Schwebezustand und eine Höhenänderung sind mit minimalem Energieaufwand möglich. Daneben ist das Luftschiff aufgrund verbesserter Navigationsverfahren und der meteorologischen Vorhersage im Vergleich zu den 30er Jahren ein deutlich sichereres Verkehrsmittel geworden. Zu den neuartigen Chancen des Luftschiffbaus finden wir bei **Toffler**:/110/

"A surge of interest in the airship provides another example - use of a bypassed technology that can now be made with advanced fabrics or materials that give it much greater payload capacity. Airships are ecologically sound and could be used for slow but cheap and safe transport in regions where there are no roads - Brazil, perhaps, or Nigeria. Experiments with appropriate or alternative technologies, especially in the energy field, suggest that some simple, small-scale technologies can be as 'sophisticated' as complex, large-scale technologies when the full range of side-effects is taken into account and when the machine is properly matched to the task."



Abb. 4.56: Tragestruktur mit luftgefüllten Schläuchen des Luftfahrtpioniers J. Bracher

Die geringe Geschwindigkeit und die Sichtbarkeit von Luftschiffen sind ebenfalls sicherheitsrelevante Faktoren, die nicht unterschätzt werden sollten. Daneben eröffnen niedrige Herstellungs- und Betriebskosten die Einführung einer neuen Basistechnologie in die Luftfahrtindustrie. Zusammenfassend lassen sich fünf Basisinnovationen festhalten, die den Luftschiffen zu einem neuen Aufschwung verhelfen werden:

**1. Innovation: Intelligente Nutzung der Gasphysik und ökologischer Treibstoffe**

**2. Innovation: Start und Landung können auf dem Wasser erfolgen.**

**3. Innovation: Starrluftschiff mit völlig neuartiger Struktur und superleichten Materialien**

**4. Innovation: Neue Landeverfahren an mobilen Einheiten auf Wasser und zu Lande**

**5. Innovation: Neue Unternehmensstrukturen in Form von virtuellen Teams und Netzwerken**

Die Nutzung des Mediums Luft wird insbesondere in der Pneumatik/[111](#)/, bei den technischen Gasen sowie bei den Zeppelinen betrieben. Dort führt es in Kombination mit anderen Materialien und Regelsystemen zu Problemlösungen, die ein Höchstmaß an technischer Effizienz bieten. Durch die moderne Sensorik können Pneumatikanwendungen ein hohes Maß an Lenkungsfähigkeit und Ausfallsicherheit bieten. Bereits in den 30er Jahren war es beim Zeppelin LZ 127 Graf Zeppelin durch den Einsatz von

Wasserstoff und von leichten Werkstoffen (wie dem Aluminium) möglich, höchst filigrane und komplexe Strukturen im Sinne Tauts zu bauen./112/ Der Einsatz von luft- oder heliumgefüllten Schläuchen ermöglicht völlig neuartige konstruktive Lösungen von Gebäuden, Booten und Luftschiffen. Messehallen aus luftgefüllten Schläuchen werden gerade von einer deutschen Firma erprobt. Schlauchkonstruktionen für den Bau von Luftschiffen werden vom dem Physiker Dr. **Bracher** vom Institut für Statik und Dynamik der Universität Stuttgart untersucht. Die Synthese von Schläuchen der Chemieindustrie mit dem Medium Luft eröffnet die neuartige Perspektive eines pneumatischen, modulatorientierten und transparenten Bauens.



Abb. 4.57: Ballonkorb aus pneumatischen Komponenten/113/

#### - Fallbeispiel Bauindustrie

Nachfolgend werden einige technologische Schlüsseltrends beschrieben, die die Zukunft des Bauens sehr stark beeinflussen werden. Je früher sich die Unternehmen der Bauindustrie darauf einstellen, desto eher werden diese in der Lage sein, die notwendigen Basisinnovationen hervorzubringen, um im

internationalen Wettbewerb zu bestehen. Unter dem Motto "Construction goes Virtual" bewegt sich eine ganze Branche auf ein völlig neues Gebiet zu, dem der Telematik, des Cyberspace und der molekularen Technologien. Durch das neuartige Verknüpfen bekannter Substanzen werden innovative Konstruktions- und Bauprinzipien hervorgebracht werden, die die bestehenden Strukturen wandeln. Wir bauen gegenwärtig Gebäude unter der Annahme, daß deren Nutzung im Laufe der Zeit sich nicht verändern wird. Betrachtet man die ständigen Umzugs- und die Betriebskosten von Gebäuden so empfiehlt sich jedoch kostengünstigere Gebäudestrukturen zu entwickeln.

Die Simulation von Gebäuden und deren Funktionsweisen, von neuartigen Materialien und deren Festigkeiten wird ein wesentliches Merkmal des Bauens im Cyberspace sein. Virtuelle Städte und Informationsforen erlauben ein material- und nahezu energiefreies abstraktes Bauen. In einer Nano-Ökonomie (siehe Kapitel 4.4.3) können physische Objekten wie Gebäude bei Bedarf zu relativ geringen Kosten von Robotern produziert werden, die die physische Arbeit drastisch reduzieren. Durch diese Integration von Robotern wird sich die Bauindustrie zunehmend zu einem Attraktor für die High-Tech-Industrie wandeln. Supramolekulare Chemie und Nanochemie (siehe Kapitel 4.4.3) werden es erlauben, eine neuartige Recyclebarkeit von Werkstoffen sicherzustellen und zu einer problemlosen Entsorgung von Baumaterialien beizutragen. Die Fortschritte im Bereich von Geweben und Tragwerken führen zu völlig neuen Strukturen, deren Gewicht im Vergleich zu herkömmlichen Stahl- und Betonbauten deutlich reduziert ist. Hierbei sind vor allem neuartige Zeltkonstruktionen zu erwähnen, die eine optische Bereicherung und eine großräumige Überdachung von Gebäudekomplexen sicherstellen. Beispiele hierfür sind der neue Flughafen in Denver, dessen Optik an die Rocky Mountains erinnern soll und der geplante Großflughafen in Bangkok mit einer freitragenden Dachkonstruktion.



Abb. 4.58: Fassade eines pneumatischen Gebäudes der Firma FESTO/[114](#)/

Unser heutiges unökologisches Bauen läßt keinen Sinn für die Schönheit der Natur, für die Klarheit der Luft oder für die Vielfalt der Arten erkennen. Die Rücksichtnahme auf die Natur bedeutet leichte Strukturen (siehe Kapitel 4.4.1), Modularität und die Reversibilität, d.h. das Recycling in die Prozesse der Bauindustrie zu integrieren./[115](#)/ Die Bauindustrie, die für circa 4/5 des Transportgewichtes von Waren in Deutschland verantwortlich zeichnet, kann nur dann einen ökologieorientierten Beitrag leisten, wenn diese sich ihrer naturbewahrenden Verantwortung bewußt wird. Die Nutzung der Sonne und des Wasserstoffes als Energiequelle bzw. Energieträger wird in Form von Solarzellen und Windanlagen viele Bauprojekte maßgeblich beeinflussen.

- Ökonomische Gegenmächte zu bestehenden Machtpotentialen können nur durch Innovationen aufgebaut werden.
- Substitutionsprozesse ersetzen alte durch neue Machtstrukturen, wobei es darauf ankommt, den Wandel als machtbegrenzenden Faktor zu institutionalisieren.
- Innovationen repräsentieren unternehmerische Freiheitspotentiale, die es zu nutzen gilt.
- Leichte und lichtorientierte Technologien befreien uns von der Versklavung durch Energiemultis.

Abb. 4.59: Konsequenzen für Macht und Freiheit

- Innovations-Management erfordert sich nicht nach Trends zu richten, sondern selbst Entwicklungsrichtungen vorzugeben.
- Innovations-Management erfordert ständig neue Problemfelder zu identifizieren.
- Innovations-Strategien zielen primär nicht darauf ab neue Produkte zu konzipieren, sondern neue Geschäftsfelder zu schaffen.
- Innovationen erfordern eine temporäre Aufgabe der Strukturdeterminiertheit und eine operationale Öffnung der Prozesse.
- Um die Innovationsfähigkeit zu steigern, ist ein exzellenter Wissenschaftsmarkt erforderlich.
- Die Innovationsdynamik kann durch einen Venture Capital-Markt verbessert werden.
- Der Shareholder-Value-Ansatz schwächt die Finanzierungs-Potentiale für die Zukunftssicherung von Unternehmen. Außer Aktionären müssen verstärkt auch die Mitarbeiter an Firmen beteiligt werden.
- Die nächsten beiden Kondratieff-Zyklen werden durch Interfaces und die Molekular-technik geprägt sein.
- Die Verschiedenheit der Profitrate ist die treibende Kraft für Diffusionsprozesse und sie bestimmt die Beschäftigungswirkung durch den technischen Fortschritt.
- Krisen sind ein wesentlicher Faktor, der Innovationsprozesse auslöst.

Abb. 4.60: Konsequenzen für das Endo-Management

---

[1](#) Vgl. Kamps (Change), 36.

[2](#) Basisinnovationen sind durch schnelle Substitution der alten Problemlösung oder durch Schaffung eines völlig neuen Marktes gekennzeichnet. Sie sind die Voraussetzung für einen langfristigen Aufschwung der Wirtschaft.

[3](#) Vgl. Staudt (Kompetenz), 2.

[4](#) Vgl. Staudt (Kompetenz), 4. u. 13.

[5](#) Vgl. Mensch (Pat), 130.

[6](#) Nonaka (Organization), 27.

[7](#) Vgl. Fuller (Grunch), 110.

[8](#) Vgl. Wiener (Invention), 3.

[9](#) Vgl. Haken (Synergetik), 88.

[10](#) Faber (Environment), 219.

[11](#) Vgl. Fontana (Chemistry), 160f.

[12](#) Dies ist ein typisches Emergenzphänomen.

[13](#) Technologien setzen sich oftmals aufgrund von zufälligen Marktfluktuationen durch und können von Marktanalysen nicht prognostiziert werden, wie der Erfolg des Walkman zeigte. Obwohl das Betamax-Videosystem dem von VHS technisch unterlegen war, setzte sich VHS am Weltmarkt durch.

[14](#) Quinn (Innovation), 83.

[15](#) Vgl. Goodwin (Economy), XIII.

[16](#) Vgl. Shimizu (Business), 80.

[17](#) Vgl. Grübler (Infrastructures), 265.

[18](#) Wer neue Standards schaffen kann ist (siehe Microsoft) bzw. wird mächtig, ist auf dem besten Wege seine Gewinne zu steigern und ist in der Lage kompatible, preiswerte Produkte auf den Markt zu bringen.

[19](#) Vgl. von Weizsäcker (Chaos), 54.

[20](#) Dies bedeutet, daß Innovationen während dieser Zeit durch Cash-Cows (Geschäftsfelder mit hohen Gewinnen) finanziert werden müssen.

[21](#) Vgl. Drucker (Management), 795.

[22](#) Vgl. Quinn (Innovation), 73.

[23](#) Vgl. Mensch (Innovation), 40f.

[24](#) Vgl. Kauffman (Webs), 140.

[25](#) Vgl. Drucker (Management), 792. Der Aufbau telematischer Geschäftsfelder hat zu einer Vielzahl virtueller Innovationen in der Luft - und Raumfahrtindustrie geführt: z.B. die computergestützte Konstruktion von Flugzeugen, die Pilotenausbildung in Flugsimulatoren oder rechnergestützte Buchungssysteme bei der Flugreservierung.

[26](#) Vgl. Ulrich (Management), 327.

[27](#) Vgl. Siegwart (Unternehmenspolitik), 18.

[28](#) Vgl. Quinn (Innovation), 74ff.

[29](#) Vgl. Lynch (Delphin Strategien), 294.

[30](#) Vgl. Koslowski (Wirtschaft), 103.

[31](#) Vgl. Peters (Chaos), 45.

[32](#) Peters (Chaos), 64.

[33](#) Vgl. Gälweiler (Unternehmensführung), 236.

[34](#) Vgl. Gälweiler (Unternehmensführung), 234.

[35](#) Vgl. Mensch (Patt), 243.

[36](#) Vgl. Staiger (Zeit), 85.

[37](#) Vgl. Boulton (Telecommunications), 57.

[38](#) Vgl. Boulton (Telecommunications), 58.

[39](#) Vgl. Kidron (Welt), 86-93.

[40](#) Vgl. Rosenberg (Black Box), 153.

[41](#) Vgl. Schumpeter (Development), 116.

[42](#) Vgl. Drucker (Frontiers), 36.

[43](#) Vgl. Kennedy (Zinsen), 215.

[44](#) Vgl. Castells (Society), 261.

[45](#) Die Banken geben lieber Milliardenkredite an marode Unternehmen als viele kleine Kredite an Entrepreneur, d.h. sie verweigern die Finanzierung von Ideen einer neuen Gründergeneration. Dabei haben Banker vergessen, daß das Wort Risiko sich nicht auf den Unternehmer allein bezieht, sondern daß auch die Bank ein Risiko eingehen sollte. Es geht nicht darum, daß Banken immer größere Bürotürme in den Frankfurter Himmel ragen lassen, sondern es geht darum, Entrepreneur-Unternehmen, die hohe Wachstumsraten versprechen, mit Risiko-Kapital zu versorgen. Nur so können Banken ihrer gesellschaftlichen Verantwortung gerecht werden und einen Beitrag dazu leisten, die Arbeitslosigkeit wirksam zu bekämpfen. Hermann-Josef Abs oder Alfred Herrhausen hätten längst dieses Handlungsdefizit erkannt und durch neue Finanzierungsansätze Innovationen gefördert.

[46](#) Vgl. Schumpeter (Development), 228.

[47](#) Vgl. Prahalad (Future), 31.

[48](#) Vgl. Gomez (Autonomie), 111.

[49](#) Castells (Society), 309.

[50](#) Toffler (Wave), 214f.

[51](#) Es gilt eine größere Zielgruppe von qualifizierten Mitarbeitern zu Mitunternehmern zu machen.

Vgl. Wunderer (Personalentwicklung), 556.

[52](#) Vgl. Schumpeter (Development), 191.

[53](#) Vgl. Naisbitt (Paradox), 15.

[54](#) Allerdings unterschätzt er die Bedeutung der Imitatoren für den Wandel.

[55](#) Vgl. Schlotjunker (Technology), 76.

[56](#) Vgl. Schlotjunker (Technology), 83.

[57](#) Vgl. Nonaka (Organization), 35.

[58](#) Vgl. Nonaka (Organization), 36.

[59](#) Der gegenwärtige Shareholder Value wird aus dem aktuellen Kurswert einer börsennotierten Aktie multipliziert mit deren Anzahl errechnet. Zur Ermittlung des zukünftigen Shareholder Value ist die prognostizierte Wertsteigerung mit einzubeziehen, die sich aus der erhofften Dividende und einem erwarteten Kursgewinn zusammensetzt. Vgl. Siegwart (Shareholder), 404.

[60](#) Vgl. Siegwart (Shareholder), 398.

[61](#) Freier Cash-flow = Cash-flow vor Steuern abzüglich Steuerausgaben, Anlageinvestitionen, Dividenden sowie der Zunahme des Nettovermögens.

[62](#) Vgl. Siegwart (Shareholder), 404.

[63](#) Vgl. Shimizu (Business), 8.

[64](#) Vgl. Siegwart (Shareholder), 410.

[65](#) Vgl. Naisbitt (Megatrends), 58.

[66](#) Vgl. Malik (Krisengefahren), 37.

[67](#) Vgl. Nefiodow (Kondratieff), 31.

[68](#) Vgl. Malik (Krisengefahren), 39.

[69](#) Vgl. Gell-Mann (Quark), 151.

[70](#) Vgl. Gell-Mann (Quark), 149ff.

[71](#) Vgl. Casti (Complexification), 244.

[72](#) Ursprünglich wurde dieses Phänomen bei der Beobachtung von Sandstürzen eines Sandhaufens vom dänischen Physiker Per Bak beobachtet, wobei die Zahl der Sandkörner pro Sandsturz mit der Größe der numerischen Ränge sehr schnell abnimmt. Vgl. Gell-Mann (Quark), 154.

[73](#) Vgl. Gell-Mann (Quark), 156f.

[74](#) Die gravitative Anziehungskraft (G) einer Stadt (C1) hängt von der Entfernung zu einer anderen Stadt (D)

sowie der Bevölkerungsgröße beider Städte (P1 und P2) ab:  $G = P1 * P2 / D$ . Vgl. Hartshorn (City), 86f.

[75](#) Vgl. Casti (Complexification), 257.

[76](#) Die Lotka -Volterra Differentialgleichung beschreibt das Wachstum oder die Abnahme einer biologischen Spezies  $N_i$  als Funktion der Anzahl (Dichte) der Spezies sowie der Interaktionsrate mit anderen Spezies. Je nach Wahl der Parameter lassen sich unterschiedliche Formen der Gleichung angeben: so beschreibt die Verhulst-Pearl-Form das Bevölkerungswachstum, das Fisher-Pry-Modell einen Markt mit zwei Konkurrenten und das Modell von Marchetti und Nakicenovic einen Markt mit vielen Konkurrenten. Lotka-Volterra-Modelle eignen sich besonders für die Simulation logistischer Substitutionsfunktionen, bei der der wachsende Anteil  $F$  mit dem fallenden Anteil  $(1-F)$  im Rahmen einer gegebenen Kapazität  $K$  einer Nische konkurriert. Das Modell von Fisher-Pry wird zur Beschreibung der Einführung neuer Technologien und Verfahren verwendet. Wie bereits zuvor beim Gesetz von Zipf und dem Hurst-Faktor erscheinen die Kurven im logarithmischen Maßstab als Geraden, die sich besser zur optischen Analyse von Substitutionsprozessen eignen.

[77](#) Die Produktivität der erfolgreichsten Flugzeuge eines bestimmten Marktsegmentes liegt im logarithmischen Maßstab auf einer ansteigenden Geraden. Diese offenbart die verborgene Struktur der Leistungsentwicklung von Verkehrsflugzeugen. Vgl. Schmidt (Verkehrsflugzeugbranche), 93.

[78](#) Siehe hierzu Grüblers bemerkenswertes Buch "Rise and Fall of Infrastructures".

[79](#) Vgl. Schumpeter (Development), 255.

[80](#) Vgl. Albach (Geburt), 41.

[81](#) Der Kollaps einer Gesellschaft ist der plötzliche Verlust der etablierten soziopolitischen Komplexität.

Vgl. Tainter (Collapse), 193.

[82](#) Vgl. Tainter (Collapse), 4.

[83](#) Tainter sieht in diesem Rückgang auch den Grund für den Kollaps des Römischen Reiches.

Vgl. Tainter (Collapse), 149ff.

[84](#) Vgl. Tainter (Collapse), 93.

[85](#) Vgl. Tainter (Collapse), 115.

[86](#) Vgl. Tainter (Collapse), 124.

[87](#) Vgl. Tainter (Collapse), 209.

[88](#) Vgl. Schumpeter (Development), 3.

[89](#) Vgl. Schumpeter (Development), 64.

[90](#) Vgl. Schumpeter (Kapitalismus), 214.

[91](#) Vgl. Backhaus (Zeitwettbewerbs), 34.

[92](#) Vgl. Grübler (Infrastructures), 192.

[93](#) Vgl. Minsky (Mind), 102.

[94](#) Während bei der Substitution etwas Bestehendes ersetzt wird, schafft eine Diffusion einen neuen Markt.

[95](#) Vgl. Ulrich (Reflexionen), 14.

[96](#) Vgl. Grübler (Infrastructures), 281f.

[97](#) Vgl. Grübler (Infrastructures), 185.

[98](#) Vgl. Englmann (Diffusion), 68 u. 203.

[99](#) Englmann (Diffusion), 71.

[100](#) Vgl. Englmann (Diffusion), 59.

[101](#) Vgl. Englmann (Diffusion), 99.

[102](#) Vgl. Englmann (Diffusion), 132.

[103](#) Vgl. Englmann (Diffusion), 143 u. 202.

[104](#) Vgl. Englmann (Diffusion), 144.

[105](#) Wenn sich Prozesse verändern, müssen sich jedoch nicht zwangsläufig die Strukturen verändern.

[106](#) Vgl. Drucker (Management), 791.

[107](#) Vgl. Macharzina (Diskontinuitätenmanagement), 65.

[108](#) Vgl. Servatius (Technologie-Frühaufklärung), 35.

[109](#) Vgl. Gore (Wege), 346.

[110](#) Toffler (Wave), 164.

[111](#) Bereits Hero von Alexandrien beschäftigte sich im 1. Jahrhundert n. Chr. mit Pneumatik.

[112](#) Bruno **Taut** pries die Leichtigkeit und Grazilität des Bauens.

[113](#) Anlässlich der Hannover-Messe 1997 in Hannover stellte FESTO einen neuartigen Ballonkorb vor, der die seit dem 18. Jahrhundert dominierenden Körbe aus Weidengeflecht ablösen könnte. Durch die heutigen pneumatischen Technologien lassen sich die Seitenwände und der Boden quasi als überdimensionaler Airbag nutzen. Bei eventuellen Wasserlandungen weist der Ballonkorb darüber hinaus exzellente Schwimmeigenschaften auf.

[114](#) Für diese Architektur aus pneumatischen Elementen (**Airtecture** = **Air** + **Architecture**) erhielt FESTO 1997 den Industrial Design Excellence Gold Award, die höchste Industriedesign-Auszeichnung der USA.

[115](#) Eine derartige Architektur ist Ausdruck des Dekonstruktivismus der Zweiten Moderne, wobei aus den alten Bestandteilen wieder neue Konstruktionen aufgebaut werden können.