

# **Forschungsstrategien**

- **Ziele setzen**
- **Entscheiden**
- **Führen**

**von Dieter Röß**

**erschienen im Gabler- Verlag, Wiesbaden**

**1993**

**Zweite Auflage 1994**

## Vorwort zur zweiten Auflage

In der bereits nach kurzer Zeit notwendigen zweiten Auflage wurden Druckfehler korrigiert und einige klärende Hinweise hinzugefügt. Im Interesse besserer Lesbarkeit wurde ein größeres Schriftformat gewählt; für Graphiken wurde die volle Seitenbreite genutzt.

Dieter Röß

## Vorwort zur ersten Auflage

Dieses Buch ist ein Beitrag zu der Frage, wie man am besten in einer sich ständig ändernden Welt langfristig orientiert handelt.

Die Antwort wird für die *Angewandte Forschung* in einem evolutionistischen Rahmen entwickelt, der Raum für die Unsicherheit bei dem hier notwendigen Zeitraum von Dekaden läßt und dabei doch eine konsistente Überstruktur des Denkens und Handelns liefert.

Der reale Mensch steht im Mittelpunkt. Paradigmen üblichen Verhaltens werden diskutiert, Grenzen traditioneller Mitarbeiterführung analysiert und die maximale Nutzung des Verstandespotentials als die einzig sinnvolle Entwicklungsoption für ein traditionelles Industrieland beschrieben.

Die behandelten Themen gehen über den Bereich der Forschung hinaus, betreffen auch Unternehmensstrategie und langfristiges politisches Handeln, z.B. im Rahmen einer staatlichen Technologiepolitik.

Die Kollegen Dieter Fick und Friedrich Hensel gaben den Anstoß, mich mit Fragen, die mir aus langjähriger Industrietätigkeit praktisch vertraut waren, intensiver im Rahmen einer Lehrtätigkeit auseinanderzusetzen. Dafür danke ich ihnen sehr herzlich. Meinen Studenten und den Hörern meiner Seminare in der Industrie danke ich für die zahlreichen Anregungen, die ich im Gespräch mit ihnen erhielt, den Mitarbeitern des Gabler- Verlags für die Hilfe bei der Veröffentlichung. Meiner Frau Doris schulde ich besonderen Dank für die Liebe und Geduld, mit der sie die Entstehung dieses Manuskripts begleitete.

Dieter Röß

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. FORSCHUNGS-MANAGEMENT AM SCHEIDEWEG?</b> .....	<b>1</b>
<b>2. LANGFRISTIG ORIENTIERT HANDELN</b> .....	<b>5</b>
2.1. Grundproblem .....	6
2.2. Zeithorizont .....	7
2.3. Klassisches Vorgehen bei Strategischem Handeln im Operativen Bereich .....	7
2.4. Braucht jede Forschungsgruppe eine Forschungsstrategie? .....	8
2.5. Paradigmen und die Grenzen der Prognostizierbarkeit .....	9
2.6. Das traditionelle physikalische Weltbild und seine Ausstrahlung in die Managementlehre .....	13
2.7. Wie entscheidet der Mensch? .....	14
<b>3. ENTSCHEIDUNGSPROZESSE BEI EINEM FORSCHUNGSPROJEKT</b> .....	<b>17</b>
3.1. Planung und realer Ablauf .....	17
3.2. Zwang zur Entscheidung .....	20
3.3. Langfristiges Handeln als "komplexes System" .....	21
<b>4. DAS PARADIGMA DER PYRAMIDE</b> .....	<b>23</b>
4.1. Organisationspyramide .....	23
4.2. Paradigmatische Wirkung .....	24
4.3. Organisationsformen in Großfirmen .....	27
4.4. Planwirtschaft und die Grenzen einer Pyramide .....	29
4.5. Struktur und Führung in sehr großen Organisationen .....	31
4.6. Die Struktur der japanischen "Gruppen" .....	33
4.7. Offene und geschlossene Gesellschaft .....	35
<b>5. DAS PARADIGMA DER EVOLUTION</b> .....	<b>38</b>
5.1. Das klassische Problem: Sinn oder Zufall? .....	38
5.2. Evolutionstheorie .....	39
5.3. Weltwirtschaft in Analogie zum Biosystem; Selbstähnlichkeit des Paradigmas .....	40
5.4. Wichtige und übertragbare Erkenntnisse der Evolutionstheorie .....	43
5.4.1. Grundregeln der Evolution im Biosystem .....	43
5.4.2. Voraussetzungen für allgemeine, unbegrenzt evolutionsfähige Systeme .....	48
5.4.3. Bedingungen für optimale Evolution .....	48
5.5. Evolution in der Wirtschaft .....	50
5.5.1. Evolutionsregeln allgemeiner komplexer Systeme .....	50
5.5.2. Evolution einer Branche unter Konkurrenz .....	51
5.5.3. Innovation als Analogie zur Mutation .....	52
5.6. Besondere Eigenschaften evolutionärer Systeme .....	55
5.7. Der für Selektion notwendige Innovationsvorteil .....	57
5.8. Nachhilfe bei geringem Innovationsvorteil .....	58
5.9. Kann man Ziele einer Evolution setzen? .....	59
5.10. Steuerung der Evolution; Selbstorganisation .....	61
5.11. Informationskapazität in der biologischen Evolution .....	62
5.12. Schnelle Innovation; Analogie Forschung/ Biologie .....	64
<b>6. WANN IST EINE FORSCHUNGS-INNOVATION FÜR DAS UNTERNEHMEN     RELEVANT?</b> .....	<b>67</b>
6.1. Bezugspunkt im Unternehmen .....	67
6.2. Zeithorizont/ Wachstum/ Strukturänderung .....	68

6.3. Was ist strategisch relevant? .....	70
6.4. Bewertung der Forschung .....	71
<b>7. STRATEGIE.....</b>	<b>73</b>
7.1. Strategisches und opportunistisches Handeln .....	73
7.2. Klassisches Vorgehen bei strategischem Handeln .....	74
7.3. Die Entwicklung des strategischen Prozesses seit 1945 .....	78
7.4. Strategie als Weg zum Ausschalten des Gegners.....	80
7.4.1. Null-Summen-Spiel.....	80
7.4.2. Klassiker der Strategie: SUN TZU und MUSASHI.....	80
7.4.3. Wie ernst ist die Analogie zur Strategie der Kriegführung zu nehmen?.....	89
7.5. Orientierung des heutigen Handelns an der Antizipation der Zukunft .....	89
7.5.1. Strategie als Planung aus der Gegenwart heraus.....	89
7.5.2. Strategie einer optimalen, langfristigen Evolution.....	90
7.6. Hierarchie von Strategien.....	92
7.6.1. Zeitliche und strukturelle Hierarchie in einem Konzernteil.....	92
7.6.2. Zuordnung der Forschungsziele im Gesamtkonzern.....	93
7.7. Berücksichtigung des Gegners .....	94
<b>8. SPIELTHEORIE UND STRATEGIE.....</b>	<b>97</b>
8.1. Spieltheorie.....	97
8.2. Spiele unterschiedlicher Ordnung .....	98
8.3. Spiele höherer Komplexität.....	100
8.4. Zusammenfassung .....	104
8.5. Spezifische, einfache Strategien.....	105
8.5.1. Economy of Scale (EOS) .....	106
8.5.2. Orientierung am Vorbild .....	108
<b>9. LERNKURVENSTRATEGIE .....</b>	<b>110</b>
9.1. Erfahrungskurven, Lernkurven .....	110
9.2. Theoretische Lernkurve.....	114
9.3. Prinzip der Lernkurvenstrategie .....	116
9.4. Lernkurvenstrategie mit wachsender Rendite .....	118
9.5. Sind die Prinzipüberlegungen zur Lernkurvenstrategie realistisch? .....	120
9.6. Wie packt man eine Lernkurvenanalyse an?.....	122
9.7. Was ist relevant für die <i>Erfahrung</i> ? .....	126
9.8. Was unterscheidet Lernkurvenstrategie von Kostensenkung?.....	128
9.9. Lernkurvenstrategie und Spieltheorie .....	128
9.10. Kann man die Lernkurvenstrategie aufbrechen?.....	129
<b>10. ORIENTIERUNG, ZIELE UND STRATEGIEN DER FORSCHUNG IN EINEM KONZERN.....</b>	<b>132</b>
10.1. Rolle der Forschung in einem Konzern.....	132
10.1.1. Traditionelle Legitimationsargumente für eine <i>Zentrale Forschung</i> .....	132
10.1.2. Finanzierung <i>Zentraler Forschung</i> .....	134

10.1.3. <i>Zentrale Forschung</i> als strategisches Instrument zur Sicherung langfristiger Orientierung .....	136
10.1.4. Zeitliche Entwicklung des Verständnisses <i>Zentraler Forschung</i> .....	136
10.2. Voraussetzungen für die Forschung als <i>strategischer Gesprächspartner</i> .....	139
10.3. Strategische Orientierung der Forschung im Unternehmen .....	141
10.3.1. Beispiele für bekannte strategische Unternehmensziele .....	141
10.3.2. Hilfskonstruktionen bei Nichterkennbarkeit strategischer Langfristziele.	143
10.3.3. Wo sind große <i>Bedürfnisfelder</i> und große alternative <i>Betätigungsfelder</i> ?	146
<b>11. PRAGMATISCHE DENKANSÄTZE .....</b>	<b>152</b>
11.1. Einfache Fragestellungen .....	152
11.2. Denken in Alternativen .....	152
11.3. Was machen wir, wenn alles funktioniert? .....	154
11.4. Gap-Analyse.....	157
11.5. <i>Grenzdenken</i> .....	158
11.6. Logische Fallen im Planungsprozeß.....	160
11.7. Leverage .....	161
<b>12. JAPAN: WAS IST ANDERS? WAS KÖNNEN WIR DAVON LERNEN? ....</b>	<b>165</b>
12.1. Japan als "Spielmacher" .....	165
12.2. Japan, eine homogene Nation.....	165
12.3. Japan, eine homogene Kultur .....	166
12.4. Kulturell bedingte Verhaltensweisen .....	167
12.5. Heutige Besonderheiten .....	168
12.6. Verhaltensweisen in Firmen .....	169
12.7. Typisches Firmenverhalten .....	169
12.8. "Japan Corporation" .....	171
12.9. Quintessenz .....	172
<b>13. OPTIMALE NUTZUNG DES HUMANKAPITALS; MITARBEITERFÜHRUNG .....</b>	<b>174</b>
13.1. Mitarbeiterführung im Umbruch .....	174
13.2. Die Rolle des Mitarbeiters in den 5 Phasen strategischer Orientierung.....	175
13.3. Grundfragen der Menschenführung .....	176
13.4. Warum sind die bisherigen Führungstechniken nicht ausreichend? .....	183
13.5. Führungsinstrumente zur bestmöglichen Verstandesnutzung.....	185
<b>14. WAS IST ZU TUN? .....</b>	<b>190</b>
14.1 Große, globale Evolutionslinien.....	190
14.1.1 Bevölkerungsexplosion .....	190
14.1.2 Erosion des globalen Know-how-Vorsprungs .....	190
14.1.3 Der Aufstieg Chinas .....	192
14.1.4 Die Bedeutung des Lernens.....	194
14.1.5 Das Wachstum der Komplexität .....	195
14.2 Optionen der Unternehmen .....	196
14.3 Optionen des Staates .....	198
14.4 Zielrichtungen der Forschungsstrategie .....	200
<b>STICHWORTVERZEICHNIS .....</b>	<b>202</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>210</b>



## 7. Strategie

Eine Forschungsstrategie *per se* gibt es nicht. Sie muß eingebettet sein in eine Gesamtstrategie. Insofern muß sich der Forschungsstrategie mit Fragen beschäftigen, die über sein eigentliches Wirkungsfeld hinausgehen. Nachdem mit dem Paradigma der Evolution ein übergeordnetes Strukturprinzip und einen breiteren Denkansatz gewonnen wurde, soll jetzt unter diesem Blickwinkel strategisches Handeln genauer diskutiert und damit an die in Kap. 2 und 3 offen gebliebenen Fragen angeknüpft werden.

### 7.1. Strategisches und opportunistisches Handeln

Normalerweise handeln Menschen aus dem Augenblick heraus, wobei sie ihren langfristigen Wunschvorstellungen dann folgen, wenn dies in einer gegebenen Situation "**opportun**" ist, also im Vergleich zu anderen Alternativen keine besondere Anstrengung erfordert. **Strategisches** Handeln dagegen ist auf ein **bestimmtes Ziel** ausgerichtet, dessen Wert so hoch geschätzt wird, daß auf dem Weg zu ihm abweichende Alternativen ausgeschlossen werden, mögen sie im Augenblick auch attraktiv erscheinen.

Bei der grundsätzlichen Unsicherheit der Zukunft ist die *opportunistische* Haltung für den Einzelnen nicht unklug, wenn er dabei bereit ist, erkannte **Irrtümer schnell zu korrigieren** und sich laufend den Veränderungen seiner Umgebung anzupassen, unter Wahrung gewisser, allgemeiner, langfristiger Wunschvorstellungen. Dies ist insofern auch eine realistische Haltung, als sie die Komplexität des Systems "*Wie handle ich zukunftsorientiert*" anerkennt und damit der Versuchung entrinnt, auf unzulässig vereinfachten Modellvorstellungen beruhende, deterministische Handlungsketten umsetzen zu wollen. Im Grund wird hier nicht strategisch, sondern **taktisch** gehandelt, nach dem Motto "*Der Gladiator entscheidet in der Arena*" (*Seneca*).

Auch in Forschung und Entwicklung ist eine opportunistische Haltung verbreitet und teilweise gut begründbar; man denke etwa an einzelne Bereiche der Grundlagenforschung, oder an viele kleinere, industrielle Laboratorien. **Opportunistische Führung der Forschung** ist ein Extrem der Selbstorganisation ohne Setzen langfristiger, zielorientierter Entscheidungskriterien, bei dem man sich unter laufenden, kleinen Anpassungen vorwärtsbewegt, etwa in **Richtung des allgemeinen technischen oder wissenschaftlichen Trends**. Entscheidungskriterium ist die fachliche Qualität. Im Grund orientiert man sich primär an dem, was thematisch bereits aus der Vergangenheit vorhanden ist, bei gleichzeitiger Bereitschaft, "*auf einen neuen Zug aufzuspringen*". Versuchen eines systematischen, planerischen Vorgehens gegenüber steht man innerlich (wie wir sahen, aus gutem Grund<sup>1</sup>) ablehnend gegenüber, mit dem Motto: "*Planung ist der Ersatz des Irrtums durch den Fehler*".

In der Tat birgt systematisches, zielorientiertes Vorgehen das Risiko der Fehlbeurteilung sowohl der Zukunft, wie auch der gegenwärtigen Voraussetzungen für den Weg in eine gedachte Zukunft. Aber: Große Ziele sind mit opportunistischer Haltung **nur zufällig** erreichbar. Die systematische Verfolgung eines großen Ziels, unter **vernünftiger Wahrscheinlichkeit seiner Erreichung**, erfordert Unterwerfung des Handelns unter dieses

---

<sup>1</sup>hierzu und auch zum Zusammenhang *Wissenschaft- Systematik- Evolution* siehe: W.Stegmüller "Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel" Reclam

Ziel, Festhalten an dem Ziel, Ausschließen von Alternativen, also eine strategische Haltung.

Für ein großes Unternehmen, mit seiner notwendig langfristigen Zielsetzung der angewandten Forschung und mit seinen großen Zeitkonstanten der Entscheidungsfindung und der Strukturveränderung ist eine opportunistische Führung der Forschung zu wenig, nichtoptimal im Sinn der Evolution des Konzerns. Hier müssen langfristig wirksame Steuerungsmechanismen in Form von **Zielen** und an ihnen ausgerichteten **Entscheidungskriterien** wirksam sein und das heißt eben: es muß strategisch gehandelt werden. Nur mit einer systematischen Forschungsstrategie bleiben die vom Unternehmen her vorgegebenen Randbedingungen lange genug stabil, um größere Innovationen bewältigen zu können. *Eine kleine Einheit kann von einem "Gladiator" geführt werden, eine Armee braucht "Strategen".*

## 7.2. Klassisches Vorgehen bei strategischem Handeln

Links sind die klassischen Schritte einer strategischen Handlungskette noch einmal dargestellt.

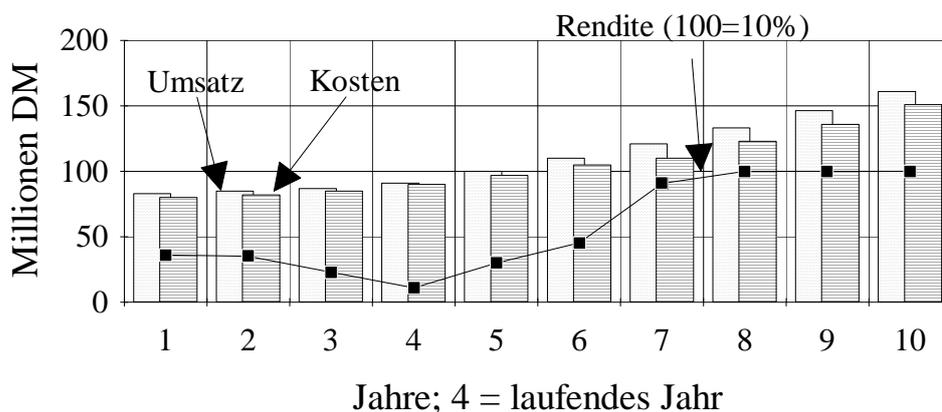
1. Ausgangssituation analysieren
2. Ziele festlegen
3. den optimalen Weg zum Ziel (die Strategie) definieren
4. die Strategie implementieren
5. Übereinstimmung von Ziel und Zielerreichung kontrollieren

Für Forschung in einem großen Unternehmen stellt sich aufgrund der Langfristigkeit ihrer Zielsetzung die Frage, wie die ersten 4 Schritte so durchgeführt werden können, daß eine vernünftige Aussicht auf Erfolg der Strategie (Schritt 5) besteht.

Wir wollen zunächst an einem fiktiven Beispiel mitverfolgen, wie im ganz normalen Geschäftsbetrieb *strategische Planung* oft abläuft, um aus der Kritik daran Ansätze für eine vertiefte Sicht der 4 Schritte zu gewinnen, die dann auch für die Forschung Hinweise zum praktischen Handeln geben.

Die nachfolgende Darstellung ist in gewissem Sinn karikiert. Der Praktiker weiß aber, daß zahlreiche "Strategische Planungs"-Sitzungen nach diesem Muster ablaufen.

Bild 7.1 **Strategische 5- Jahresplanung**



Man stelle sich den neuen Geschäftsführer einer Tochterfirma vor, der dem Vorstand anhand von Schaubildern seine strategischen Überlegungen vorträgt:

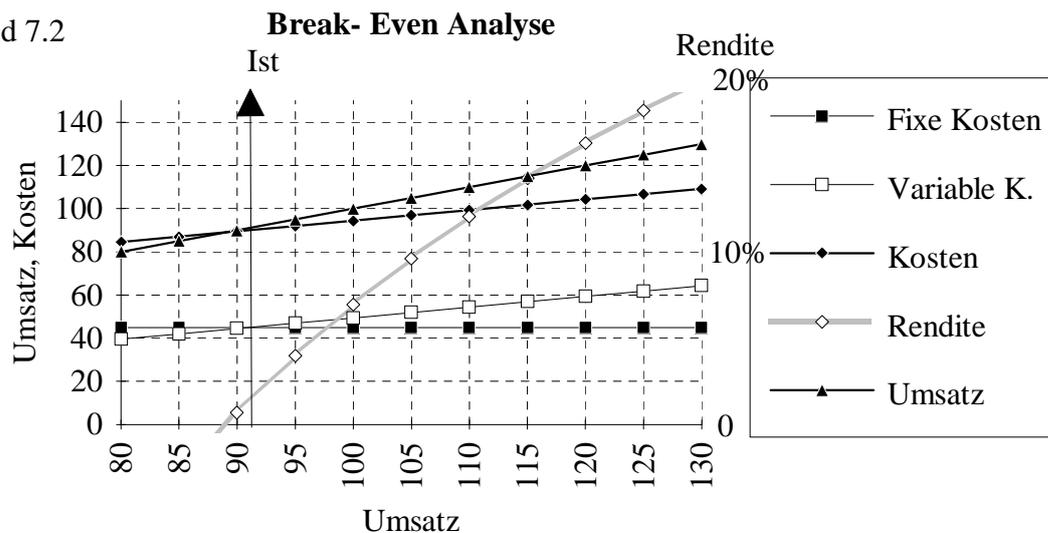
Der Umsatz hat sich nach Bild 7.1 in den vergangenen Jahren nur wenig entwickelt, die Kosten sind stärker gewachsen als der Umsatz, so daß die Rendite verfallen ist. Kritisiert wird, daß dies aufgrund ungenügender Durchsichtigkeit des Rechnungswesens nicht rechtzeitig erkannt wurde und daß überhaupt in der Vergangenheit nicht strategisch geplant, sondern einfach "durchgewurstelt" wurde.

Nunmehr wird systematisch, **strategisch** vorgegangen. Aufgrund einer gründlichen **Analyse der eigenen Stärken und Schwächen** und einer soliden **Marktanalyse** (Schritt 1) werden **Ziele gesetzt** (Schritt 2), geeignete **Maßnahmen zu ihrer Realisierung** ergriffen (Schritt 3), das **Ziel wird energisch verfolgt** (Schritt 4), unter genauer **Kontrolle der Plan-Ziel-Abweichung** (Schritt 5).

In der Graphik ist dargestellt, wie der Umsatz ausgeweitet und durch eine unter dem Umsatzwachstum liegende Kostensteigerung die Rendite verbessert wird, bis sie die Konzernvorgabe von 10% in einigen Jahren erreicht und dann hält (**wirtschaftliche Zielsetzung** in Schritt 2).

Die Möglichkeit der kurzfristigen Renditesteigerung ergibt sich aus einer *Break-Even-Analyse* (Bild 7.2). In der Vergangenheit hatte man zugelassen, daß bei mäßigem Wachstum die

Bild 7.2

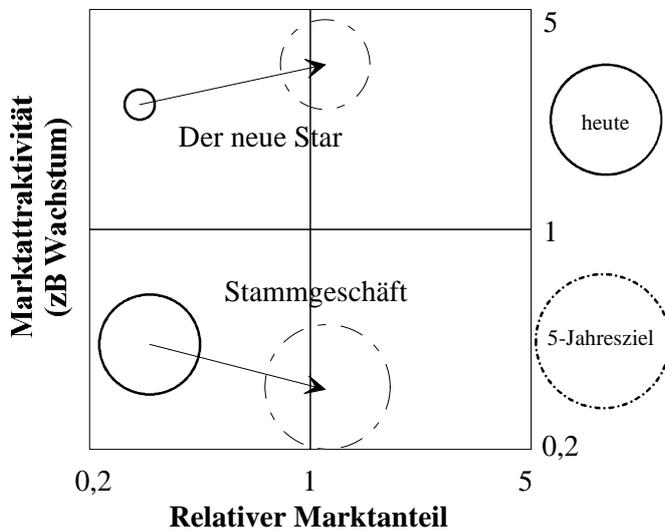


**Fixkosten zu hoch** wurden. Man befindet sich daher heute ganz nahe am Break-Even-Punkt<sup>2</sup>, bei schlechter Auslastung der Fabrikkapazitäten. Man sieht klar, daß mit einer **Umsatzerhöhung** unter dem gegebenen Verhältnis der fixen zu den variablen Kosten eine **massive Gewinnverbesserung** erreicht werden kann. Wichtig ist, die Fixkosten zunächst eisern festzuhalten, wie in Bild 7.2 angenommen und sie später langsamer als den Umsatz wachsen zu lassen. Zusätzlich wird kurzfristig sowohl bei den fixen wie bei den variablen Kosten ein **Kostenreduktionsprogramm** durchgeführt; dies ist eine Reservepotential in der Planung (**Kostenzielsetzung** in Schritt 2)

<sup>2</sup>Break- Even- Punkt: Umsatz = Kosten (hier 89 Mio); Gewinn = 0

Es wurde auch überlegt, wie die zwei verschiedenen Produktgruppen der Firma **strategisch richtig platziert** werden müssen. Dies zeigt die *Portfolioplanung* (Bild 7.3) in einem *Bubble-Diagramm*. Das traditionelle Geschäft, das den Löwenanteil des Umsatzes ausmacht, hat

Bild 7.3 **Portfolio-Planung**



geringes Marktwachstum; das Unternehmen hat eine **unbefriedigende Marktposition** (relativer Marktanteil<sup>3</sup>). Hier muß, bei in Zukunft eher stagnierendem Markt, eine **führende Position** erreicht werden, was besondere Anstrengungen im Vertrieb erfordert.

Glücklicherweise hat die Firma auch ein **neues Produkt**, mit zwar noch geringem Umsatz, in einem stark wachsendem Markt. Hier muß F&E verstärkt werden, um daraus einen *Star* zu machen, bei mindestens gleichem Marktanteil wie wichtige Mitbewerber.

Mit dieser *Portfoliostrategie* wird das Unternehmen in 5 Jahren im Markt

gefestigt und mit einem zukunftsicheren Produktmix ausgerüstet sein (**strukturelle Zielsetzung** in Schritt 2).

Damit das Ziel erreicht wird, müssen zahlreiche strategisch begründete Maßnahmen ergriffen werden, die in dem folgenden **Maßnahmenkatalog** aufgeführt sind und zu denen jeweils genaue Ablaufpläne ausgearbeitet wurden. *Eigentlich muß die ganze Firma energisch umgekrempelt werden.*

### **Maßnahmenkatalog zur Realisierung der strategischen 5-Jahres-Planung**

#### Geschäftsleitung

- Einrichten einer Stabsstelle "*Strategische Planung*"
- Erarbeiten eines Leitfadens "*Firmenkultur*" und einer Image-Broschüre (Auftrag an *Richtige Darstellung nach Innen und nach Außen GmbH*)

#### Kaufmännische Leitung

- Einstellen eines fähigen Controllers
- Verstärkung der EDV-Abteilung
- Modernisierung des Rechenzentrums

#### Vertrieb

- Einrichten einer Stabsstelle "*Marketing und Marktforschung*"
- Schulung der Mitarbeiter
- Verstärkung des systematischen Kundenkontakts
- Kunden-Programm "*Wir sind Ihr Partner*"
- An Umsatzwachstum geknüpftes Prämiensystem für Vertriebs-Mitarbeiter

#### Fertigung

- Investitionsprogramm zur Erhöhung von Kapazität und Produktivität
- Bau neuer Fertigungsstätten, Einstellung und Schulung neuer Mitarbeiter

<sup>3</sup>relativer Marktanteil: Umsatz im Verhältnis zum größten Konkurrenten

- Durchsetzen niedrigerer Einkaufspreise bei Lieferanten
- Kostensenkungsprogramme in allen Fertigungsstellen
- Gemeinkosten-Abbau (Beratungsauftrag an Y.Y.)
- EDV-Durchdringung der Logistik und der Fertigung
- Verkürzung der Durchlaufzeit (gemeinsam mit Berater Z.Z.)
- Verringerung der Bestände (gemeinsam mit Berater Z.Z.)

#### Entwicklung

- Einführung systematischer Projektplanung (Berater X.X)
- Kauf von 20 PC; Schulung der Mitarbeiter
- Radikale Verkürzung der Entwicklungszeit durch bessere Planung und Kontrolle
- Entrümpeln des Entwicklungsprogramms; Konzentration auf kurzfristig Realisierbares
- Schnelle Realisierung des Projekts "*N.N 2000, das Spitzenprodukt*"
- Bau des neuen Laborflügels
- Einstellen höchstqualifizierter Mitarbeiter

#### Qualitätssicherung

- Reduktion der Ausschußquote
- Programm "*Gleich beim ersten Mal richtig machen!*"
- Schulungsprogramm für Mitarbeiter aus Entwicklung und Fertigung: "*Maßnahmen in allen Bereichen, damit unsere Produkte durch Spitzenqualität überzeugen!*"

So mag die Sitzung, abgesehen von einigen Übertreibungen und relativ durchsichtigen Fehleinschätzungen (z.B. beim Portfolio) ablaufen. **Jede der verwendeten Methoden ist an sich in Ordnung.** Auch die vorgeschlagenen Maßnahmen sind jede für sich nicht unsinnig und entsprechen Handlungen und Programmen, die sich **in der Vergangenheit** bewährt haben. Das Vorgehen ist **systematisch** im Sinn des Ablaufschemas strategischer Planung.

Trotzdem beschleicht einen das Gefühl, daß es sich bei der Zielsetzung um schlichtes Wunschenken handelt und daß der *Maßnahmenkatalog* trivial ist. Woher kommt das?

Die Vorgehensweise ist stark von einem dem *Paradigma der Pyramide* verhafteten Denken geprägt. Die vorgetragenen Überlegungen beziehen sich nahezu ausschließlich auf die Firma selbst. Die Außenwelt tritt nur als gegenwärtige Randbedingung bei der Betrachtung des Marktanteils auf. Bei den in Betracht gezogenen Maßnahmen handelt es sich um die Nutzung von **allgemein verfügbarem** Know-how des Management. Ihre Realisierung bringt also keinen Konkurrenzvorteil, verhindert lediglich ein Zurückfallen hinter den Stand der Konkurrenz.

Wenn wir im Paradigma der Evolution denken, wird klar, **daß die Einbettung in die Umwelt** das eigentliche strategische Problem darstellt, nicht die Analyse in der eigenen Firma (die ist ein notwendiges taktisches Werkzeug). Wahrscheinlich tagt gerade (im letzten Drittel des laufenden Geschäftsjahres) bei allen Konkurrenten die Geschäftsleitung und führt die gleichen strategischen Überlegungen durch: jeder will auf seiner vorhandenen Produktbasis stärker wachsen und profitabler werden als in der Vergangenheit. Woher soll also das eigene, stärkere Wachstum kommen? Ist es vorstellbar ohne heftige

Gegenreaktion? Wie wird das die Marktpreise beeinflussen? Sind wir auf Preisverfall gerüstet? (Die vorgetragene Planung wird erst einmal die Kosten erhöhen!).

Und doch konnte nach dem oben geschilderten Vorgehen in der Vergangenheit erfolgreich strategische Planung betrieben werden und es ist heute noch in kleineren Firmen so möglich!

### 7.3. Die Entwicklung des strategischen Prozesses seit 1945

Tatsächlich hat der Begriff und der Prozeß der Strategie in den letzten Jahrzehnten eine eigene Evolution durchgemacht, bei zunehmender Konkurrenzunfähigkeit derjenigen Firmen, die sich nicht jeweils auf dem höchsten Evolutionsniveau befanden. Entsprechend den allgemeinen Regeln der Evolution wurde der Prozeß immer komplexer. Antreibende Kraft in diesem Entwicklungsprozeß war die **Veränderung des Marktes**, genauer die Veränderung des Verhältnisses von Angebot und Nachfrage.

Nach dem Krieg war die **Nachfrage riesig**, das Angebot gering (*demand-pull*) und die Konkurrenz der Anbieter **lokal begrenzt**. Eine kontinuierliche Entwicklung führte heute in den hochentwickelten Volkswirtschaften zu einer weitgehend **gesättigten Nachfrage**, bei einem Überangebot (*supply-push*), wobei die Anbieter **global** konkurrieren.

Den verschiedenen Phasen dieser Entwicklung waren unterschiedliche Auffassungen von Strategie angemessen. In der folgenden Tabelle sind für 5 Phasen dieser Entwicklung die jeweiligen Charakteristika der Marktsituation und der ihr adäquaten Strategie mit ihren Werkzeugen zusammengestellt.

Die Strategien vorangegangener Phasen werden zu taktischen Methoden. Ganz grob kann man sagen, daß die erste Phase bis 1960 reichte, die zweite bis 1970, die dritte bis 1980, die vierte bis 1990. Die Gegenwart und die absehbare Zukunft ist der fünften Phase zuzurechnen.

Diese Einteilung kennzeichnet Forderungen an das strategische Verhalten **großer Unternehmen**. Sie müssen erfüllt werden, wenn das Überleben gesichert werden soll. Kleinere Firmen, Spezialisten, Nischenbediener können bei günstigen Konstellationen auch mit einem Verhalten überleben, das einer der früheren Phasen entspricht, allerdings mit dem Risiko plötzlicher Konkurrenzunfähigkeit, sobald ein Unternehmen auftaucht, der sich auf einem höheren Evolutionsniveau bewegt (Man denke z.B. an die Instabilität, die in lukrativen Einzelhandelsbranchen entstand, sobald eine *Kette* als Konkurrenz aufgebaut wurde)

Verschiedene Unternehmen und unterschiedliche Hierarchiestufen und Personen in ihnen orientieren sich in ihren Denkmustern an unterschiedlichen Phasen dieser Entwicklung. Für die betroffenen **Individuen** sind die entsprechenden Denkmuster **Paradigmen**. Sie hatten Erfolg mit den einstmals für sie neuen Methoden und es ist schwer zu vermitteln, warum sie heute nicht mehr ausreichen. Für die Argumentation ist es daher wichtig, früher ausreichende Methoden nicht einfach als veraltet abzuqualifizieren, sondern sie in ihrer damaligen Anwendbarkeit zu verstehen.

## Entwicklung des Strategiebegriffs in der BRD nach dem 2. Weltkrieg

### 1. Phase

- *demand-pull*
- Alles ist verkäuflich
- Zuteilung der Güter

### 2. Phase

- Zunehmende Konkurrenz, bei weiterem *demand-pull*
- *economy of scale*<sup>4</sup> wird deutlich

### 3. Phase

- Teilmärkte kommen an Grenzen
- nachlassende Rentabilität in ihnen
- Marktpreis bestimmt zulässige Kosten

### 4. Phase

- Vollversorgung des Marktes
- *supply-push*
- Preisverfall
- Zeitfenster der Rentabilität
- Gewinne in Wachstumsgebieten
- Wertschöpfung wichtig

### Methoden und Strategie

- *Wer wagt, der gewinnt*
- Taktik im Vordergrund
- Kosten bestimmen Marktpreis
- Management-Techniken
- Wachstum im eigenen Bereich
- Internationalisierung
- Optimierung des Mitteleinsatzes
- Portfolio
- Kostensenkungsprogramme in der Produktion
- Portfoliotechnik
- Kostensenkungsprogramme für Gemeinkostenbereich
- Marktbeherrschung auch durch *Merger & Acquisition*
- Lernkurvenstrategie für eigenes Handeln

Bis hierher wendet sich die Strategie im wesentlichen nach innen, betrachtet die gegenwärtige Außenwelt als Randbedingung der eigenen Planung; **Strategie ist Rezept für Wachstum**

### 5. Phase

- Überversorgung des Marktes
- Globale Konkurrenz
- reales Wachstum nur auf Kosten Anderer
- massive Preiskämpfe
- zunehmende menschliche Überkapazität
- Beginnende Dominanz Japans
- Wirtschaftliche Auseinandersetzungen zwischen Branchen und Volkswirtschaften
- Strategie wendet sich nach außen
- Wird Rezept zum Überleben
- Zur Unterdrückung Anderer
- Verteidigung gegen *Lernkurvenstrategie* Anderer
- Produktentwicklung und Technologie werden strategische Waffen zum Ausmanövrieren der Konkurrenten durch Preisunterbietung, Nutzung von Zeit- und Mengenvorteilen, durch Ausweitung des Tätigkeitsfeldes, unter Abschöpfung der Kaufkraft (*Hyperselektion*)

---

<sup>4</sup>sinkende Kosten mit zunehmender Größe, siehe Kap. 8

## 7.4. Strategie als Weg zum Ausschalten des Gegners

### 7.4.1. Null-Summen-Spiel

Im Bereich der Unternehmen mit globaler Tätigkeit (und nicht nur hier) gilt heute: Das Spiel ist ein Null-Summen-Spiel: Was einer gewinnt, muß ein anderer verlieren. Spätestens seit dem massiven Eintritt der Japaner in den Weltmarkt ist der Konkurrenzkampf von Großunternehmen Kriegführung mit wirtschaftlichen Mitteln. Das strategische Ziel ist die Eroberung von Marktanteilen unter Unterdrückung der konkurrierenden Gegner. Produktentwicklung und Technologie sind Waffen zum Ausmanövrieren der Konkurrenten durch Kostenunterbietung und Nutzung von Zeit- und Mengenvorteilen.

Diese Spielregeln definieren ein Evolutions-System, mit dem *Kampf ums Dasein* als dem ganz überragenden Selektionsmechanismus. Daran müssen sich strategische Ziele ausrichten: Strategisches Unternehmensziel Nr. 1 ist das **Überleben**<sup>5</sup> (mit dem dafür notwendigen Wachstum).

Daraus leitet sich dann auch die Priorität der Zielsetzungen der Forschung ab: Strategisches Ziel Nr. 1 der Forschung ist die langfristige Sicherung der für Überleben (und angemessenes Wachstum) notwendigen, **zukünftigen Produktbasis** des Unternehmens. Nachrangige, strategische Ziele machen nur Sinn, wenn sie mit diesen Zielen kompatibel und ihm untergeordnet sind. Eine solche Definition ist geeignet zum Ableiten von Selektionsregeln und von nachgeordneten Teilzielen

### 7.4.2. Klassiker der Strategie: *SUN TZU* und *MUSASHI*

Unter diesen Umständen steht im Zentrum strategischer Überlegungen die **Auseinandersetzung mit einem potentiellen Gegner**. Es lohnt sich zu studieren, was Klassiker der martialischen Strategie dazu zu sagen haben. Ich zitiere im folgenden aus zwei fernöstlichen Quellen. Sie gehören zu den Grundlagen, auf denen in Japan strategisches Denken aufbaut und sind schon aus diesem Grund lesenswert. Beide Werke<sup>6,7</sup> umfassen nur relativ wenige Seiten Originaltext; der Rest ist Kommentar. Sie sind in einer ungewohnten, interessanten Weise geschrieben, so, daß man den Inhalt **auf mehreren Verständnisebenen** interpretieren kann, z.B. Musashi:

- Anleitung zum Schwertkampf Mann gegen Mann
- Anleitung zum Führen einer Kampfgruppe
- Anleitung zum Führen einer Armee oder einer großen Organisation
- Anleitung zu strategischem Denken

Beide Autoren sehen das Wesentliche, Entscheidende der Strategie

- nicht im technischen Können
- sondern in der geistigen Bewältigung der strategischen Situation,
- unter Berücksichtigung *realer* Menschen

---

<sup>5</sup>Wir werden im folgenden Begriffe aus der Kriegführung verwenden, die in Anwendung auf Fragen der Wirtschaft wegen ihrer Drastik anschaulich, aber nicht im wörtlichen, martialischen Sinn zu verstehen sind. *Tod eines Unternehmens* etwa bedeutet nicht zwangsläufig den plötzlichen, tatsächlichen Untergang mit Verlust aller Arbeitsplätze, wie bei einer Liquidation, sondern zB auch den Verlust der eigenständigen Existenz durch Übernahme oder den schleichenden Abstieg unter Schrumpfung.

<sup>6</sup>Sun Tzu (400aC) "The Art of War" Oxford University Press

<sup>7</sup>Myamoto Musashi (1640) "A Book of five Rings" The Overlook Press

#### 7.4.2.1. Sun Tzu

Sun Tzu analysiert in großer Klarheit zahlreiche Probleme strategischer Kriegführung, die zwanglos auf die Frage der Konkurrenz in der Wirtschaft anwendbar sind. Eine Übertragung auf das Management geht zum Teil weit über übliche Verhaltensweisen hinaus. Einige Kernthemen sind:

1. Grundregeln der Strategie
2. Was ist das wirkliche Ziel?
3. Definition des Gegners
4. Verborgene Strategie
5. Bedeutung der Vorbereitung  
des Handelns  
der Logistik  
der Motivation
6. Zersetzung der Widerstandskraft vor der Auseinandersetzung
7. Bedeutung der Spionage
8. Vermeiden langer Auseinandersetzungen
9. Dem Gegner einen Ausweg lassen
10. Überlegenen Gegner ablenken und seine Kräfte spalten
11. Mehrere Gegner nacheinander bekämpfen
12. Dazwischen Koalitionen bilden

**Zu 2. Was ist das wirkliche Ziel:** Es gehört zur intellektuellen Tradition im Westen, zu einer aufgeworfenen Problem **rasch eine präzise Lösung** anzugeben. Damit wird stillschweigend vorausgesetzt, daß das gestellte Problem sinnvoll, ja, daß es von allen unter den gegebenen Umständen möglichen Problemstellungen die Bedeutendste sei. Mit dieser Vorgehensweise verstellt man den Blick für mögliche Alternativen, kommt vorschnell zu einer Zieldefinition, ohne die Sinnfälligkeit eines bestimmten Ziels strategisch zu durchdenken.

Richtiger ist es, vor der Lösung einer zufälligen Problemstellung zu analysieren, wo das mit ihr verbundene, **eigentliche** Problem liegt. Hierzu ein Beispiel: Die F&E-Gruppe einer Firma, die im Geschäft A tätig ist, hat die Idee zu einem innovativen Spezialprodukt für Anwendung in dem Geschäft B. Der Markt B ist groß und wachsend. Damit ist das Ziel schnell definiert: Entwicklung einer fortschrittlichen Problemlösung und Verkauf einer möglichst großen Stückzahl in möglichst kurzer Zeit. In der Verfolgung dieses Ziels ist man zunächst auch erfolgreich. Was ist am Vorgehen zu kritisieren? Was ist an der **Zieldefinition** zu kritisieren? So wie es hier formuliert wurde, ist es ein **opportunistisches, ein zufälliges** Ziel.

Aus strategischer Sicht wäre es eine mögliche Zielsetzung, **in den Markt B einzudringen**, wenn der Markt B langfristig als ein attraktiveres Betätigungsfeld beurteilt wird als der Markt A. Vor einer Entscheidung hierüber ist zu untersuchen, welche Voraussetzungen für eine langfristig erfolgreiche Tätigkeit im Markt B, unter Kenntnis des Konkurrenzfelds, erfüllt sein müssen und ob die Firma diese Voraussetzungen erfüllen **kann und will**. Nach positiver Beantwortung der Frage ist zu untersuchen, was der beste Weg ist, um die angestrebte Position in B zu erreichen. Dabei könnte sich zeigen, daß das fragliche Produkt dafür nützlich ist, oder auch, daß es günstigere Wege gibt, etwa den Kauf einer größeren, in B etablierten Firma.

Dies bedeutet: Das *wirkliche Ziel* definieren. Für einen Konzern ist es sinnlos, in einem fremden Markt einen Zufallstreffer zu landen oder ohne wirkliches Konzernziel große Mittel zu binden<sup>8</sup>.

**Zu 3. Definition des Gegners:** Im evolutionistischen Bild der Konkurrenz als Kampf ums Dasein ist die Definition des Gegners eine **absolut notwendige Handlung** im Strategieprozess! Die Konkurrenz ist ja für einen Konzern kein Kampf mit einer anonymen Masse, sondern sie spielt sich zwischen Wenigen ab.

Es ist unmöglich, sich mit allen Konkurrenten gleich intensiv zu beschäftigen. Wenn man dies tut, bleibt die Kenntnis der Gegner oberflächlich. Der Gegner ist der langfristig gefährlichste Konkurrent in dem jeweiligen globalen Markt. Seine strategischen Aktionen und seine möglichen Reaktionen auf meine eigenen engen den Handlungsspielraum ein.

Zu unserem Beispiel: Wenn die Firma in den Markt B eindringen will, muß sie wissen, wer **der Gegner** in B ist, um abschätzen zu können, ob Aussicht auf Sieg besteht, oder ob man eine sinnlose, ausblutende Auseinandersetzung beginnt, wenn man in das "Hoheitsgebiet" von B eindringt.

**Zu 4. Verborgene Strategie:** Es gehört zu unserer Kultur, offen und ehrlich zu sein und die eigenen Absichten klar zu äußern. Wenn man die Jahresberichte großer deutscher Firmen liest, kann man oft erstaunlich klar erkennen, **was sie langfristig vorhaben** und auch, wo ihre **momentanen Schwächen** liegen (weil die immer als gerade in Lösung befindlich angesprochen werden). Dahinter könnte eine besondere Strategie stecken: *Die Einschüchterung durch Abstecken des eigenen Territoriums*. In der Regel ist dies aber wohl nicht so. Es ist töricht, der Konkurrenz die eigene Strategie zu offenbaren. Der Strategie soll immer eine *verborgene Strategie* besitzen, die hinter und über der nach außen sichtbaren steht. Wir können davon ausgehen, daß dies bei den in der Tradition von Sun Zu und Musashi geschulten fernöstlichen Konkurrenten so ist. Die **sichtbare Strategie dient dem taktischen Vorgehen**, z.B. bei der Bildung eines *Joint Venture*. Dahinter steht die bereits in diesem Zeitpunkt durchüberlegte, *verborgene Strategie*, also im Beispiel, wie man den Partner nach Erreichung des Zwischenziels (Markterschließung, Know-how-Übernahme, Ablenkung) ausschaltet.

**Zu 5. Bedeutung der Vorbereitung:** Es lohnt, vor der Inangriffnahme von größeren Projekten mit hohem Ressourceneinsatz (experimentelle Arbeiten) **sehr viel mehr** Aufwand als üblich für die vorbereitende Analyse zu treiben. Es ist ja eine herausragende menschliche Fähigkeit, die Evolution dadurch zu beschleunigen, daß Selektionsentscheidungen nicht realiter mit *trial and error* betrieben werden, sondern aufgrund der Verstandestätigkeit. Dabei ist es auch möglich, weiterreichende Einsichten zu bekommen als in der experimentellen Klärung, weil momentan bestehende und kurzfristig nicht leicht überspringbare, technische Hürden weggedacht und zahlreiche Alternativen durchdacht werden können

Es gibt im Forschungsbereich eine gewisse Scheu, noch nicht praktisch durchgeführte Projekte in Bezug auf ihre Nützlichkeit (Innovationsvorteil) durchzurechnen. Dazu gibt es einen ganz realen Grund: man weiß noch nicht, welche Funktionsparameter wirklich erreichbar sind. Diesem Dilemma entkommt man, indem man zunächst ansetzt, daß alle

---

<sup>8</sup>in diesem Zusammenhang ist es interessant in der BRD zu fragen: *was ist das wirkliche Ziel für die Tätigkeit in der Weltraumtechnik?*

Unsicherheiten in der **positiven Richtung** aufgelöst werden können. Wenn unter diesen Voraussetzungen die Nützlichkeit des Projekts zweifelhaft ist, dann ist es **sicher sinnlos** und kann ausselektiert werden.

**Zu 7. Wichtigkeit der Spionage:** Sobald das Ziel klar und der Gegner definiert ist, wird das **Auskundschaften des Gegners** zu einem wichtigen strategischen Werkzeug. Die Kenntnis seiner Absichten und Maßnahmen ist so wichtig wie die Verfolgung der eigenen. Sie hat direkten Einfluß auf diese. Dies geht weit über die übliche Forderung nach Marktforschung vor der strategischen Zieldefinition hinaus. Marktforschung betrachtet das Konkurrenzfeld wie eine anonyme Masse. Wir betrachten den Gegner als **Individuum**, der **genauso intelligent ist und handelt wie wir** und von dem wir vorsichtshalber annehmen, daß er konsequent im Handeln ist. Unter möglichst weitgehenden Kenntnis seines Handelns und seiner Absichten optimieren wir in dem strategischen Spiel unser eigenes Handeln.

Der Forschung kommt dabei wegen der Langfristigkeit der aus heute erkennbaren Ansätzen resultierenden Wirkung hohe Bedeutung zu. Das **gezielte Studium der Veröffentlichungen** und der **Patenteinreichungen** des Gegners ist ein geeignetes Werkzeug, das in Japan intensiv genutzt wird, bei uns vergleichsweise wenig systematisch. Besuche auf Messen und Tagungen, mit anschließend systematischer, koordinierter Auswertung der erkennbaren Absichten sind wichtig, persönliche Kontakte und wiederum koordinierte Laborbesuche, bei denen aus Teilerkenntnissen ein komplettes Bild erstellt wird.

Die letzten Beispiele zeigen, daß sich dies nicht in einer feindseligen Atmosphäre abspielen muß oder allein negative Merkmale hat. Kontakte auf wissenschaftlich-technischer Ebene funktionieren nur bei gegenseitigem Geben und Nehmen, also auch nur bei gegenseitigem Respekt. Aufpassen muß man aber, daß für den Gegner der Wert eines ausgeglichenen Gebens nicht viel höher ist als für einen selbst, weil er das Übergebene systematischer verwertet als man selbst (dies kennzeichnete sicher in der Vergangenheit die Besuchspraxis zwischen deutschen und japanischen Laboratorien).

In hochrangigen Spielen (siehe Kap. 8) ist es für **beide Spieler gut**, die Absicht des Gegners in etwa zu kennen. Damit werden plötzliche Konfrontationen vermieden, die zu unkalkulierbaren Krisen führen (man denke an die gegenseitig geduldete Aufklärung im *Kalten Krieg*). Hierin liegt eine auch ethisch positiv zu sehende Seite gegenseitiger "Forschungsspionage".

**Zu 8. Vermeiden langer Auseinandersetzungen:** Ein langer Krieg blutet beide Seiten aus. Insofern hat es keinen Sinn, strategische Ziele zu setzen, die nicht zügig erreichbar sind. Dies führt zurück auf die Fragen der *Klärung des richtigen Ziels*, der *Relevanz eines Forschungsziels*, der *notwendigen Innovationshöhe* und des **entschlossenen Vorgehens** zum Durchsetzen einer Innovation.

**Zu 9. Dem Gegner einen Ausweg lassen:** In aussichtsloser Lage kämpft ein Gegner bis zum Untergang. Sieht er eine Fluchtmöglichkeit, ist er viel leichter zu besiegen. Man kann diese Erkenntnis auch auf sich selbst anwenden: **Sieht man einen Fluchtweg, ist man weniger konsequent bei der Verfolgung des eigenen Ziels**. Strategisches Handeln in der Forschung bedeutet Orientierung an einem langfristigen Ziel und das Ausscheiden von Alternativen, die davon wegführen. In diesem Sinn muß der eigene Fluchtweg versperrt sein.

**Zu 10. Überlegene Gegner ablenken:** Die momentane Überlegenheit eines Gegners bedeutet für den Strategen nicht, daß er sich besiegt erklärt und aufgibt. Sein Verstand ist jetzt darauf konzentriert, wie er **auch einen überlegenen Gegner besiegen** kann, z.B. durch Spalten oder durch Ablenken auf Nebenkriegsschauplätze, wo er seine Kräfte vergeudet. Ausschlaggebend ist letztlich nicht das materielle Kräfteverhältnis, sondern das verstandesmäßige, geistige.

Auch hier kann man sein eigenes Handeln kritisch reflektieren: Setzen wir unsere Ressourcen der Forschung so ein, daß wir stark sind, oder **verzetteln wir uns in Nebenkriegsschauplätzen**? Sind alle Ressourcen auf die wenigen, gefährlichen Gegner eingestellt, oder wird ein erheblicher Teil in Gebieten gebunden, die strategisch gar nicht wichtig sind?

**Zu 11. Mehrere Gegner nacheinander bekämpfen:** Es gibt immer den wichtigsten Gegner, an dem sich strategisches Handeln orientiert. Nach seiner Besiegung wird der Nächste zum Gegner. (Mao sagte: *Es gibt immer ein Hauptproblem. Nach seiner Erledigung wird das wichtigste Nebenproblem zum Hauptproblem. Ist die Frage der Brücke nicht geklärt, hat es keinen Sinn, über die Schlacht am anderen Ufer zu sprechen*).

So gilt in der Forschung, bei aller Vielfalt der Möglichkeiten, die Forderung nach **Schwerpunktbildung**, nach **Konzentration auf wenige Projekte**, die nacheinander Priorität gewinnen. Dies kommt der Forderung auf *Relevanz* der Projekte (Kap. 6) entgegen.

Wir tun uns hier in Europa bisher beim Aufbau entscheidender, neuer Projekte schwer. Es gelingt nicht, neu erkannte Schwerpunkte (im Kampf gegen den aus heutiger Sicht wichtigsten Gegner) schnell zu Lasten vorhandener Kapazitäten aufzubauen, die in älteren Feldern gebunden sind, welche vielleicht früher einmal als entscheidend beurteilt wurden, die aber keine Priorität mehr besitzen. Neue F&E-Bereiche werden in aller Regel **mit neuen Mitarbeitern** aufgezogen. Jedes Projekt wird so zu einer Gründung auf der *grünen Wiese*, mit den Schwächen mangelnder Erfahrung und Potenz, unter langsamem Anlauf. In Japan werden wichtige, neue Projekte durch **Zusammenziehen der erfahrensten Mitarbeiter aus anderen Projekten** in Gang gesetzt, so daß die Stärke der Firma aufgrund früherer Erfahrung unmittelbar genutzt wird (siehe Kap. 12). Eine Änderung des Verhaltens erfordert hier nur den Beschluß dazu und Kreativität im organisatorischen Bereich.

**Zu 12. Dazwischen Koalitionen bilden:** Freundschaftliche Kontakte zwischen großen Unternehmen müssen nicht Vorzeichen einer dauerhaften Liebesbeziehung sein. Dahinter kann die verborgene Strategie stehen, einen zweitrangigen Gegner ruhigzustellen, bis der erste besiegt ist.

#### 7.4.2.2. *Musashi*

Musashi setzt in seinem Buch die Kenntnis elementarer strategischer Grundlagen, wie man sie etwa bei *Sun Tzu* findet, voraus. Er beschreibt, neben taktischen Methoden, vor allem **die geistigen Voraussetzungen**, die einer erfolgreichen Strategie zugrunde liegen. Dabei ist die vorgegebene Situation, verglichen mit *Sun Tzu*, noch anspruchsvoller, geht es doch beim Schwertkampf japanischer Art um die Ausschaltung des Gegners mit einem einzigen Streich (man denke an die berühmte Szene in dem Film *Die sieben Samurai*).

Für uns interessante Forderungen und Hinweise an den Strategen, die er **vor dem Handeln** erfüllen oder beachten soll, sind:

1. Denk über die Dinge in einem breiten Sinn!
2. Denk tief über die Dinge nach; erforsche sie ausreichend!
3. Studiere alle Wissensgebiete und Techniken!
4. Sieh die nahen Dinge wie von fern, die Fernen wie von nah!
5. Studiere den Gegner so, daß Du sein Denken und seine Strategie erfaßt!
6. Bevor der Strategie in den Kampf geht, erlernt er die Technik so perfekt, daß sie seinen Geist nicht mehr beschäftigt
7. Die innere Haltung und Entschlossenheit entscheidet dann die Auseinandersetzung, nicht Stärke oder Waffen
8. Ziel ist die totale Unterwerfung des Gegners mit einem Streich
9. Der Führer kennt Fähigkeiten, Grenzen, Moral und Motivation seiner Mitarbeiter; er kann Starke und Schwache gebrauchen, fordert nichts Unvernünftiges von ihnen
10. Die Haltung des Samurai in der Auseinandersetzung selbst ist die entschlossene Akzeptanz des eigenen Untergangs
11. Mit dieser Haltung ist man jedem Gegner überlegen.

**Zu 1. Denke über die Dinge in einem breiten Sinn!:** Dies führt zu unserer Forderung, **Ziele nicht zu eng zu fassen**, nicht aus der zufälligen gegenwärtigen Situation heraus, sondern unter Erwägung aller denkbaren Alternativen. Man muß als Strategie in der Forschung über den eigenen Wirkungskreis hinaus denken und sich ein Bild der zukünftigen Entwicklung der **Gesellschaft, des Unternehmens, seiner Konkurrenz, der Technik und der Technologie** im Ganzen vorstellen. Es wäre unrealistisch zu erwarten, daß man das von Dritten vorgegeben bekommt, etwa von einer Stabsabteilung oder von der Unternehmensleitung. Von ihnen können wichtige Detailhinweise kommen, aber niemals ein Gesamtbild. Wie sollte dort z.B. eine bessere Einschätzung zukünftiger technischer Möglichkeiten zustande kommen *als in der Forschung selbst?*

Man muß sich auch mit Forschungsthemen beschäftigen, die im gegebenen Zeitpunkt **nicht direkt in die generelle Linie des Hauses passen**, um im breiten Sinn einschätzen zu können, wo unerwartete, neue Möglichkeiten sich auch für das Haus ankündigen. Damit man dies rechtzeitig weiß, muß man selbst aktiv sein (Forschung beschäftigt sich schließlich nicht mit trivialen Dingen; das Verständnis neuer Themen erfordert **Vorerfahrung** in ihnen). Wenn es erst einmal in der Zeitung steht<sup>9</sup>, sitzt der Gegner bereits in den Startlöchern, während man selbst noch darüber redet, ob man am Rennen teilnehmen soll. Der Aufwand dafür muß nicht groß sein, kann teilweise in Kontakte in der *scientific community* investiert werden, aber er ist wichtig.

**Zu 2. Denke tief über die Dinge nach!:** Der Naturwissenschaftler ist gewohnt tief über **wissenschaftliche Fragen** nachzudenken. Diese Forderung bezieht sich auf alle Dinge. Gerade im Bereich des Management sind viele Aussagen und Forderungen verbal trivial und man könnte meinen, daß man, hat man sie einmal gehört, damit umgehen kann, eher noch, daß es sich um Binsenweisheiten handelt. Erst im tiefen Nachdenken erkennt man

---

<sup>9</sup>Hier liegt ein grundsätzliches Problem staatlicher Forschungsförderung. Das politische Gewicht neuer Techniken ist erst dann für eine Entscheidung ausreichend, wenn sich diese neue Technik aus Sicht der Forschung bereits durchgesetzt hat und in der Presse als wichtig beschrieben wird. Damit werden regelmäßig Gebiete gefördert, die nicht neu sind.

Zusammenhänge und kann praktikable Handlungen daraus ableiten, die zu einem Fortschritt führen.

Es sei hier an die Analogie Evolution/ Forschung bei der Frage nach den Bedingungen für hohe Innovationsrate erinnert (siehe Kap. 5) und an unsere dortige Diskussion einer so simplen Aussage wie: *kreative Mitarbeiter gewinnen!* Auch die Aussagen von *Musashi* gewinnen erst dann Gewicht, wenn man tief über sie aus der besonderen Situation eines Strategen (eines Schwertkämpfers) nachdenkt.

Tiefes Nachdenken bedeutet auch, sich freizumachen von Beschränkungen, die **nicht prinzipieller Natur sind, sondern zeitbedingt**. Als Forscher muß man *Visionen* entwickeln über das, was über die Zukunft und in der Zukunft denkbar ist. Man muß gleichzeitig tief darüber nachdenken, ob das Denkbare sinnvoll ist, aus Sicht des Unternehmens, letztlich auch aus Sicht der Gesellschaft, denn nur das wird für das Unternehmen sinnvoll sein, was echte Bedürfnisse in der Gesellschaft befriedigt.

**Zu 3. Studiere alle Wissensgebiete und Techniken!:** Dieser Satz erscheint aus dem Mund eines Spezialisten wie *Musashi* besonders überraschend. Er erläutert ihn an einem Beispiel: beim Studium der Technik eines Zimmermanns<sup>10</sup> erkannte er, daß dieser es versteht, alle Teile eines Baumes nützlich zu verwenden, die besten Teile für die Schauseite der Wände, die weniger schönen für den Fußboden, die schadhafte für versteckte Strukturen, den Abfall zum Wärmen des Hauses. Er leitet daraus die Erkenntnis ab (11.), daß vom Strategen **alle Mitarbeiter** nützlich eingesetzt werden können, Starke wie Schwache. Für Japan ist das eine mit dem Handeln im industriellen Alltag übereinstimmende Forderung, für Europa keineswegs!

Für den Wissenschaftler, den Spezialisten allgemein, gibt es eine Rangordnung der Tätigkeitswerte, bei der die eigene Tätigkeit ganz oben steht. Dies muß auch so sein, verführt aber dazu, das Wissen und die Lebenserfahrung von Menschen in anderen Tätigkeitsbereichen zu unterschätzen. Bei strategischen Fragen gibt es keine einfachen Entscheidungen. Jedes zusätzliche Wissen kann in der *Bifurkationssituation* das ungewisse in ein gewisses Vorgehen verwandeln. Von jedem Fachmann kann man wertvolles Wissen übernehmen. Man kann natürlich mit Recht die Frage stellen, ob es heute bei der Explosion der Information (20000 technisch-wissenschaftliche Publikationen pro Tag weltweit) überhaupt noch möglich ist, alle, oder auch nur alle der eigenen Tätigkeit verwandten Wissensgebiete zu studieren. Ich bin der Meinung, daß es in diesem Dilemma hilfreich ist, die jeweiligen **Wurzeln der Entwicklung** zu studieren; die folgenden Verästelungen im Lauf der Evolution führen zwar zu **hoher Komplexität**, bringen aber **nichts grundsätzlich Neues** für das Verständnis als Nichtfachmann. Der Philosoph Martin Heidegger<sup>11</sup> stellte z.B. fest, "*die Philosophie sei in ihrer Kardinalfrage nicht weiter gekommen, als sie bei Platon schon war*" und "*die Vorsokratiker überragen an Größe unstrittig noch Platon und Aristoteles*". Liddell Hart<sup>12</sup> schätzt Sun Tzu im Vergleich zu Clausewitz als den Tieferen ein.

Pragmatisch kann man die Forderung so auslegen, sich als Forscher in einer Firma Kenntnisse über die Tätigkeit in den anderen Funktionseinheiten anzueignen, insbesondere über die Fertigung und ihre Anforderungen an Produktgestaltung, Fertigungstechnik und kontinuierliche Kostenreduktion. Hieraus ergeben sich höchst relevante Zielsetzungen von F&E, z.B. im Rahmen **langfristiger Kostensenkungsprogramme mit technologischen Mitteln** und von **Qualitätssteigerungsprogrammen mit Hilfe moderner**

---

<sup>10</sup>Das Beispiel bewegt sich, wie das ganze Buch, auf einer hohen semantischen Ebene und ist natürlich als Gleichnis zu verstehen.

<sup>11</sup>zitiert in der SZ vom 13.11.92 S.18

<sup>12</sup>im Vorwort zu Sun Tzu

**Technik.** Aus Kenntnis der Forschung allein würde man hier nicht zu realistischen Zielsetzungen kommen.

**Zu 4.** *Sieh die nahen Dinge wie von fern, die ferneren wie von nah!:* Die eigene Tätigkeit sollte so beurteilt werden, als ob wir sie von ferne, neutral sehen. Zwar braucht intensive Arbeit die **emotionelle Bindung** an das eigene Projekt, diese darf aber das Urteil im strategischen Selektionsprozeß nicht trüben. Ist das Projekt für den Konzern relevant? Man urteile darüber aus der Sicht des Gegners! Wäre er beunruhigt, wenn er wüßte, was da gemacht wird?

Ein erheblicher Teil der Energie wird in einem Konzern **intern gebunden**, in der Forschung etwa in Budgetierung, Berichterstattung, Rechtfertigung, Verteidigung, in-house Konkurrenz. Wie sieht das aus der Ferne aus? Wenn es von diesem Standpunkt aus nicht sinnvoll erscheint, sollten Prozeduren und Verhaltensweisen überdacht werden.

Hat man als Strategie die Freiheit, die Dinge mit einer gewissen inneren Distanz zu beurteilen? Wenn nicht, stimmt die Organisation der eigenen Tätigkeit nicht, man hat keine *Zeit die richtigen Dinge* zu tun.

....*die ferneren wie von nah:* was der Gegner macht, sollten wir genau so intensiv studieren, wie das, was wir selbst machen. Was andere Firmen oder Laboratorien Neues erforschen, kann genauso relevant für uns sein, wie die eigene Tätigkeit.

**Zu 6.** ....*Perfekte Technik:* Dies ist ein Kernpunkt japanischer Vorgehensweise. Strategie wird in ihrer Handlungsfreiheit **entscheidend eingeengt**, wenn man ständig mit den Tücken der Technik kämpfen muß, mit nicht befriedigender Qualität und Zuverlässigkeit der Produkte, mit Lieferunfähigkeit, mit überhöhten Kosten, mit zu langsamem Tempo der Produkterneuerung, etc. **Die Technik muß einfach stimmen!** Sie darf nicht ständig ein negatives Thema des Top-Management sein, sondern sie muß in der Pyramide so verankert sein, daß ihr **kontinuierlicher Stand auf Höchstniveau selbstverständlich** wird. Auf einer so soliden Basis kann mit hoher Zuversicht strategisch gehandelt werden. Wo das nicht der Fall ist, ergeben sich Ansätze für überaus relevante, langfristige F&E-Programme, die sich nicht, wie traditionell, an Produkten orientieren, sondern an der **technologischen Verbesserung der inneren Struktur** der Firma (z.B. ein langfristiges Programm auf technologischer Basis zur Kostensenkung oder zur Steigerung der Zuverlässigkeit).

**zu 7.** ..*innere Haltung und Entschlossenheit entscheiden:* Wenn die Voraussetzungen erfüllt sind, muß entschlossen gehandelt werden, **mit dem Willen zum Sieg!** Wenn man einsteigt, dann voll! Bei zögerlichem Vorgehen kann nichts herauskommen. Das erfordert Abstimmung auf allen beteiligten Ebenen des Unternehmens.

In einer Firma setzt Entschlossenheit voraus, daß man sich einig ist. Deshalb ist die gründliche Vorbereitung der strategischen Handlung (*Sun Tzu*) so wichtig, die Kunst der überzeugenden Argumentation und der Motivation. **Das braucht Zeit.** Deshalb müssen Möglichkeiten und Probleme **früh erkannt** werden. Das gehört zum Aufgabenbereich der Forschung.

**Zu 8.** .. *totale Unterwerfung des Gegners mit einem Streich:* Dies ist eine einseitige Sichtweise, typisch für den Samurai-Geist. *Sun Tzu* ist hier wesentlich flexibler, mit seiner Forderung, das **wirkliche Ziel** der Strategie genau zu bedenken und dem Gegner einen Ausweg zu lassen. Diese Haltung kann auch für uns kein uneingeschränktes Vorbild sein,

sie ist zu konträr zu unserer Kultur. Man muß aber wissen, daß sie das Handeln von Konkurrenten aus einer anderen Kultur prägt, nicht nur in Japan, sondern auch z.B. in der Technik der *unfriendly takeover* und der *corporate raider* in den USA. Man muß sich also dagegen schützen, darauf gefaßt sein, daß andere strategisch so vorgehen.

### **Zu 9. und 10. Die Haltung des Samurai**

Perfekte Beherrschung der Technik und Entschlossenheit geben die Zuversicht der Überlegenheit. **Dann braucht man das Risiko nicht zu fürchten.** Die entschlossene Akzeptanz des Risikos läßt die Furcht verschwinden. Damit ist man einem Gegner überlegen, der bei sonstiger Gleichheit seinen Geist mit der Möglichkeit des Versagens beschäftigt.

Diese Thesen besagen nicht, daß der Strategie wagemutig ist oder risikofreudig. **Er weiß, daß er dem Risiko nicht ausweichen kann.** Durch beste Vorbereitung reduzierte er es auf ein relatives Minimum. Der Verzicht auf Furcht verringert es auf das absolute Minimum.

Solche Überlegungen werfen in Bezug auf die Industrieforschung in unserer Kultur **ernsthafte Fragen** auf. Große Projekte der Forschung bergen große Risiken des Mißerfolgs, selbst bei bester Vorbereitung.

- Sind unsere Unternehmen **wirklich bereit**, dieses Risiko zu akzeptieren, in dem Sinn, daß der Handelnde (die Forschungsgruppe) ohne Furcht vor dem Versagen entschlossen handeln kann?
- Akzeptieren sie die **zahlreichen Negativentscheidungen** (Planabweichungen, Selektionsentscheidungen), die in dem Lernprozeß bis zur Erreichung des endgültigen Ziels notwendig sind?

In unserer individualistischen Kultur wird der Erfolg, mehr noch der Mißerfolg in der Regel dem Handelnden zugeordnet. Seine optimale Strategie ist es dann, **großen Risiken auszuweichen.** Für die Forschung bedeutet das eine Tendenz zum Verzetteln in kleine Projekte, zur Konzentration auf zeitnahe Themen, die an anderer Stelle bereits die riskante Phase überstanden haben, oder zur Einbettung in selektierender **Kritik unzugänglichen Dauerthemen** (z.B. "*Schlüsseltechnologien*", "*Kerntechnologien*", "*Mikrosystemtechnik*").

Andererseits liegt gerade in dieser nichtoptimalen, traditionellen Verhaltensweise eine Chance für ein Unternehmen, durch Veränderung der eigenen Denkweise im angestammten Markt einen bedeutenden Evolutionsvorteil zu gewinnen, ohne daß dies etwas kostet und bei einem in Konzernmaßstäben minimalen Risiko.

### **Zu 11. .... Mitarbeiter:**

Diese These wurde bereits bei (3.) kommentiert. Sie wird hier insbesondere deshalb aufgeführt, um zu zeigen, daß der Strategie mit "realen Menschen" operiert, daß er von keinem utopischen Menschenbild ausgeht, daß er Rücksicht auf Schwächen nimmt und Stärke herausfordert.

In der Forschung ist es ganz unrealistisch, von einem **gleichmacherischen Menschenbild** auszugehen. Begabung und Können sind ungleichmäßig verteilt und strukturiert. Die Führungskraft besteht darin, die jeweiligen Stärken da zu nutzen, wo sie gebraucht werden, bleibende Schwächen nicht zu belasten.

### 7.4.3. Wie ernst ist die Analogie zur Strategie der Kriegführung zu nehmen?

Die Diskussion dieser beiden "exotischen" Quellen wurde relativ breit geführt, um zu zeigen, welche Fülle von Anregungen man bei tieferem Nachdenken von Fachleuten der Strategie in einem fremden Sachgebiet für die Lösung eigener Probleme bekommen kann. Dort gesammelte und **dort sichere Erfahrung** hilft bei der Übertragung auf ein Sachgebiet, das in dieser Hinsicht noch unsicher ist. In der Unternehmensführung hat die Phase 5 der aufgezeigten Strategieevolution erst vor Kurzem begonnen oder, bei kleineren Firmen, noch gar nicht erkennbar eingesetzt.

Das Studium der martialischen Strategie, übertragen auf Konkurrenzsituationen, zeigt wohl eindeutig, daß damit ein höheres Maß an geistiger Durchdringung verlangt wird als in den früheren Phasen der Managementstrategie. Das bedeutet aber, daß derjenige, der sie benutzt, einen Konkurrenzvorteil hat; er hat in der Evolution der strategischen Unternehmensführung ein **höheres Niveau** eingenommen. Auf niedrigerem Niveau kann man auf Dauer nicht mehr konkurrieren. **Führung wird geistig anspruchsvoller.**

Bei einem Vortrag zu diesem Problemkreis wurde die Frage aufgeworfen, ob wir unsere Kinder geistig auf so komplexe Auseinandersetzungen vorbereiten, wenn wir sie in Nachfolge der 68er-Bewegung in einer repressionsfreien Atmosphäre der *Harmonie und der gleichen Verwirklichungsmöglichkeiten für Alle* erziehen. In der Tat wurde Erziehung in den letzten Jahrzehnten in erheblichem Maß von den Vorstellungen einer idealen, *geschlossenen Gesellschaft* geprägt, während unsere Überlegungen von einer hochentwickelten, *offenen Gesellschaft* ausgehen. Daraus könnten im Einzelfall Konflikte entstehen. Man muß in der Herausforderung dieser Entwicklung das Positive sehen: Sie führt zu einer höheren Einschätzung und Nutzung der Intelligenz des Mitarbeiters, nicht nur in der Forschung oder in der Konzernspitze, sondern auch in der Fabrik, also bei einem großen Anteil der Bevölkerung. Nicht zufällig fallen Konzepte wie *Kanban*, *lean production* und *Qualitätszirkel* (siehe Kap. 12), in denen die Vorstellung vom Fabrikarbeiter als fremdgesteuerter Arbeitskraft verlassen wird und seine Intelligenz direkt in den logistischen, oder den evolutionären Prozeß eingebunden wird, in die Zeit zunehmender, strategisch geführter Konkurrenz. Der im Extrem der geschlossenen Gesellschaft infantilisierte Mensch darf und muß erwachsener werden!

## 7.5. Orientierung des heutigen Handelns an der Antizipation der Zukunft

### 7.5.1. Strategie als Planung aus der Gegenwart heraus

In Bild 7.4 wird veranschaulicht, wie Zielfestlegung und Kontrolle im strategischen Prozeß überwiegend vorgenommen wird. Nach rechts ist die planerische Zeitachse aufgetragen, nach unten der reale Zeitverlauf. Die vier Abschnitte entsprechen dem ersten Beschluß und drei Überprüfungszeitpunkten.

Zunächst wird das Feld langfristiger *Betätigungsmöglichkeiten* untersucht. Dann wird die Situation im *Ausgangspunkt* analysiert. Die *Historie* hat dabei einen großen Stellenwert; sie bestimmt, wo die Forschung oder das Unternehmen im Entscheidungszeitpunkt steht, also **seine momentanen Möglichkeiten**. Aus den *Betätigungsmöglichkeiten* und den

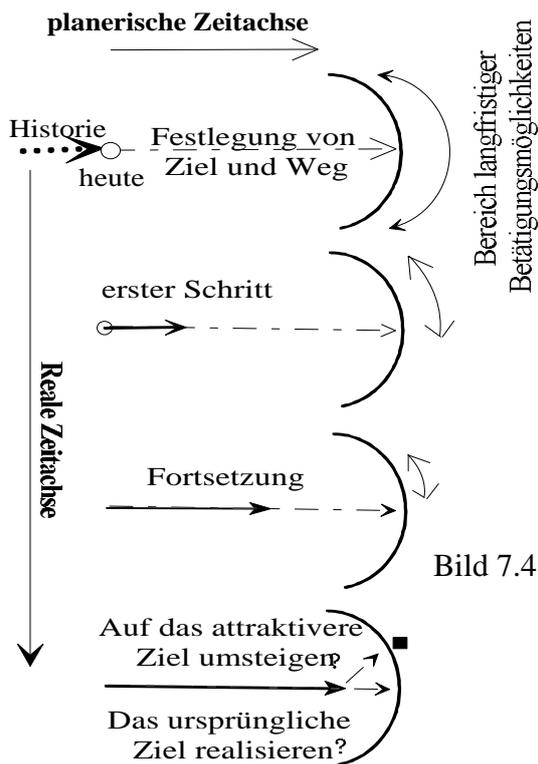


Bild 7.4

heutigen Randbedingungen wird das Langfristziel und der Weg zu ihm möglichst präzise definiert, meist als Produkt. Es wird in vielen Fällen die logische Fortsetzung des Ergebnisses früherer Projekte sein. Nach bestimmten Zeiten wird kontrolliert, daß man zügig zu dem festgelegten Ziel strebt, eventuelle **Abweichungen werden korrigiert**.

Nun betrachten wir folgenden, typischen Fall:

Inzwischen hat sich ein bestimmtes Betätigungsfeld herausgeschält, in dem auch die ursprüngliche Zielsetzung lag. Mit geringer werdendem Zeitabstand wird es schärfer definiert und wandert aus der Zielrichtung heraus. Trotzdem bleibt das ursprüngliche Ziel **ein mögliches**; das andere Zielfeld wäre aber, nachdem es ein klar erkennbares, scharfes Ziel geworden ist, **attraktiver**. Soll man jetzt, in einem großen

Schritt und spät, umsteigen, oder am ursprünglichen Ziel festhalten? Das Dilemma entsteht dadurch, daß das ursprüngliche Ziel zu einem Zeitpunkt scharf definiert wurde, wo die Zukunft nur unscharf einschätzbar war. Außerdem wurde nach dem optimalen zukünftigen Betätigungsfeld in Extrapolation der gegenwärtigen Situation gefragt, die sich aber im Sinne einer langfristigen Betrachtung als nichtoptimal herausstellte.

### 7.5.2. Strategie einer optimalen, langfristigen Evolution

Wir wollen das Dilemma dadurch lösen, daß wir die Grenzen der Prognostizierbarkeit anerkennen und daß wir nicht von der Wünschbarkeit einer bestimmten **Produktentwicklung**, sondern einer **Evolutionsvorstellung** für das Unternehmen ausgehen. Als erstes untersuchen wir den Bereich langfristiger **Evolutionsmöglichkeiten** (nicht *Betätigungsmöglichkeiten*) des Unternehmens (Bild 7.5). Wir wählen in ihm ein **Zielfeld** aus, das wünschenswert und nach Analyse der eigenen Randbedingungen und der Konkurrenz erreichbar erscheint und dessen entschlossene Realisierung die Firma will.

Dabei sehen wir die Dinge **breit** (keine Verlängerung unserer zufälligen, gegenwärtigen Tätigkeit; globale Orientierung) und **tief** (was ist langfristig innerhalb der physikalisch-technischen Grenzen erreichbar).

Wir **projizieren das unscharfe Zielfeld zurück in die Gegenwart** und prüfen, was aus heutiger Kenntnis der sinnvollste Weg in das Zentrum des Zielfeldes ist. Damit legen wir ein konkretes Ziel für den ersten Schritt fest.

Bei der Überprüfung analysieren wir, wie sich das Zielfeld mit geringer werdendem Zeitabstand und unter neuem Wissen präzisiert und in seinem Zentrum verschoben hat. Wir korrigieren das weitere Vorgehen so, daß wir im Zentrum bleiben. In einem **Lernprozeß** erreichen wir so ein **scharfes Ziel**, das im Zentrum unseres endgültigen, realen Zielfeldes

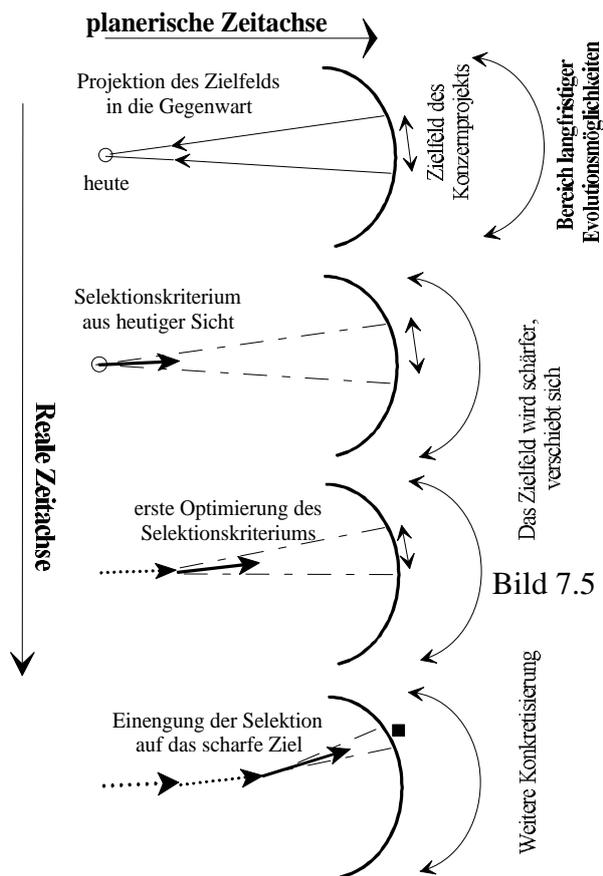


Bild 7.5

liegt. Wir haben nunmehr nicht nur ein neues Produkt, sondern wir haben das Unternehmen in einem erwünschten Sinn in einem fehlerkorrigierenden Prozeß verändert.

**Ein Beispiel** soll den Unterschied des Vorgehens klar machen. Deutsche Konzerne sind in Kooperation seit vielen Jahren an der Entwicklung eines *Eisenbahnsystems mit Levitation unter Supraleitung*<sup>13</sup> unter Finanzierung durch das *BMFT* beteiligt. Das war eine Zielsetzung für ein *innovatives* Produkt (heute *Transrapid*) in einem *zukunftsicheren* Markt (Personen-Massenverkehr).

Wie wäre man in einem parallelen Fall die Frage des ursprünglichen Einstiegs nach unserer Vorstellung angegangen? Wir wollen dies ex post für das genannte Beispiel durchführen und fangen mit der bereits vorliegenden, vorläufigen Produktzielsetzung an. Zunächst wäre zu dem Projekt selbst zu fragen *Was ist das eigentliche Produktziel des Projekts für*

### unser Unternehmen?:

- Fertigung von Supraleitungskomponenten ?
- Fertigung von supraleitenden Motoren, Apparaten und Tieftemperatureinrichtungen?
- Fertigung von neuartigen Lokomotiven und Zügen?
- Fertigung und Aufbau von neuartigen Schienensystemen?
- Aufbau und Versorgung einer flächendeckenden Flüssig-Helium-Infrastruktur?
- Lieferung eines neuartigen, schienengebundenen Gesamtsystems?
- Fertigung und/ oder Betrieb von zukunftsächtigen Verkehrssystemen?

Die Fragestellung: *Fertigung und/ oder Betrieb von zukunftsächtigen Verkehrssystemen* sei beispielsweise als zutreffend erkannt. Dann wäre zu fragen, was das **strategische Evolutionsfeld** des Konzerns bei dem so gegebenen Produktziel sein könnte:

- Der Personen-Schnellverkehr in Levitationszügen
- der Personen-Schnellverkehr mit der Eisenbahn
- Der Transport von Personen und Gütern mit der Eisenbahn
- Erdgebundener Verkehr
- Verkehr
- Dienstleistung

<sup>13</sup> Die Fragen werden aus der Sicht des frühen Entscheidungszeitpunktes gestellt, betreffen also die damals angedachte, technisch sehr fortschrittliche Lösung.

Nehmen wir an, der *Transport von Personen und Gütern mit der Eisenbahn* sei als relevant erkannt. Dann lautet die nächste Frage: Wie kann der Konzern in 20 Jahren (dem angenommenen Entwicklungszeitraum) am besten eine **führende Position** in diesem Evolutionsfeld aufbauen, in globalen Maßstäben?

- Durch Entwicklung innovativer Technologien für Eisenbahnkomponenten
- Durch Entwicklung innovativer Produkte für die Eisenbahn
- Durch Entwicklung innovativer Systeme des Eisenbahnverkehrswesens
- Durch Kauf einer etablierten Spezialfirma
- Durch Übernahme der *Deutschen Bundesbahn*

Die dritte Antwort sei als richtig angenommen: *Durch Entwicklung innovativer Systeme des Eisenbahnverkehrswesens*. Nachdem das Evolutionsfeld definiert ist, gehen wir zurück zur Produktebene, mit der Frage:

- Welche Produktinnovation ist aus heutiger Sicht dafür die bestgeeignete?
- Ist unter allen denkbaren Alternativen das Projekt eines Levitationszugs für den Personen-Schnellverkehr auf neuen Schienenwegen optimal?
- Ist das Teilprojekt des Konzerns dazu **konkurrenzentscheidend** und geeignet, ihm eine **führende Position** im **strategischen Evolutionsfeld** zu verschaffen?

Somit ist aus Sicht einer Evolutionsstrategie eine Antwort auf die Frage nach dem *eigentlichen Ziel* und nach dem ersten Schritt dorthin möglich. Gleichzeitig geht aus dem Denkprozeß ein System von Entscheidungskriterien hervor, das den zukünftigen Lernprozeß führen kann.

## 7.6. Hierarchie von Strategien

### 7.6.1. Zeitliche und strukturelle Hierarchie in einem Konzernteil

In einem Konzern gibt es, wie diskutiert, vielfältige Bezugsebenen der Forschung. Jede dieser Ebenen hat eine andere Vorstellung von Strategiezielen, die sich aus Ausgangs-

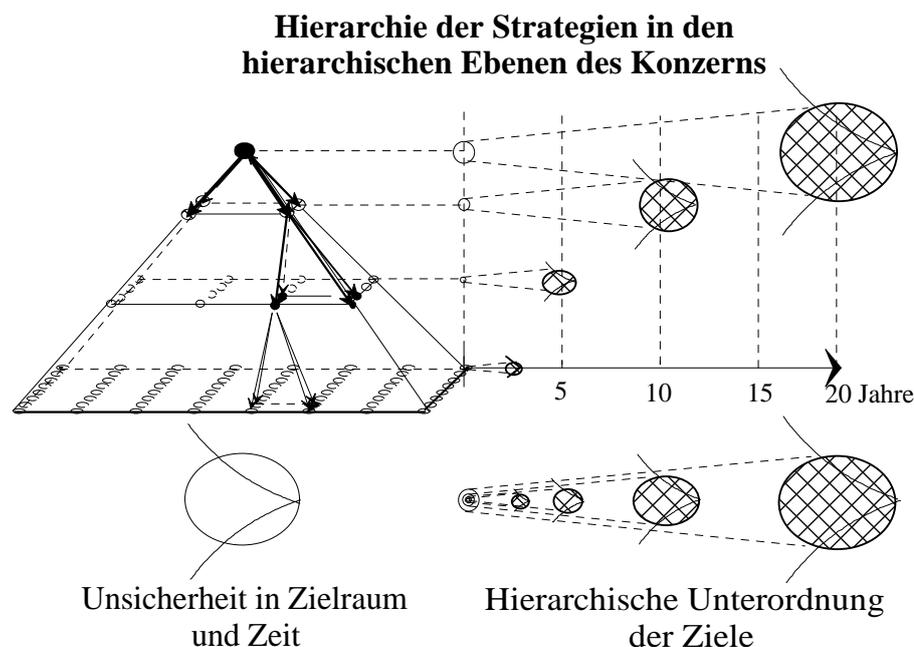


Bild 7.6

situation und Zeithorizont der jeweiligen strategischen Überlegungen ergibt. Dies führt zu einer **zeitlichen und strukturellen Hierarchie der Strategien** (Bild 7.6).

Dies sei an einem angenommenen Beispiel aus dem **Teilkonzern Mercedes Benz (MB)** der *Daimler Benz AG (DB)* illustriert, den wir als eine Pyramide sehen. Forschungsziele im Interesse der Evolution des Teilkonzerns *MB* (Spitze der Pyramide) müssen sich an einem Zeitraum von **vielleicht 20 Jahren** orientieren, bei **entsprechend großer Unschärfe** des voraussichtlich später **real genutzten Forschungsziels**, z.B. an der Frage, mit welchen Antriebssystemen Kraftfahrzeuge in 20 Jahren in Erfüllung der zunehmenden Umweltforderungen und der sich ändernden Kundenanforderungen realisiert werden können.

Auf der Hierarchieebene einer Unterfirma, z.B. von *Mercedes Benz/ PKW*, ist der Zeitraum des Forschungsinteresses im Schwerpunkt entsprechend kürzer, angenommen sind 10 Jahre, orientiert an der übernächsten Generation von Pkws, bei **stärker konkretisierbarer Zielsetzung**: etwa dem Erfüllen der dann zu erwartenden Schadstoff-Forderungen in Kalifornien unter Nutzung *der heutigen Antriebstechnik*.

Für den *PKW-Entwicklungsbereich* liegt der Schwerpunkt des Interesses bei der nächsten Generation, mit 5 Jahren Zeithorizont, im Beispiel **recht konkret** bei der kostengünstigen Schadstoffbeseitigung in der *kleinen Klasse* mit einem edelmetallfreien Katalysator.

In der *fertigungstechnischen Entwicklung* sind die **Ziele kurzfristig und ganz konkret**: Wie kann man die Lebensdauer des jetzt verwendeten, edelmetallhaltigen Katalysators ohne Kostenerhöhung um einen Faktor 2 verbessern, so daß seine Lebensdauer gleich der des PKW wird?

In der Hierarchie der Strategien der Forschung sollte jede Unterebene eine Untermenge der nächsten Ebene sein, damit das gesamte Bündel konsistent ist. Dies veranschaulicht der verschachtelte Pfeil.

## 7.6.2. Zuordnung der Forschungsziele im Gesamtkonzern

Die bisherige Diskussion betrifft die Hierarchie der Forschungsinteressen auf dem Tätigkeitsbereich eines als produktmäßig einheitlich gedachten Teilkonzerns (*Mercedes Benz*). Für einen **diversifizierten Gesamtkonzern** (*Daimler Benz AG*) ergibt sich die Struktur nach Bild 7.7.

**Für die 4 Teilkonzerne** sind deren jeweilige Evolutionsbereiche, in ihrer eben beschriebenen zeitlichen und strukturellen Hierarchie, Orientierung für die Forschung.

**Zwischen ihnen** befindet sich der aus dem Konzept des Integrierten Technologiekonzerns hervorgehende **synergetische Bereich neuer Tätigkeitsfelder**, der außerhalb der Tätigkeitsfelder der Teilkonzerne liegt, aber auf deren **gemeinsamen Know-how** aufbaut.

**Vor ihnen** befindet sich das **Vorlauf Feld der Teilkonzerne**, das zeitlich jenseits ihres Interessenhorizonts liegt.

**Daneben** ist das Tätigkeitsfeld des **Konzerns** auf Gebieten, die **unabhängig vom Tätigkeitsfeld heutiger Teilkonzerne** sind (man denke an die früheren Firmenkäufe, die völlig außerhalb des angestammten Bereichs *MB* lagen!).

### Evolutionbereich des Gesamtkonzerns

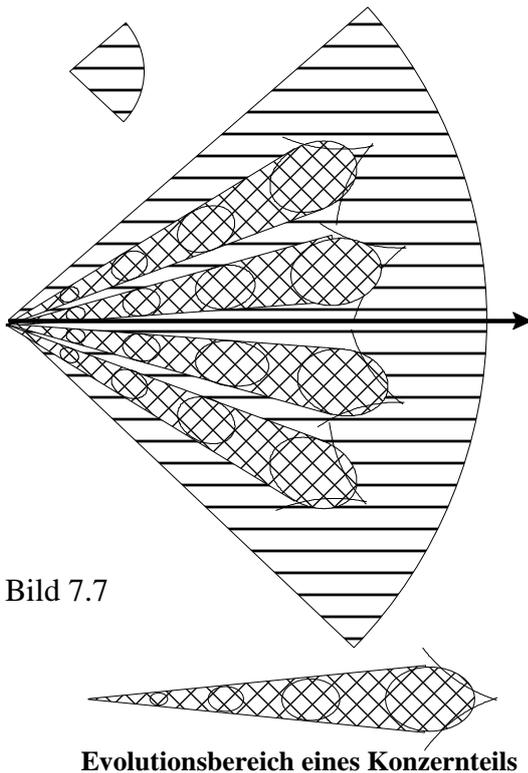


Bild 7.7

### Evolutionbereich eines Konzernteils

Aus dem Schema sieht man, wo bestimmte Forschungsprojekte zuzuordnen und nach welchen Kriterien sie zu bewerten sind. Man kann weiter in seiner Anwendung fragen, ob die unterschiedlichen Strategiefelder angemessen abgedeckt sind.

Die Darstellung macht auch plausibel, daß aus Sicht der einzelnen Bereiche keine strategische Beurteilung der Gesamttätigkeit der Forschung erwartet werden kann. Hier sind völlig unterschiedliche sachliche und zeitliche Perspektiven wirksam.

**Insofern bleibt die Führung der Forschung eine nichtdelegierbare Funktion der Unternehmensleitung.**

Aus Unternehmenssicht haben nicht alle Forschungsprojekte gleichen Evolutionspotentials gleiche strategische Bedeutung. In dem Konkurrenzkampf gibt es Prioritäten strategischen Handelns:

1. Die kurzfristige Sicherung des Überlebens
2. Die Sicherung des Bestands
3. Die Sicherung angemessenen Wachstums
4. Evolution in einem erwünschten Sinn

*Das lockendste Zukunftsziel ist nichts wert, wenn man nicht lebend dort ankommt!* Diesen Prioritäten müssen auch Forschungsprojekte sich unterwerfen. Ihr Beitrag zu den genannten prioren Zielen rechtfertigt den Aufwand. In harten Zeiten kann 1 oder 2 zur ganz überragenden Priorität des Managements werden. Unter diesem Druck die richtige Schwerpunktsetzung für die Forschung zu finden, erfordert Einsicht, Augenmaß, Argumentationsfähigkeit und Standfestigkeit.

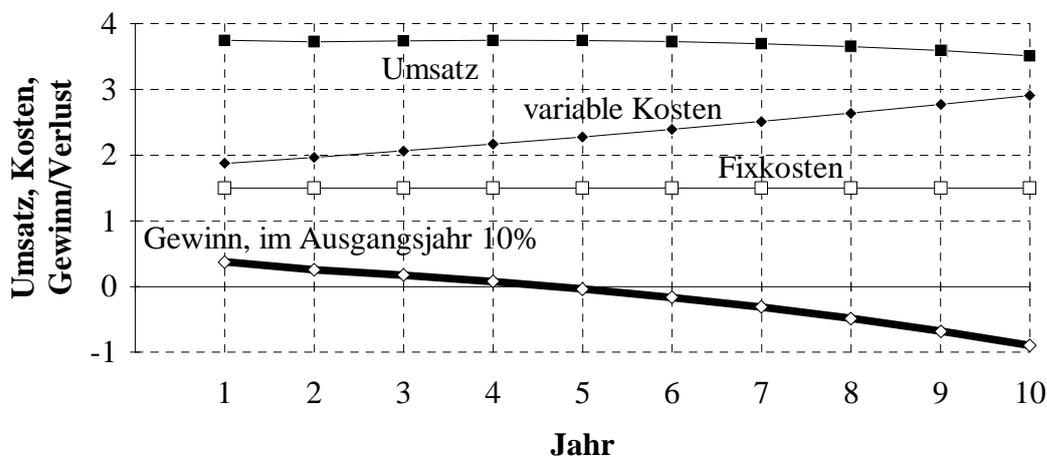
## 7.7. Berücksichtigung des Gegners

Wir hatten bei der in Kap. 7.2. demonstrierten Vorgehensweise kritisiert, daß in der Planung nur das beabsichtigte Handeln des eigenen Unternehmens betrachtet und die Konkurrenz lediglich als den gegenwärtigen Marktanteil bestimmend berücksichtigt wurde. Die strategische Planung sah vor, den eigenen Umsatz mit 10% pro Jahr wesentlich stärker als den Markt wachsen zu lassen und den bisherigen Größen als Marktführer abzulösen (*Bubble-Diagramm*).

Wir betrachten nun die Wirkung dieser Planung **auf den Gegner** und die übrigen Konkurrenten (Bild 7.8).

Bild 7.8

### Konsequenz der Strategie für den Gegner



Ein eigenes Wachstum von 10% bei 3% Marktwachstum<sup>14</sup> führt dazu, daß der Umsatz aller Konkurrenten stagniert. Unter der Annahme, daß sich die Relation des Größten zu den übrigen nicht ändert, stagniert auch er. Das kann in der Zielsetzung liegen. Man traut sich zu, besser zu sein als er. Vielleicht interpretiert der Gegner seine eigene Stagnation als ein weiter nachlassendes Marktwachstum und merkt gar nicht, wie man selbst wächst. Betrachten wir aber unter vernünftigen Annahmen für das Machbare die Gewinnsituation des heutigen Marktführers, **unseres Gegners**, dann sieht es anders aus. Es ist vorstellbar, daß er bei stagnierendem Umsatz die Fixkosten konstant hält, was wegen der inflationären Steigerungen heißt, daß er den realen Aufwand laufend reduziert. Er kann aber nicht verhindern, daß die variablen Kosten mit den inflationären und tarifbedingten Steigerungen zunehmen. Damit fällt, bei konstantem Umsatz der Gewinn dramatisch. Irgendwann wäre er am Ende. Gleiches gilt für alle anderen Konkurrenten, bei entsprechend ungünstigerer Ausgangsbasis.

War dies das *eigentliche Ziel*<sup>15</sup> der Strategie? Alle Konkurrenten auszuschalten? Das hätte doch sicher zu einem mörderischen Preiskampf geführt, so daß die konstante Preisbasis der Planung nicht stimmen kann. Außerdem wäre dann auch formal die Umsatzplanung nicht in Ordnung; man hätte den gesamten Markt als Ziel setzen müssen! Natürlich würde der Größte die eigene Vorgehensweise erkennen und massiv darauf reagieren! Die Strategie war also nicht konsequent, da sie den Gegner nicht berücksichtigte. **Der Vortrag war die Präsentation von Wunschvorstellungen**

Wessen Wunschvorstellungen?

- Des Vortragenden; dann war er naiv
- Des Vorstands; dann hatte der Vortragende eine verborgene Strategie: *den Vorstand ruhigstellen, Zeit gewinnen, jetzt keine Probleme für mich!*

In einem langsam wachsenden Markt kann man nicht schnell wachsen, ohne vorher die Voraussetzungen für eine Auseinandersetzung bis aufs Messer zu schaffen, etwa durch

<sup>14</sup>Die Werte sind zur Verdeutlichung gegenüber typischen, realistischen Werten vergrößert; dies ändert nichts an den strukturellen Konsequenzen.

<sup>15</sup>Dem Ausführenden muß das *eigentliche Ziel* ebenso wie eine *verborgene Strategie* gar nicht bewußt sein. Sie ist in jedem Fall aus seinem Handeln ablesbar.

Substitution mit einem *weit überlegenen Produkt*, durch Preiskampf aufgrund *weit überlegener Kostensituation* oder einer *gut gefüllten Kriegskasse*.

Im Sinne von *Musashi* (14.4.2.2) wurden hier mehrere Fehler gemacht:

- Der Markt und die Konkurrenz wurden in einem *engen Sinn* betrachtet
- Es wurde nicht tief nachgedacht über die eigenen Pläne
- Der *Gegner* wurde nicht erkannt, geschweige denn sein *Denken erfaßt*
- Das wirkliche strategische Ziel des vorgesehenen Handelns, die totale Unterwerfung des Gegners, wurde nicht explizit erkannt

Damit kann das Vorgehen eigentlich nur schiefgehen. Hat man trotzdem Erfolg, *dann hat man nicht strategisch gehandelt, sondern Glück gehabt* (vielleicht hat sich der Markt unvorhergesehen ausgeweitet, man denke an die erste Phase der deutschen Wiedervereinigung, oder ein großer Konkurrent gab aus ganz anderen Gründen das Gebiet auf).

Bild 7.9 veranschaulicht *enge* und *breite* Sicht des Marktes. In *enger Sicht* sehen wir die Konkurrenz als eine anonyme Masse am Rand des uns gerade interessierenden Marktes. In *breiter Sicht* löst sich die Konkurrenz auf in individuelle Gegner, die wir mit der gleichen Schärfe sehen wie uns selbst.



Außerdem sehen wir **Nachbarmärkte**, die möglicherweise zusätzliche, attraktive Möglichkeiten bieten. Auch in ihnen sehen wir die potentiellen Gegner; allerdings sehen wir nur einige klar, da wir **von diesen Märkten weniger verstehen**. Diese potentiellen Gegner können zu sehr realen Gegnern im eigenen Markt werden, wenn sie die gleiche breite Sicht anwenden wie wir. Deshalb müssen wir sie sehen, selbst wenn wir heute überhaupt nicht in die anderen Märkte eindringen wollen.

# 8. Spieltheorie und Strategie

## 8.1. Spieltheorie

Bevor man eine *Forschungsstrategie* definiert, sollte man die strategische Gesamtsituation des Unternehmens verstehen. Man muß sich also Gedanken um das *Ganze* machen und damit Fragestellungen und Zusammenhänge mit einbeziehen, in denen man nicht Spezialist ist. Strategische Überlegungen können schnell sehr unübersichtlich werden, wenn man reale Situationen durchdenken will, insbesondere, wenn sie über den eigenen Expertisebereich hinausgehen. Es ist dann hilfreich, sich darüber klar zu werden, in welcher **typischen**, strategischen Situation man sich überhaupt befindet, so daß man der Komplexität der Situation angemessene Überlegungen durchführt.

Eine solche Vorgehensweise erlaubt auch eine emotionale Entkopplung von der Schwere des wirklichen Problems, so daß man leichter zu einer bestmöglichen Entscheidung in einer riskanten Situation kommt<sup>1</sup>. Die Analogie zwischen der zeitlichen Entwicklung eines komplexen Spiels und der Evolution eines bestimmten Selektionsregeln unterworfenen Systems ist offensichtlich. Beide Betrachtungsarten ergänzen sich.

Die Spieltheorie untersucht strategische Probleme abstrakt analytisch. Eine mathematische Behandlung bringt dabei nur bei den einfachsten Fragestellungen brauchbare Modelle (z.B. Entscheidungsbaum, Durchrechnen endlicher, sequentieller Spiele). Wirklich interessante Fragestellungen erfordern komplexes, logisches Durchdenken, wobei es oft keine eindeutigen Lösungen gibt.

Systematisch Spieltheorie begann 1947 mit *von Neumann* und *Morgenstern*<sup>2</sup>. Einen wichtigen Anstoß für die genauere Betrachtung des spieltheoretischen Verhaltens in der Konkurrenz gab für die Managementlehre *Porter*<sup>3</sup> 1982. Im folgenden werden Überlegungen aus einem neueren Werk von *Dixit* und *Nalebuff*<sup>4</sup> verwendet, das sehr anregend zu lesen ist.

Generell unterscheidet man:

- **Sequentielle Spiele**; die Gegner spielen nacheinander Zug um Zug. Die Situation nach dem Zug des Gegners ist bei der Vorbereitung des eigenen Zugs bekannt
- **Simultane Spiele**; die Gegner ziehen gleichzeitig.

Sequentielle Spiele sind theoretisch relativ einfach und mit linearem Denken analysierbar, gegebenenfalls im Sinn einer eindeutigen Lösung.

Simultane Spiele sind wesentlich komplexer. Sie entsprechen eher der Situation in der Wirtschaft, wo oft auch ein Gemisch beider Arten vorliegt. Man kann allgemeine Regeln vernünftigen Vorgehens ableiten, die eine bestimmte Verhaltensweise des Spielgegners voraussetzen, im allgemeinen, daß er sich auch vernünftig verhält. Das Risiko bleibt,

---

<sup>1</sup>Ein berühmtes Beispiel ist die spieltheoretische Abstrahierung des Konfrontationsproblems in der Kubakrise im Kreis *Kennedy, McNamara, Sorensen*.

<sup>2</sup>von Neumann, Morgenstern "Theorie of Games and Economic Behavior" Princeton University Press 1947

<sup>3</sup>Porter "Competitive Strategy" Free Press 1982

<sup>4</sup>A.Dixit, B. Nalebuff "Thinking Strategically; the competitive edge in business, politics, and everyday life" W.W.Norton & Co New York 1991; dort findet sich ein Literaturverzeichnis.

daß er sich anders verhält, also z.B. unvernünftig. Diese Offenheit der Lösungen macht einen besonderen Reiz dieser Spiele aus. Die Spieltheorie gibt in ihrer komplexeren Ausgestaltung Hinweise darauf, bis zu welcher Grenze ein rein egoistisches Spiel sinnvoll ist und wann die Vertretung gemeinsamer Interessen die bessere Alternative wird.

## 8.2. Spiele unterschiedlicher Ordnung

Zunächst sollen einfache Spiele in Bezug auf ihren **unterschiedlichen Komplexitätsgrad** untersucht werden. Die hier gegebene Aufteilung folgt keinem allgemein verwendeten Schema; sie soll helfen, typische Verhaltensweisen bestimmten Spielen zuzuordnen zu können.

### Spiel nullter Ordnung

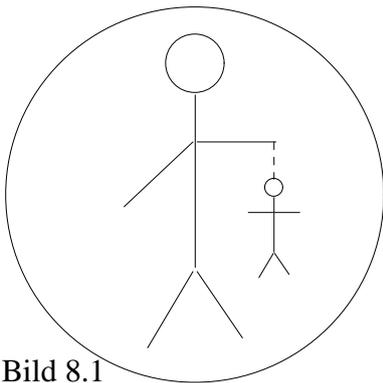


Bild 8.1

- **Es gibt keine Spielregeln**
- **Es gibt keinen Gegner**

Das spielende Kind ist allein in seiner Welt und mit seinem Spiel beschäftigt. Das Spiel verfolgt kein bestimmtes Ziel, ist zeitlich unbegrenzt. Es gibt keine zeitnahen, quantitativen Kriterien für seine Beurteilung. Der außenstehende, wohlwollende Betrachter ist zufrieden, wenn das Kind **schön spielt** und dabei kreativ immer neue Möglichkeiten des Spiels findet. Man kann Teile der *Grundlagenforschung* (und wohl auch der kreativen Kunst) dieser Kategorie der Komplexität zuordnen. Systematisches

Vorgehen ist im Großen gesehen nicht möglich, der Fortschritt verläuft stochastisch. Eine Beurteilung ist nur qualitativ möglich. In der Tat ist es ein bewährtes Modell der Grundlagenforschung, den Mitteleinsatz mit der Qualifikation einer Einzelperson oder einer Gruppe zu verknüpfen. So gründet die *Max Planck-Gesellschaft* neue Institute um einen bestimmten Wissenschaftler herum. Nach seinem Ausscheiden wird die Weiterführung des Instituts grundsätzlich in Frage gestellt.

### Spiel erster Ordnung

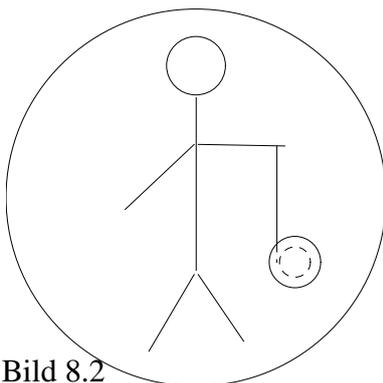


Bild 8.2

- **Es gibt Spielregeln**
- **Es gibt keinen Gegner**

Das Kind spielt mit seinem *Jo-Jo*. Das gelingt nur, wenn es die **Spielregeln** befolgt, die in der Natur des Spielzeugs liegen. Eine evolutionäre Ausgestaltung des Spiels unter Erfindung neuer Variationen ist innerhalb dadurch vorgegebenen Spielregeln möglich. Der Betrachter ist zufrieden, wenn das Kind den Spielregeln folgt und das Spiel **technisch beherrscht**. In diese Kategorie ist ein Teil der Angewandten Forschung einzuordnen, der nicht strategisch ausgerichtet ist, sondern durch Interessen nachfolgender Bereiche gesteuert wird, ebenso wie wohl

große Bereiche der reproduzierenden Künste.

## Spiel zweiter Ordnung

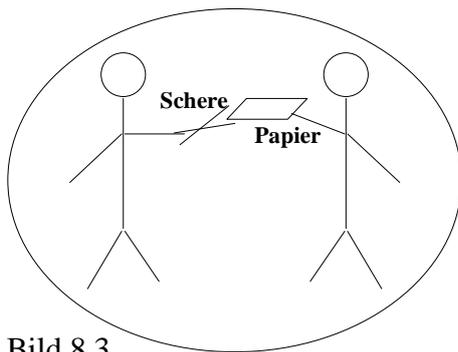


Bild 8.3

- **Es gibt Spielregeln**
- **Es gibt einen Gegner**

Es geht beim *Knobeln* um

- **Sieg oder Niederlage.**
- **Es gibt Strategien**

Bei beiderseitig fairem Verhalten handelt es sich um ein simultanes Spiel.

Wie die Gewinnmatrix<sup>5</sup> zeigt, sind die Gewinnchancen der einzelnen Züge nicht einheitlich.

Unter vernünftigen Spielern gibt es beiderseitig optimale Strategien, die das Spiel zu einem Glücksspiel machen: *Statistisch aus den Zugmöglichkeiten auswählen!*, wobei beide Gegner gleichzeitig entweder die unterschiedlichen Gewinnchancen der verschiedenen

Zugmöglichkeiten berücksichtigen oder ignorieren.

	Schere	Stein	Brunnen	Papier
Schere	<b>0</b>	-	-	+
Stein	+	<b>0</b>	-	-
Brunnen	+	+	<b>0</b>	-
Papier	-	+	+	<b>0</b>

Ein unvernünftiger Gegner hat ein erkennbares Muster in seinen Zügen (dazu gehört die Bevorzugung der aus einseitiger Betrachtung statistisch a priori günstiger gesehener Züge, wie *Brunnen* und *Papier*). Das ist eine

nichtoptimale Strategie. Dann gibt es eine Siegesstrategie: **Auf die nichtoptimale Strategie des Gegners reagieren!**

Einen statistisch ziehenden Gegner kann man zeitweise aufs Eis locken, indem man zunächst eine erkennbare Bevorzugung einzelner, bei statistischer Reaktion günstiger Züge anwendet, bis er darauf systematisch reagiert, worauf man die Strategie wechselt, um auf seine jetzt, nach dem eigenen Strategiewechsel, suboptimale Strategie zu reagieren.

Das Knobelspiel verführt zur Verletzung der Regeln in mindestens zwei Richtungen:

- Man macht aus dem komplizierten, *simultanen* Spiel ein einfacheres *sequentielles*, indem man zögert, bis man erkennt, was der Gegner beabsichtigt. Damit hat man eine berechenbare, sichere Siegesstrategie, solange der Gegner mitmacht<sup>6</sup>.
- Man ändert die Spielregeln zu seinen Gunsten, indem man einen Zug hinzufügt, abändert oder wegnimmt, derart, daß die Erfolgswahrscheinlichkeit der einzelnen Züge verändert ist. Bei einem einigermaßen komplizierten Spiel durchschaut der Gegner den Effekt nicht sofort, vielleicht gar nicht<sup>7</sup>.

Ähnliche Verhaltensweisen erkennt man in der Industrie wieder: Entscheidungen werden leichter, wenn ein Anderer schon gehandelt hat, so daß man das Ergebnis beurteilen kann. Ein *Kleiner* kann sich diese Strategie nicht leisten, weil er einen zeitlichen

<sup>5</sup>0: Patt; +: gewonnen; -: verloren. Die Darstellung zeigt die Situation für Züge des Spielers 1 in der Spalte unter den verschiedenen Zügen des Spielers 2 in der Zeile.

<sup>6</sup>Dies ist typisches Verhalten zwischen Regierung und Opposition in der Politik.

<sup>7</sup>War Ihnen die Gewinnmatrix beim Knobeln in Ihrer Kindheit bewußt? Tatsächlich ist das dargestellte Spiel mit 4 Zügen bereits eine manipulierte Version des ursprünglichen 3-Zug-Spiels, da der vierte Zug *Stein* dominiert ist und zu ungleichen Zugchancen führt, was den Kenner bevorzugt, der *Stein* vermeidet.

Nachlauf nicht mehr einholen wird. Ein *Großer* kann das, aufgrund seiner verfügbaren Ressourcen. **Große Firmen sind in der Regel keine großen Innovatoren.** Sie warten ab, bis Innovationen kleinerer Firmen sich bewährt haben, dann steigen sie massiv ein. (Das geht natürlich nicht immer gut!)

### 8.3. Spiele höherer Komplexität

Es gibt viele Möglichkeiten, Spiele höherer Komplexität unter systematischen Gesichtspunkten einzuordnen, da es viele Richtungen der Komplexitätssteigerung gibt. Wir wollen dies für sechs verschiedene Dimensionen zeigen. Eine bestimmte Strategie entspricht dann einem Raumelement in dem davon aufgespannten sechsdimensionalen Raum. Wir betrachten nur Spiele zweiter Ordnung. Es gilt:

- *Es gibt Spielregeln*
- *Es gibt einen Gegner*

#### Erste Dimension: Berücksichtigung des Gegners beim sequentiellen Spiel

- 1 A macht den ersten Zug
- 2 A berücksichtigt dabei, wie B im ersten Zug reagieren kann
- 3 A berücksichtigt dabei seine Möglichkeiten im 2. Zug, in Reaktion auf den ersten Zug von B
- 4 A berücksichtigt die Gegenreaktionsmöglichkeit von B im zweiten Zug
- 5 A berücksichtigt Möglichkeiten im dritten Zug in Reaktion auf den zweiten Zug von B

.....

Das ist, in hoher Ordnung, Schachspiel. Wichtig ist dabei das Ausloten möglichst vieler **zukünftiger Kombinationsmöglichkeiten**. Da man unmöglich alle durchdenken kann, hilft dem Spezialisten das Studium historischer Partien, damit er **typische Situationen** erkennt. Heute werden mit Rechnern zukünftige Zugmöglichkeiten durchgespielt.

Auf Industrie und Forschung bezogen, sieht man, daß strategische Überlegungen sich dort selbst bei dem einfachen, sequentiellen Spiel meist auf einem ganz niedrigen Niveau der Komplexität bewegen, oft bei 1, kaum jemals bei 3. Im untersten Rang der Komplexität spielt der Firmenpatriarch, der *genau weiß, was verkauft werden kann*. Bekannte, historische Beispiele aus der Automobilbranche:

- Henry Ford: *Wir stellen Autos in jeder Farbe her, solange die Farbe schwarz ist!*
- Kiichiro Toyota bis zur Krise von TMC 1950: *Es muß verkauft werden, was die Fabrik herstellt!*

#### Zweite Dimension: Spielregeln

- 1 Spielregeln sind vorgegeben
- 2 A **bestimmt** die Spielregeln
- 3 B **verändert** die Spielregeln
- 4 A legt Spielregeln so fest, daß B sie **nicht verändern kann**
- 5 B beginnt ein **anderes Spiel**

.....

**Zu (2):** Die Situation ist in der Industrie häufig anzutreffen. Die dominierende Firma legt z.B. durch **Preisführerschaft** oder **periodischen Produktwechsel** bei zeitlicher Führerschaft die Spielregeln fest (im Beispiel der Datenverarbeitung, in der Vergangenheit

IBM). Wegen der *Economy of Scale* (siehe weiter unten) haben alle Kleineren wenig Bewegungsmöglichkeiten in diesem Spiel .

**Zu (3):** Ein Kleinerer, oder ein Newcomer ändert die Spielregeln in dem Markt durch eine **Innovation**, bei der die bisherige *Economy of Scale* nicht zieht, weil die Marktbedürfnisse plötzlich anders bedient werden können (*Apple*)

**Zu (4):** Der Erste im Markt (die *Großen* bei Halbleiterspeichern) legt die Spielregeln so fest, daß sie innerhalb des Spiels nicht verändert werden können: **Maximales** Wachstum, **maximale** Innovationsrate, **Preispolitik** auf Unterdrückung der Nachfolger ausgerichtet (*Lernkurvenstrategie*, siehe Kap. 9).

**Zu (5):** Der Mitspieler gibt entnervt auf (*Siemens* beim 16 MB-Speicher) und spielt ein anderes Spiel

### **Dritte Dimension: Einhalten der Spielregeln**

- 1 Es wird nicht betrogen
- 2 A plant zu betrügen, geht davon aus, daß B nicht betrügen wird
- 3 A plant zu betrügen, berücksichtigt, wie B auf seinen Betrug reagieren wird
- 4 A plant zu betrügen, geht davon aus, daß B auch betrügen wird

.....

Hierzu findet man schöne Beispiele fast täglich in der Zeitung, z.B. in der SZ vom 20.11. 92 zum Besuch von Minister *Möllemann* in Tokio. Es wird über das Ziel der Gespräche berichtet:

- Japan soll die Regeln des *Gatt* einhalten; danach
- soll Tokio endlich Chancengleichheit für Importe im Vergleich zu den offenen Märkten der *EC* herbeiführen und z.B. seinen Binnenmarkt für Reis öffnen (Preis in Japan: 7facher Weltmarktpreis; Importe verboten)
- Möllemann erkennt am Ende von drei Gesprächsrunden, daß wohl noch mehr Konsultationsrunden notwendig sind, um dieses Ziel zu erreichen

Die spieltheoretische Situation ist ganz einfach.

- Japan möchte offene Märkte für seine Exporte in die EG
- Japan will seinen eigenen Markt für konkurrierende Importe nicht öffnen
- Japan stimmt beiderseitig zu öffnenden Märkten zu, mit der *verborgenen Strategie*, dies für sich nicht oder mit ständiger Verzögerung zu tun.

Dies ist eine optimale Siegesstrategie, nach dem Muster 2, bestätigt durch die über Jahrzehnte gehende Erfahrung, daß der Spielpartner nicht betrügen wird (was man als japanischer Strategie als ausgemachte Dummheit begreifen muß). Es genügt also ein Spiel niedriger Ordnung, das damit auch leicht zu spielen ist.

### **Vierte Dimension: Koalitionsbildung bei drei (oder mehr) Spielern**

- 1 A, B, C spielen jeweils für sich
- 2 A + B bilden eine offene oder verdeckte Koalition gegen C
- 3 A + B bilden eine offene Koalition gegen C,  
A + C eine verdeckte Koalition gegen B
- 4 A + B bilden eine Koalition gegen C, A + C gegen B, B + C gegen A

.....

*Koalitionsbildung* ist ein wichtiger Begriff in der Spieltheorie. Sobald mehrere Partner in Bezug auf einen Dritten gleiche Interessen haben, werden sie sich vernünftigerweise

der gleichen Strategie bedienen. Dabei ist es nicht notwendig, daß sie sich explizit über eine Koalition verständigen; die Koalition folgt aus der gemeinsamen Interessenlage und führt auch ohne Verabredung zu abgestimmten Verhaltensweisen.

Bei einem Spiel unter Mehreren gehört es zur *verborgenen Strategie*, in der offenen Strategie erst einen Gegner zu erledigen (bei (2) unterliegt C), während man den zweiten durch eine *Koalition* ruhigstellt. Danach wird die offene Strategie gewechselt, um den bisherigen Koalitionspartner auszuschalten.

Die heute in der deutschen Industrie so beliebten nationalen oder supranationalen *Kooperationen* und *strategischen Allianzen* lassen vermuten, daß sie nicht alle auf Dauer angelegt sind, sondern daß viele in die hier diskutierte Dimension fallen. Wer von den Partner hat die verborgene Strategie? Der Glaube an die Neutralität solcher Vereinbarungen ist wohl auf unsere traditionelle Haltung zurückzuführen *daß im Spiel nicht betrogen wird*. Hier sollte man beherzigen: in einem strategischen Spiel bleibt im allgemeinen<sup>8</sup> einer Sieger, alle anderen Spielteilnehmer verlieren!

Das Spiel (3) gibt A den Vorteil gegen B und C. Es ist besonders reizvoll, wenn A und B auf einem Gebiet X nicht konkurrieren, wohl aber auf einem wichtigeren Gebiet Y. Durch die offene Koalition von A mit B auf X werden A und B gegenüber C gestärkt, der ebenfalls auf X tätig ist. Durch die verdeckte Koalition von A mit C auf dem gleichen Gebiet wird A wiederum gestärkt, C wieder auf das alte Niveau gehoben, B heruntergeholt. Damit wird B gegenüber A auch auf dem anderen, wichtigeren Gebiet geschwächt.

(4) nähert sich wieder dem Ausgangszustand, außer, die Koalitionen finden auf verschiedenen Tätigkeitsgebieten statt, wie eben angesprochen.

#### **Fünfte Dimension: Zahl der Spieler**

- 1 Das Spiel ist ein Zweierspiel zwischen A und B
- 2 B führt einen Mitspieler *b* ein, erwartet, daß A allein weiterspielen wird.
- 3 B zieht *b* zurück und besteht auf Einhaltung der Spielregeln, wenn A auf Einhaltung der Spielregeln besteht oder einen eigenen Mitspieler *a* einführt
- 4 B führt Mitspieler  $\beta$  ein

.....

Die Einführung eines Mitspielers (1) ist eine häufig benutzte Strategie, um zwischen A und B zunächst verabredete oder stillschweigend vorausgesetzte Spielregeln auszuhebeln. Der Hauptspieler B spielt den *good guy*, der nur zu gerne die vereinbarten Spielregeln einhalten, vielleicht sogar A Vorteile zuschanzen würde, wäre da nicht der später dazukommende *bad guy* *b*, der leider die Spielregeln nicht einhält, neue Forderungen erhebt, A einschüchtert, etc.

Dies läßt sich eine Zeitlang durchhalten, bis A irgendwann auf dem Einhalten bestimmter Spielregeln besteht, oder droht, ähnlich vorzugehen. Darauf entläßt B, in Einvernehmen mit A, *b*. Leider kommt ein neuer *bad guy*  $\beta$  dazu, der A wiederum mit Zusatzforderungen in Bedrängnis bringt.

Diese Dimension begünstigt den Aggressor, also B, der sich immer auf die Spielregeln zurückziehen kann, die ja nicht er verletzt, sondern *b*. Daß A entgegen den Spielregeln *b* zunächst duldet, ist nicht die Schuld von B.

---

<sup>8</sup>Es gibt Spiele, wo teil- altruistisches Verhalten (*tit for tat*) eine optimale Überlebensstrategie darstellt; sie sind aber nicht typisch für unser Problemfeld.

Japanische Kollegen wenden diese Strategie gelegentlich meisterhaft bei Verhandlungen an, die zunächst auf einer tiefen Organisationsebene bis fast zum Abschluß kommen. Dann erhebt zum großen Bedauern von *B* der nächsthöhere Chef Einwendungen, die mit Zugeständnissen abgewendet werden müssen. Das wiederholt sich über mehrere Organisationsebenen.

An die Stelle einer neuen Person kann auch ein *neues Problem* treten. *A* und *B* wollen das Problem *X* nach festgelegten Regeln lösen. *B* führt ein neues Problem *Y* ein, mit dem *A* beschäftigt wird, während *B* nach seinen Vorstellungen *X* weiterentwickelt.

### Sechste Dimension: Dilemma aus den Spielregeln

- 1 Das Spiel hat **gleiche Chancen für Alle**
  - 2 Bei gleichem Spiel **gewinnen Alle** (wachsende Spielsumme)
  - 3 Was *A* gewinnt, muß *B* verlieren (**Null-Summen-Spiel**)
  - 4 Bei gleichem Spiel **verlieren Alle** (fallende Spielsumme oder ein außenstehender Gewinner)
  - 5 **Wer den ersten Zug macht, gewinnt** (oder verliert), bei fehlerlosem Spiel
  - 6 Die zukünftige **Gewinnchance wächst mit dem Gewinn**
- .....

**Gleiche Chancen für alle** (1) ist die Idealvorstellung der Wettbewerbswirtschaft.

**Wachsende Spielsumme** (2) ist die einfachste Wettbewerbssituation für alle. Im Grund kann jeder wachsen, der eine mehr, der andere weniger.

Das ist auch die Ideallandschaft der Politiker. Wirtschaftliches Wachstum schwemmt, wie in den 80er-Jahren, jedes Jahr überproportional mehr Steuergeld in die Staatskassen. Die Politiker kommen nicht in echte Entscheidungssituationen<sup>9</sup> und können sich und ihrer Klientel in immer weiter werdenden Grenzen jeden Wunsch erfüllen<sup>10</sup>. Geschrei wird mit Geld erstickt; jedes wirkliche oder vermeintliche Loch wird damit zugedeckt. Alle *pressure groups* werden zufriedengestellt.

Das **Nullsummen-Spiel** (3) beschreibt die Konkurrenz in jedem gegebenen Zeitpunkt. Auf der Zeitachse findet ein Nullsummen-Spiel bei Stagnation des Umsatzes statt. Gibt es gleichzeitig inflatorische Einflüsse, fängt sich eine Spirale an zu drehen. Alle Firmen kommen unter Druck. Die Fixkosten kann man mit Anstrengung festhalten. Die variablen Kosten steigen aus inflations- und tarifbedingten Gründen. Die Gewinne fallen. Damit setzt Preiswettbewerb ein, um durch höhere Auslastung den eigenen Deckungsbeitrag zu steigern. Im Mittel verfallen die Gewinne so weiter. Stagnation des Umsatzes bei niedrigeren Preisen bedeutet Mengenzuwachs, also mengenbedingte Steigerung der variablen Kosten, so bedingten weiteren Gewinnverfall. Der Kostendruck erzeugt Preisdruck auf die Vorlieferanten und führt zu Kostensenkungsprogrammen im Inneren, letztlich zu Entlassungen in der ganzen Kette.

Ein Beispiele für ein Spiel, bei dem (4) **alle Spieler verlieren** (als Gesamtheit), ist Roulette. Die Bank gewinnt immer bei *Zero*, so daß die Gewinnsumme für die Spieler systematisch fällt.

---

<sup>9</sup>Im Sinn von Selektion unter Alternativen der Überlebensfähigkeit. Das bedeutet, daß in guten Zeiten auch keine Evolution in diesem Sinn stattfindet.

<sup>10</sup>Hier liegt heute ein Problem: die etablierte Politikergeneration hatte keinen Anlaß zu lernen, wie man *selektierende Entscheidungen* fällt und wie man bei abnehmenden Ressourcen mit Geld verantwortlich umgeht.

**Fallende Gewinnsumme** herrscht bei Preiskämpfen, aus denen keiner als Sieger hervorgeht. Jeder endet mit dem gleichen Marktanteil wie vorher, bei reduzierter Rendite und nach harten, internen Maßnahmen. Verdrängungswettbewerb über Preise hat nur Sinn als Strategie, wenn man entschlossen ist, als Beherrschender übrigzubleiben und wenn man die Vorbereitungen für den Sieg gelegt hat (überlegene Kostensituation, weit überlegenes Substitutionsprodukt).

Bei determinierten, sequentiellen Spielen mit endlicher Zugzahl steht der Sieger (bei fehlerfreiem Spiel) mit dem ersten Zug (5) fest (*Mühle, Reversi*).

**Der mit dem ersten Zug siegt** in der Industrie, wenn hohe Gewinne in einem stark wachsenden Markt mit raschem Produktwechsel immer nur mit dem neuesten Produkt gemacht werden können. Hier ist Größe nicht immer förderlich, da Schnelligkeit siegt.

**Der mit dem ersten Zug verliert**, wenn für ein innovatives Produkt mit hohem Entwicklungsaufwand der Markt sich nur langsam öffnet. Der Große wartet hier, bis der Markt so weit ist, während der innovative Neuling ausblutet. Der Große übernimmt ihn oder kopiert das inzwischen etablierte Produkt.

**Die Gewinnchance steigt mit dem Gewinn** (6), wenn der vorhergehende Gewinn in zunehmende Wettbewerbsfähigkeit investiert wird.

## 8.4. Zusammenfassung

Viele strategische Fragestellungen in Industrie und Gesellschaft entsprechen sehr einfachen Spielen **niedriger Ordnung und Komplexität** und sind insofern leicht zu identifizieren. Trotzdem ist den Handelnden die Spielsituation oft nicht klar. Hier ist eine modellhafte Analyse hilfreich.

**Sequentielle Spiele** kann man analytisch so weit durchdenken, daß man weitgehend optimale Züge macht. Dazu muß man die zukünftigen Zugmöglichkeiten beider Seiten berücksichtigen (Entscheidungsbaum). Es gilt das Motto

*So weit wie möglich nach vorne schauen, dann rückwärts schließen*

Das ist analog zu der diskutierten Festlegung eines Evolutionsziels und der optimalen Strategie zu seiner Verfolgung.

**Beim simultanen Spiel** gibt es keinen optimalen Zug, weil es keine Zugfolge aus bekannter gegnerischer Ausgangslage gibt. Das Ziel muß sein, eine **optimale Strategie** für das zukünftige Handeln zu finden, durch Auswahl der günstigsten Alternative aus den vorstellbaren Strategien. Das ist nicht immer möglich. Die Definition einer Strategie setzt gewisse Annahmen über den Gegner voraus, z.B., daß er rational handelt, also die Situation genau so gründlich analysiert wie wir und dann aufgrund der Analyse eine beste Strategie wählt, nach folgendem Frage-Muster für A:

- Welche Strategien kann A wählen?
- Welche Strategien kann B wählen?
- Welche Strategie wird B wählen, wenn A Strategie X wählt?
- Welche Strategie wird B wählen, wenn B dabei überlegt, daß A bei der Wahl seiner Strategie die Strategiemöglichkeiten von B berücksichtigt hat

.....

Dabei gibt es Situationen

1. mit Strategien, die für Beide in jedem Fall günstiger sind als andere (beiderseitig **dominante Strategien**), die beide vernünftigerweise verfolgen werden.
2. bei denen Einer eine **dominante** Strategie hat, die er vernünftigerweise verfolgen wird, worauf der Andere mit einer angepaßten Strategie darauf antwortet
3. mit Strategien, die für eine oder beide Seite immer ungünstig sind (**dominierte Strategien**), von der man also vernünftigerweise annehmen kann, daß beide sie vermeiden
4. bei denen weder eine **dominante** noch eine **dominierte** Strategie existiert. Hier muß man versuchen ein **Gleichgewicht der Interessen** zu finden (so, daß gilt: keiner der Gegner würde seine Strategie ändern, wenn der andere seine marginal ändert). Damit vermeidet man, daß die Spielpartner in ein **Dilemma** laufen, bei dem sie beide ein schlechteres als mögliches Ergebnis bekommen.

Komplexe Situationen wird man zunächst auf ein einfacheres Spiel nach dem folgenden Vorgehen reduzieren:

- **Dominierte** Strategien auf beiden Seiten ausscheiden!
- **Dominante** Strategien ausüben!
- Suchen, ob es **Gleichgewichte** gibt!

Insbesondere im Fall (4), wo es keine ausgezeichneten Strategien gibt, ist es von hohem Interesse, Informationen über die Intentionen der Gegners zu erhalten. Das ist die Stunde der Spionage. Mit Information kann man aus dem simultanen das viel einfachere sequentielle Spiel machen.

Es kann aber auch von hohem Interesse sein, sich **gegenseitig Information zukommen zu lassen**, um beiderseitig hohe Risiken zu vermeiden und ein Dilemma auszuschließen. Dem dient auch eine beiderseitige Offenheit von Laboratorien.

Das rationale Vorgehen versagt zunächst, wenn der Gegner unvernünftig handelt. Im nächsten Zug hat man dann aber einen Vorteil, weil man eine Schwäche kennt.

### **Spieltheorie und kriegerische Strategien**

- Die Spieltheorie gibt den abstrakten Hintergrund der kriegerischen Strategien
- Sun Tzu zieht praktische Schlußfolgerungen für ein Spiel, das sowohl simultanen wie auch sequentiellen Charakter hat.
- Musashi betont die notwendigen Vorbereitungen und insbesondere die richtige geistige Haltung bei einem höchst riskanten, simultanen Spiel. Beeindruckend ist seine Erkenntnis, daß man die Strategie des Gegners durchschauen muß (nicht erkennen; das wäre unmöglich). Das ist ein ganz moderner, spieltheoretischer Standpunkt.

## **8.5. Spezifische, einfache Strategien**

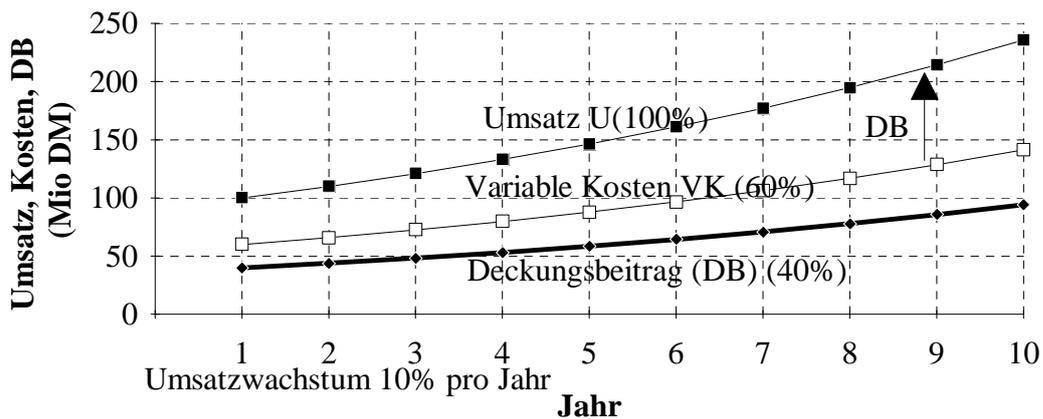
Wir wollen im Zusammenhang mit der Spieltheorie einige praktisch wichtige, einfache strategische Konzepte beschreiben:

- Economy of Scale
- Orientierung am Vorbild:
  - als Nachläufer,
  - als Erster,
  - als Zweiter

### 8.5.1. Economy of Scale (EOS)

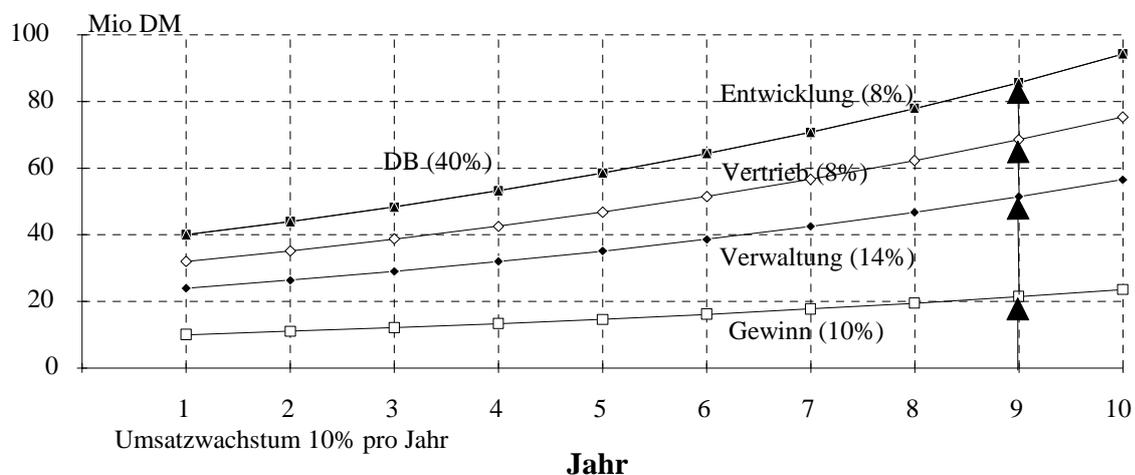
Warum ist es ein strategischer Vorteil, groß zu sein und zu wachsen? Der Vorteil liegt darin, daß größere, zeitlich zunehmende Ressourcen **für strategisch wichtige Zwecke** verfügbar sind. Ausschlaggebend ist der *Deckungsbeitrag (DB)*, der übrigbleibt, wenn vom *Umsatz* die *Variablen Kosten*, die proportional zum Ausstoß sind (Löhne der Fertigung, Material, Verbrauchsstoffe, etc.) abgezogen werden. (Bild 8.4)

Bild 8.4 **Bei gleicher Kostenstruktur wächst der Deckungsbeitrag mit dem Umsatz**



Mit dem Deckungsbeitrag können zunächst die *Fixen Kosten* gedeckt werden, die kurzfristig unabhängig vom Ausstoß sind: Entwicklungskosten, Vertriebskosten, Verwaltungskosten (einschließlich Finanzierungskosten). Der Rest ist der *Gewinn* (vor Steuer), der auch die Basis der möglichen *Investitionen* darstellt. Der Größere in einem Geschäftsgebiet kann bei gleicher *Rendite* (Gewinn in % vom Umsatz) und Kostenstruktur absolut höheren Aufwand für Forschung, Entwicklung, Vertrieb und Verwaltung betreiben und höhere Investitionen vornehmen. Das ist die Grundlage der *Economy of Scale*.

Bild 8.5 **Aufteilung des Deckungsbeitrags (DB) bei konstanter Kostenstruktur**



Es gilt: Mit dem Umsatz steigt der mögliche, absolute Aufwand für F&E und Vertrieb (Bild 8.5).

Die Wettbewerbsfähigkeit steigt in diesem Fall, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

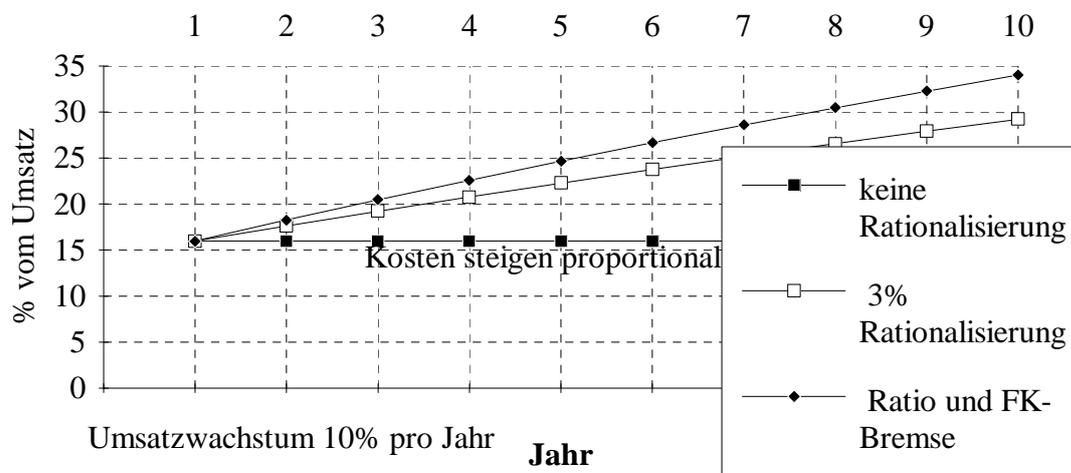
- Das Wachstum der **F&E-Kapazität** ist real. Die Steigerungsrate liegt über der Steigerungsrate der Personalkosten
- Das Wachstum geht nicht in die Breite, sondern in die Tiefe:
- F&E pro Geschäftsfeld wird gesteigert, nicht die Zahl der F&E-Gebiete.

Der letzte Punkt ist in einem Konzern wichtig. Wachstum durch Diversifikation bringt nur dann eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, **wenn das neue Gebiet wettbewerbsfähiger ist als das alte** (das muß bei langfristiger strategischer Zielsetzung nicht sofort gelten). Sonst wird einfach mehr Geld auf mehr Töpfe verteilt.

*EOS* bedeutet Größe in einem zusammenhängenden Gebiet, das als **Geschäftsfeld** gerade so definiert ist, daß *EOS* gilt. Mehr Geld bedeutet dann z.B. mehr Forschung oder Vertrieb für das gleiche Produkt.

*Rationalisierung* führt zur Senkung der Variablen Kosten pro Stück im Rahmen der *EOS*-Strategie, mit der hergestellten Menge einheitlicher Produkte (Einkaufsvorteile, Massenproduktionstechnik, bessere Logistik). Im folgenden Beispiel ist ein Rationalisierungsfaktor von 3% pro Jahr angesetzt.

Bild 8.6 Aufwand für F&E und Vertrieb, bei 10% Gewinn



Ziel einer **Strategie der Kostenführerschaft** muß außerdem sein, daß die Verwaltungskosten, als ein Teil der *Fixen Kosten*, der nicht direkt die Konkurrenzfähigkeit erhöht, deutlich langsamer steigen als der Umsatz. Im folgenden Beispiel ist angenommen, daß sie halb so schnell steigen.

Rationalisierung und Fixkostenbremse bei Wachstum führen in der *EOS* dazu, daß bei konstanter Rendite der mögliche Aufwand für *Forschung, Entwicklung und Vertrieb* nicht nur absolut, sondern auch relativ zunimmt (Bild 8.6). Die Konkurrenzfähigkeit wird so stark erhöht.

Statt für eine Steigerung des F&E- und Vertriebsaufwands kann die Kosteneinsparung für Preissenkung verwendet werden, so daß die **Strategie eines Verdrängungswettbewerbs unter Preisführerschaft** eingeleitet werden kann.

### Ein Beispiel für EOS: General Electric Co (GE).

In den 70er-Jahren wurde GE zu einem *Gemischtwarenladen* ganz unterschiedlicher Geschäfte, bei unbefriedigender Gesamtsituation. Während der 80er-Jahren wurde eine systematische EOS-Strategie betrieben, mit dem Ziel, **in jedem Geschäftsfeld global entweder Erster oder Zweiter** zu sein. Im Jahresbericht 1990 führt der Vorstand dazu aus:

*"Wir glauben (seit 1980), daß nur unsere Geschäftszweige, bei denen wir der Erste oder der Zweite im Markt sind, in der zunehmend globalen Wettbewerbs-Arena gewinnen können. Diejenigen, die nicht in dieser Position waren, mußten dies entweder erreichen, oder sie wurden von uns verkauft oder zugemacht. Im Rahmen dieser Zielsetzung haben wir Geschäftszweige für 15 Milliarden DM verkauft und für 30 Milliarden DM Unternehmen dazugekauft, um mit ihnen diejenigen Geschäftszweige zu stärken, die so unser Ziel erreichen konnten. Auf diese Weise haben wir heute unser Unternehmen in 13 Geschäftszweige geformt, in denen wir jeweils **der Größte weltweit, oder sehr nahe am Größten** sind".*

<u>Stand 1990:</u>	Umsatz 88 Mia DM Gewinn <u>nach</u> Steuer 6,45 Mia DM = <u>7,37%</u> !!
<u>Steigerung gegen 1989:</u>	beim Umsatz 7% beim Gewinn 9%
<u>Strategie:</u>	Dominante Position durch <i>Economy of Scale</i> Konzentration, keine Diversifikation durch Verbreiterung
<u>Evolution</u>	Selektionsprozeß auf Konzernebene nach dem Kriterium <i>Erster oder Zweiter</i>
<u>Vorgabe für F&amp;E:</u>	Keine Evolutionsrichtung, wo die 1. oder 2. Position nicht erreichbar ist

## 8.5.2. Orientierung am Vorbild

### Als Nachläufer

Strategische Grundsituationen wiederholen sich oft, bei **zeitlichem Nachlauf** des gleichen Geschäfts in verschiedenen Ländern, oder in verschiedenen Geschäften in der gleichen Region. Es ist deshalb immer gut, nach Vorbildern zu suchen, bei denen sich bestimmte Strategien bewährt haben.

Nach dem Krieg haben in Deutschland, und in Japan viele Firmen ihre erfolgreiche Strategie auf der Erwartung aufgebaut, daß Entwicklungen in den USA sich mit einem zeitlichen Nachlauf wiederholen werden. Das galt im Bereich der Konzerne z.B. für *Siemens* auf dem Telephon-Gebiet, mit *ATT/ Bell Telephone* als Vorbild. Heute ist es wichtig zu untersuchen, welche Strategien zu der schnellen Evolution japanischer Firmen führten und dort nach Vorbildern zu suchen.

### Als Erster: am Zweiten orientieren

- Der Zweite muß innovieren, sonst hat er wegen EOS keine Chance
- Er könnte eine gute Idee haben, welche die Position des Ersten gefährdet
- Weil er kleiner ist, kann er diese Idee nicht so gut nutzen wie der Erste
- Für den Ersten sind die Kosten der Innovation relativ geringer

Strategie des Ersten: Er macht das mit, was der Zweite macht. So hat der Zweite keine Chance, Erster zu werden.

Anwendung auf Prognosen und Politiker<sup>11</sup>: Der anerkannte Prognostiker sagt das voraus, was alle anderen auch voraussagen. Damit hat er im allgemeinen recht und festigt seinen Ruf. Ein Neuling muß, um sich zu profilieren, Unerwartetes prognostizieren (*boom or doom*). Bei Erfolg wird er anerkannt, das Risiko des Absturzes ist aber groß

Es ist dies die **Strategie des Favoriten beim Segeln**: Es ist nicht wichtig, daß er schnell ins Ziel kommt (indem er den vermeintlich besten Kurs wählt), wichtig ist, daß der Zweite nicht eher ankommt (weil er unerwartet in eine günstige Brise kommt). Also folgt man dem Kurs des Zweiten.

### **Als Zweiter: Spielregeln ändern, Innovation**

Der Zweite hat (bei richtigem Spiel des Ersten) keine Chance unter den vom Ersten vorgegebenen Spielregeln der *EOS*. Er muß innovieren, möglichst so, daß die Spielregeln geändert und die Stärken des Ersten entwertet werden. Dazu muß er die strategische Position des Ersten *durchschauen* und sie möglichst besser verstehen, als dieser selbst.

Entrepreneurfirmen in den USA gelingt dies immer wieder, allerdings bei zahlreichen Ausfällen (dies ist der Preis der Evolution). Hervorragende Beispiele sind *Apple* und *Microsoft*, die aus der Ausgangsposition einer 1 Mann-Firma die große *IBM* ins Schleudern brachten und ihr heute, zusammen mit zahlreichen Nachfolgern, die neuen Spielregeln aufzwingen. Wie man durch Innovation in Technik und Marketing bei einem anscheinend ausgereizten Produkt aus einer abgeschlagenen in eine Führungsposition kommen kann, zeigte die Schweizer Uhrenindustrie mit der *Swatch*.

---

<sup>11</sup>Dixit l.c.

## 9. Lernkurvenstrategie

Die Lernkurvenstrategie ist Beispiel eines systematischen, strategischen Konzepts, das einem Spiel hoher Komplexität entspricht. Es gestaltet ein Nicht-Nullsummen-Spiel, berücksichtigt die möglichen Reaktionen des Gegners und ist eine **Rezept zu seiner Unterdrückung**, auch, wenn er das gleiche Spiel genau so gut spielt. Das strategische Konzept ist das Erringen einer dauerhaften zeitlichen Führerschaft. Der **Zeitvorteil**, die Besitznahme des *window of opportunity*, wird damit zum Selektionskriterium, der einmal vorhandene und sich auf einer gleitenden Zeitskala stets erneuernde *technology gap* zur Kostenfalle.

Für Forschungsstrategen ist ihr Verständnis von besonderer Bedeutung; weil sie bevorzugt in neuen Gebieten mit hohem Evolutionsspielraum angewendet wird und weil sie wegen ihrer Komplexität nicht einfach zu durchschauen ist. Sie soll deshalb so eingehend behandelt werden, daß der Leser leicht eigene Abschätzungen durchführen kann.

Das Verständnis der Lernkurvenstrategie läßt auch überzeugend deutlich werden, welche Bedeutung, auf einer mitlaufenden Zeitskala, dem Zeitvorsprung in Forschung und Entwicklung, in einer Wettbewerbswirtschaft hoher Effizienz zukommt. Dieser Faktor wird allgemein bei der Suche nach *Synergie* oder *Effizienz* unter Zusammenarbeit organisatorisch getrennter oder unabhängiger Einheiten unterschätzt

### 9.1. Erfahrungskurven, Lernkurven

Es ist eine sehr allgemein gültige Beobachtung, daß aufgrund der Erfahrung die Kosten eines Produktes gesenkt werden können. Die aus der historischen Beobachtungen von *Erfahrungskurven* abgeleitete *Lernkurve* besagt, daß bei einer Verdopplung der kumulierten Menge die Kosten um 20-30% gesenkt werden können und zwar sicher die variablen Kosten, häufig die Gesamtkosten.

Diese Kostensenkung fällt nicht vom Himmel; die genannten Werte **sind mit äußerster Anstrengung und Innovationsfreude** erreichbar. Insofern beschreibt die Lernkurve die langfristige prognostizierbaren Grenzen in einem Gebiet mit noch unausgeschöpftem Evolutionsspielraum. Die allmähliche Einengung dieses Spielraums wird durch die Wahl der kumulierten Menge als maßgeblichem Parameter berücksichtigt: Sobald das Wachstum nachläßt, dauert es immer länger, bis eine Verdopplung der kumulierten Menge zustandekommt.

Die folgenden Beispiele sind aus modernen Hochtechnologie-Bereichen gewählt, wo durch sehr hohe und über lange Zeit konstante Zuwachsraten dramatische Kostensenkungen in kurzer Zeit möglich sind. Die daran anschließenden Überlegungen sind aber, auf einer entsprechend angepaßten Zeitskala, allgemein anwendbar. Wenn wir im Folgenden von einem "Jahr" sprechen, so kann das verallgemeinert, je nach Produkt, auch eine längere oder kürzere Zeitperiode bedeuten.

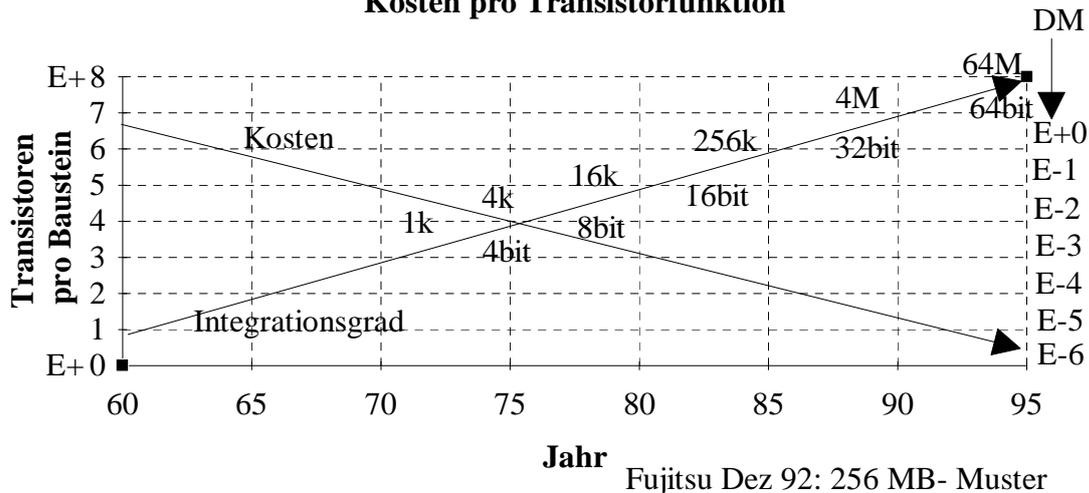
Wie immer bei der Diskussion komplexer Systeme, sind die hierbei getroffenen Aussagen nicht im Sinn streng gültiger, deterministischer Gesetze zu verstehen, sondern im Sinn von Regeln, von Evolutionslinien, welche die Situation **im allgemeinen** gut beschreiben.

## Integrierte Schaltungen

In Bild 9.1 ist über den Zeitraum 1960 bis 1995 (Prognose) in semilogarithmischem Maßstab dargestellt, wie die Zahl der maximal auf einem IC integrierten Transistoren steigt (linke Skala, von  $10^0$  bis  $10^8$ ) und wie dabei die Kosten pro Transistorfunktion (rechte Skala, von  $10^0$  DM bis  $10^{-6}$  DM) fallen. Der Integrationsgrad wächst mit hoher Genauigkeit in einer Exponentialfunktion (in der semilogarithmischen Darstellung ist er also eine ansteigende Gerade), die Transistorkosten fallen exponentiell.

Bild 9.1

### Integrationsgrad von Integrierten Schaltungen und Kosten pro Transistorfunktion



Auf der Kurve des Integrationsgrades ist oben angezeigt, welche Typen von RAM<sup>1</sup>-Massenspeichern nacheinander die Einsatzreife erreichten, darunter sind die dem entsprechenden, jeweils neuesten Typen von Mikroprozessoren aufgeführt.

Die Kosten pro Transistorfunktion fallen in dem betrachteten Zeitraum über 6 Zehnerpotenzen, die Zahl der maximal integrierten Transistoren wächst um 7 Zehnerpotenzen. Das bedeutet, daß der Preis des jeweils bei seiner Einführung höchst integrierten IC nahezu konstant geblieben ist, in der Größenordnung 100 DM, mit leicht steigender Tendenz.

Bei der Erfahrungskurve muß man genau überlegen, auf welche Größe sich die Erfahrung tatsächlich bezieht. Die Kosten des jeweils neuesten IC oder auch der zeitliche Kostenverlauf eines bestimmten IC wären in diesem Beispiel nicht relevant. Ausschlaggebend sind die Kosten pro Transistorfunktion in der jeweils neuesten Produktgeneration, für die alle Möglichkeiten technologischer Kostensenkung voll genutzt werden können.

Daß bei Integrierten Schaltungen eine so große Spannweite der Kostensenkung möglich ist, hat mehrere einleuchtende, physikalische Gründe:

- Die **Feinheit der Strukturen** kann immer weiter gesteigert werden. Eine Verkleinerung der Linearabmessungen um einen Faktor 10 bringt eine Flächenreduktion um den Faktor 100. Maßgebend für die Kosten sind aber letztlich die für einen Chip benötigten  $mm^2$  Silizium.

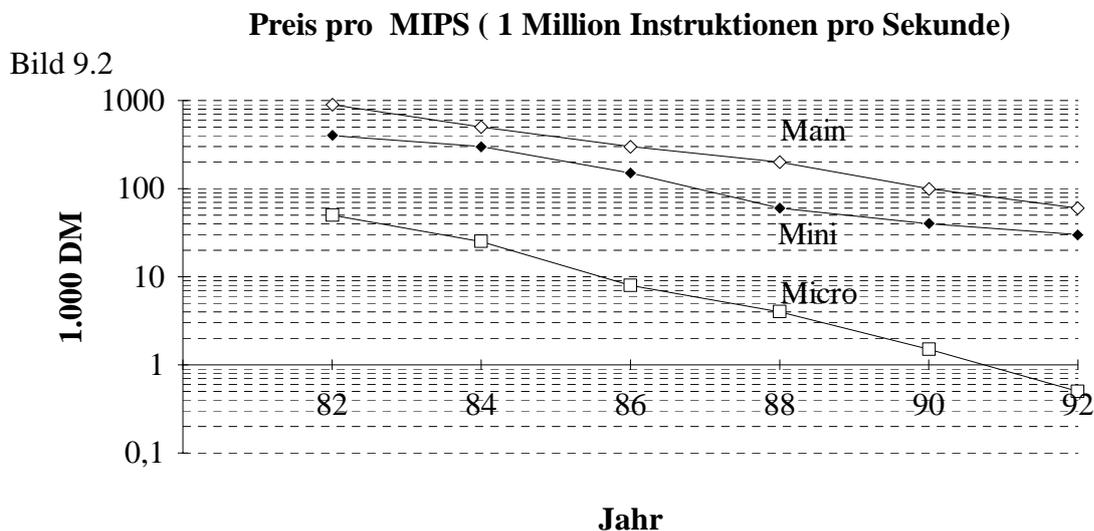
<sup>1</sup>RAM: Random Access Memory

- Der **Durchmesser der verarbeiteten Siliziumscheiben** wurde von wenigen cm auf heute maximal rund 20 cm Durchmesser (*8-Zoll-Wafer*) erhöht. Die Prozeßkosten hängen im wesentlichen von der Scheibenzahl ab, weniger von ihrer Größe.
- Die **Prozeßausbeute**, die Anzahl der verwendbaren IC auf einer Scheibe nach Durchlaufen des ganzen Herstellprozesses, betrug am Anfang der Entwicklung wenige Prozent und konnte immer weiter gesteigert werden, bis sie heute bei eingelaufener Massenfertigung etwa 80% erreicht.
- Die **maximale Größe der IC** wurde von wenigen mm<sup>2</sup> auf mehrere cm<sup>2</sup> gesteigert. Die Handhabungskosten und auch die Verpackungskosten wachsen mit der Chipgröße weniger als linear an.

Die physikalischen Grenzen des Möglichen sind, selbst auf ausschließlicher Basis der heute bereits bekannten technischen Möglichkeiten, noch lange nicht ausgeschöpft. Man kann erwarten, daß sich die Erfahrungskurve wenigstens für die nächsten 20 Jahre in ähnlicher Weise fortsetzen läßt.

### Kosten von Rechner-Zentraleinheiten

Bild 9.2 zeigt, für die letzten zehn Jahre, den Preis für jeweils 1 Million Instruktionen pro Sekunde (1 MIPS) einer Rechner-Zentraleinheit. Bei Grossrechnern (*Mainframe*) betrug er 1982 1Mio DM; er fiel bis 1992 um einen Faktor 20. Für Mikroprozessoren betrug er bereits 1982 nur 50 000 DM und fiel im gleichen Zeitraum um den Faktor 250. Der Unterschied ist Ausdruck der dramatischen Verschiebung in der gesamten DV-Technik von zentralen Grossrechnern zu vernetzten PCs. Der Preisverlauf ist für Mainframes, genau so wie für Minirechner exponentiell, für die Mikroprozessoren sogar überexponentiell.



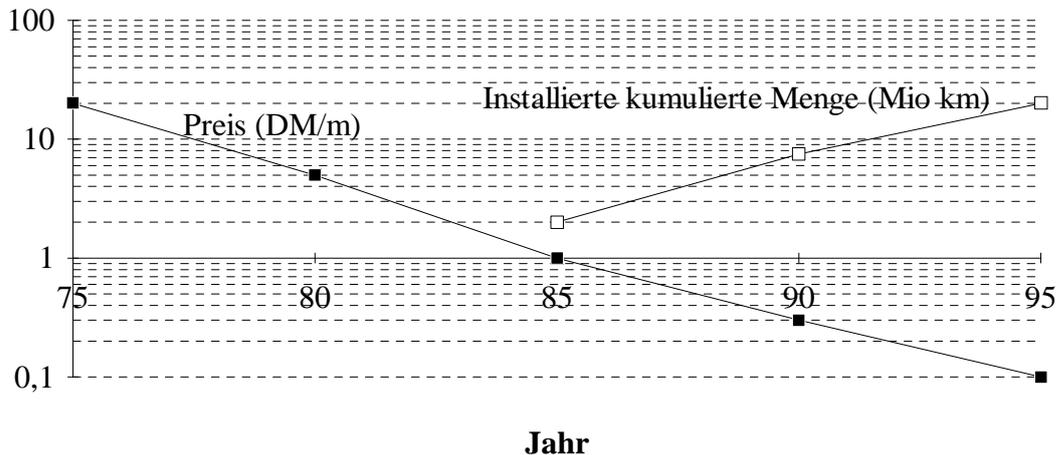
Mit dem in Kürze verfügbaren INTEL-Baustein *PENTIUM* (586) wird die Kapazität von 100 MIPS, die 1982 noch einen Großrechner für viele Mio DM kennzeichnete, in einem einzigen IC zum Preis von einigen 100 DM verfügbar sein.

**Motor der Entwicklung ist die IC-Lernkurve.** Es ist nicht zu erwarten, daß die hier gezeigte Erfahrungskurve für Rechner in den nächsten 10 Jahren deutlich abflachen wird.

## Lichtleitfasern

Bild 9.3 zeigt, aus der Sicht des Jahres 1987, den Preisverlauf für einen Meter Lichtleitfaser höchster Qualität, vorgesehen zum Einsatz in der Telekommunikation. Er entwickelte sich exponentiell zwischen 1975 und 1987 von 20 DM auf unter 1 DM.

Bild 9.3 **Lichtleitfaser für Telekommunikation**



Charakteristisch ist nun, daß aufgrund der Vertrautheit mit Erfahrungskurven in anderen Bereichen der Elektronik von den Nutzern dieser Technik planerisch aus diesem Verlauf mit hoher Zuversicht auf den weiteren Verlauf bis 1995 geschlossen und den Lieferanten von Lichtleitfasern ein Preisziel von 10 Pfennig in 1995 vorgegeben wurde. Gleichzeitig wurde auf dieser planerischen Basis begründet, daß dann die gesamte installierte Menge von einigen Mio km auf einige 10 Mio km exponentiell steigen wird.

Ist dies eine vernünftige Extrapolation? Man kann und sollte in einem solchen Fall zunächst immer fragen, was im Grenzfall ausgeschöpfter Technologiemöglichkeiten die Kosten physikalisch begrenzt.

- **Die Kosten einer gegebenen Menge an hochreinem Quarzglas;** hier sind die physikalischen Grenzen der Herstellkosten noch lange nicht erreicht
- **Die Prozeßkosten der Faserherstellung;** sie hängen stark vom Fertigungsvolumen, von der Größe der auszuziehenden, massiven "Preformen" und der Prozeßausbeute ab. Alle vier Parameter lassen zusammen eine weite Grenze der Verbesserung zu.
- **Die Verkabelungstechnik;** sie hat mit wachsendem Volumen und mit einer Vielzahl von Fasern pro Kabel ein hohes Rationalisierungspotential.

Demnach ist es vernünftig zu erwarten, daß die Faserkosten weiter exponentiell fallen werden, **wenn sich die Menge entsprechend vergrößern läßt**. Dies wird im vorliegenden Fall entscheidend davon abhängen, ob und wann die Lichtleitfaser in die regionale Verkabelung zum Endkunden eindringen wird; beim bisher wichtigsten Einsatzfall, der Telekommunikation auf hoher Netzebene über große Distanzen, bliebe die benötigte Menge begrenzt. Der bisherige Verlauf der Bedarfsentwicklung für die Breitband-Endkundenverkabelung im Vorreitermarkt USA läßt erwarten, daß auch hier ein technisch gegebenes Evolutionspotential durch die damit erschließbaren neuen Nutzungsmöglichkeiten ausgeschöpft werden wird.

Es liegt hier, wie häufig bei Lernkurvensituationen, eine starke Rückkopplung vor: Die Preise fallen mit der Menge; die nachgefragte Menge wächst stark mit fallendem Preis, da mit fallenden Preisen neue Anwendungen erschließbar werden. Das Unterschreiten einer Preisschwelle führt zu schnellem Umklappen der Entscheidung für eine bestimmte technische Lösung einer gegebenen Anwendung (Beispiel: Kupfer-Koaxialkabel/ Lichtleitfaser in der Telekommunikation).

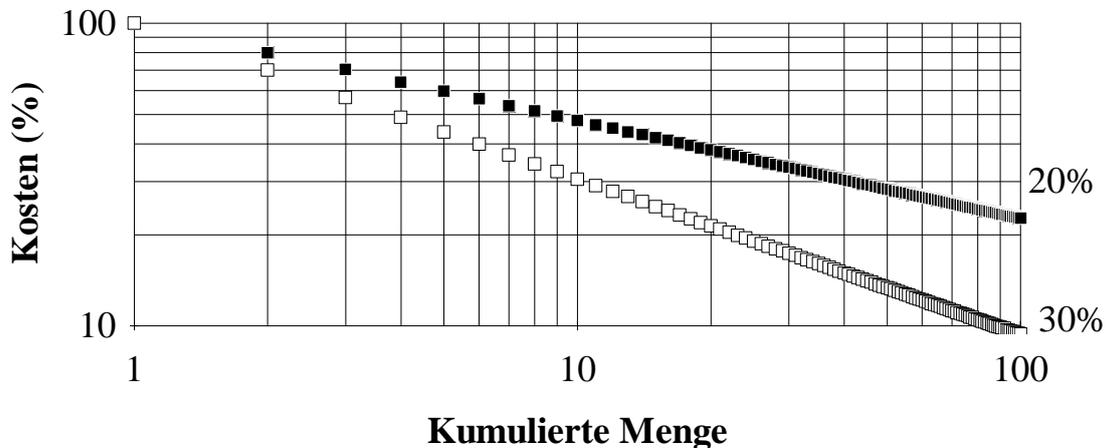
## 9.2. Theoretische Lernkurve

Im Beispiel der Lichtleitfaser folgen sowohl der Preis, wie auch die kumulierte Menge einem zeitlichen Exponentialgesetz. Das heißt, daß auch die Relation der Kosten (die zum Preis proportional zu sehen sind) zur kumulierten Menge einen exponentiellen Verlauf hat. Dies entspricht der allgemeinen Formulierung des Prinzips der Lernkurve: Bei einer Verdopplung der kumulierten Menge fallen die Kosten um einen festen Wert, der zwischen 20 und 30% liegt. Im Beispiel der Lichtleitfaser liegt der angesetzte, prognostische Wert sogar etwas über 40%, wie man leicht aus der Graphik ablesen kann.

Jede weitere Verdopplung führt wiederum zur gleichen Kostensenkung. Man hat damit eine zweifach exponentielle Abhängigkeit der Kosten von der kumulierten Menge und in einem doppelt-logarithmischen Maßstab erscheinen die Kostenkurven in Abhängigkeit von der kumulierten Menge als Gerade (Bild 9.4).

### Lernkurve

Bild 9.4



### Zeitabhängigkeit der Lernkurve bei exponentiellem Wachstum

Die postulierte Abhängigkeit der Kosten von der kumulierten Menge macht die Analyse im realen Fall etwas unübersichtlich, wengleich sie bei Verwendung eines Rechenprogramms wie *Excel* sehr einfach aus den Jahreswerten zu bestimmen ist. Für die Diskussion der allgemeinen Abhängigkeiten ist es sinnvoll, **gleichmäßiges Wachstum**

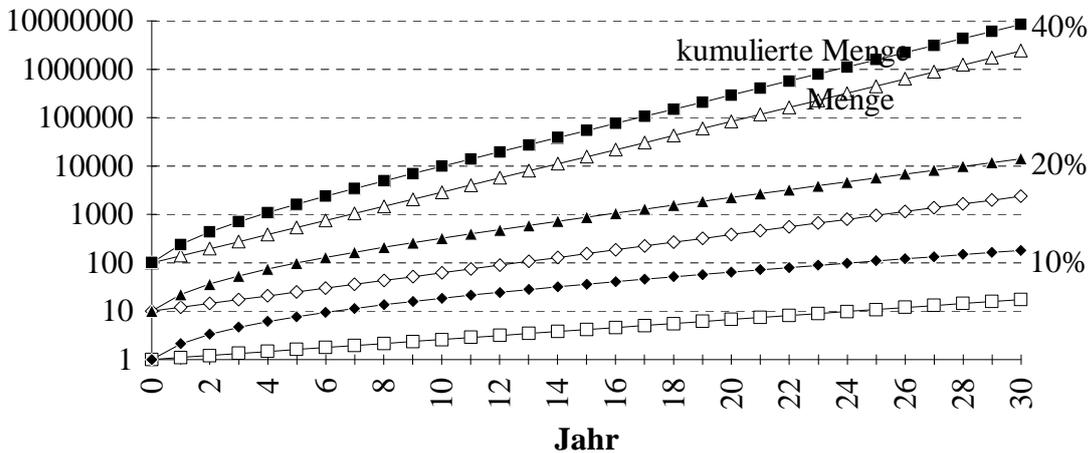
$$M_{t+1} = M_t(1 + \alpha)$$

anzusetzen und damit eine exponentielle Zeitabhängigkeit der produzierten Menge

$$M_t = M_0(1 + \alpha)^t = M_0 e^{\beta t} \quad M_t: \text{Menge im Jahr } t$$

Mit  $\alpha$  als dem linearen, jährlichen Wachstums-Faktor berechnet sich der exponentielle Faktor  $\beta$  zu  $\beta = \ln(1 + \alpha)$

Bild 9.5 Menge und kumulierte Menge bei exponentiellem Wachstum



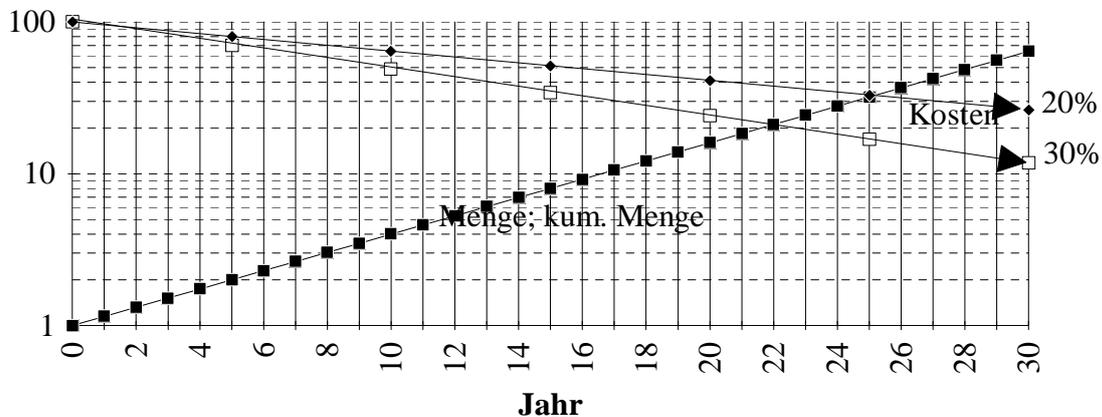
Mit dem exponentiellen Ansatz wird die Zeitabhängigkeit der kumulierten Menge

übersichtlich:  $\int_0^t e^{\beta t} dt = 1/\beta \times (e^{\beta t} - 1)$

Die kumulierte Menge (das Zeitintegral) ist bis auf eine vom Wachstum abhängige, konstante Menge (dem Anfangswert) wiederum eine Exponentialfunktion. Im vorstehenden Bild 9.5 ist dieser Verlauf aufgezeichnet.

Bei hohem Wachstum und bei Zeiten, die sich weit vom Anfangswert befinden, können wir die kumulierte Menge als Exponentialfunktion betrachten. Damit ergibt sich über der Zeitachse im semilogarithmischen Maßstab ein linearer Verlauf der Kostenkurve (Bild 9.6).

Bild 9.6 Lernkurve bei exponentiellem Wachstum (15% pro Jahr; Verdopplung in 5 Jahren)



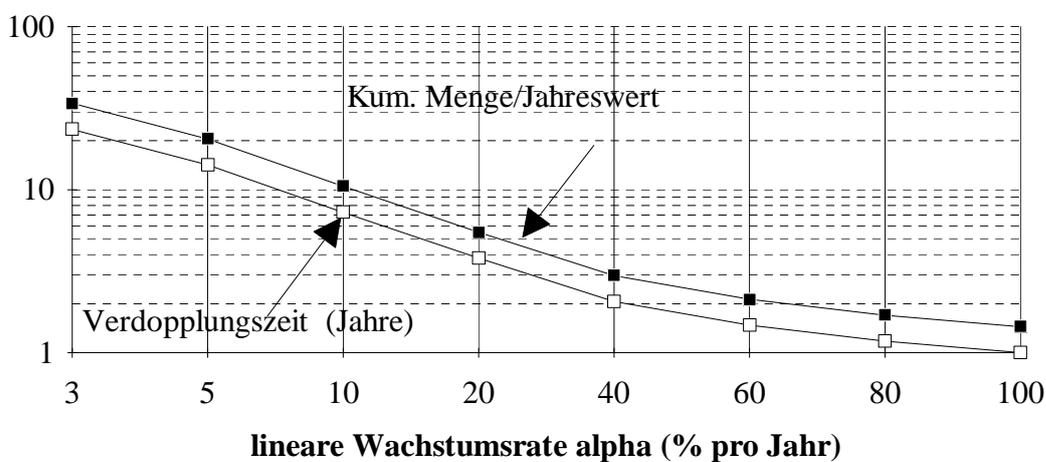
Zur Diskussion praktischer Anwendungsfälle ist es nützlich, sich klarzumachen, wie groß der Faktor zwischen kumulierter Menge und der Menge selbst für verschiedene Wachstumsraten ist und wie lange es dauert, bis die kumulierte Menge sich verdoppelt. Es gilt:

$$\text{kum. Menge}(t) / \text{Menge}(t) = 1/\beta \times (1 - 1/e^{\beta t}) \approx 1/\beta \quad \text{für } \beta t \gg 1$$

In dem angenommenen Fall hohen Wachstums, weit oberhalb des Anfangswerts, wird das Verhältnis zeitunabhängig konstant. Mit der gleichen Vernachlässigung errechnet man für die Verdopplungszeit  $\Delta t \approx \ln 2 / \beta = \ln 2 / \ln(1 + \alpha)$

Die beiden Größen sind in Bild 9.7 aufgetragen. Zu beachten ist, daß der Abszissenmaßstab nicht linear ist.

Bild 9.7 **Kumulationswerte**



Bei einer Wachstumsrate von 10% verdoppelt sich die kumulierte Menge innerhalb von 7 Jahren. So lange dauert es theoretisch, bis die Kosten um 20-30% gesenkt werden können. Bei einer Wachstumsrate von 100% sollte dies in einem Jahr gelingen. Bei etwas über 60% Wachstumsrate ist die Produktionsmenge eines Jahres gleich der Produktionsmenge aller Vorjahre. Man sieht aus dieser Darstellung sehr deutlich, daß **schnelles Lernen mit hohen Wachstumsraten** verbunden ist.

Bei nichtexponentiellem und allgemein bei geringem Wachstum muß man untersuchen, welcher Anfangswert für die kumulative Menge sinnvoll angesetzt werden kann, da er die Verdopplungszeit dann maßgebend mitbestimmt.

### 9.3. Prinzip der Lernkurvenstrategie

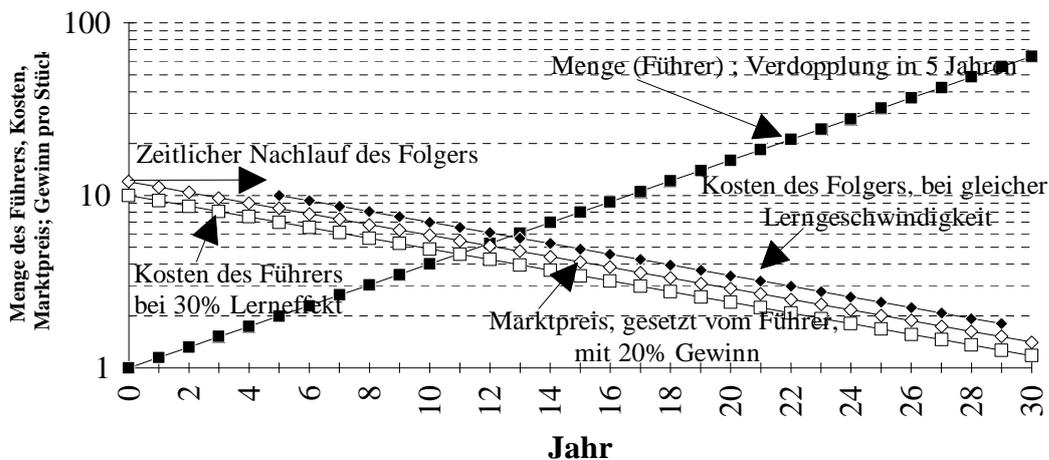
Für die Veranschaulichung des Prinzips der Lernkurvenstrategie gehen wir von dem eben diskutierten Beispiel exponentiellen Wachstums aus, bei dem wir den Anfangswert vernachlässigen können.

Das Grundprinzip der Strategie besteht darin, **die in der Erfahrungskurve erzielten Kostenvorteile ganz oder weitgehend im Preis an den Markt weiterzugeben**. Der *Führer*, der Pionier eines Produktes, diktiert so einen, zu einem für ihn ausreichenden Gewinn führenden *Marktpreis*, auf den jeder nachfolgende Konkurrent einsteigen muß.

Da dessen Kosten, wegen des zeitlichen Nachlaufs seiner Erfahrungskosten höher liegen als die des Führers, ist sein Gewinn kleiner oder er macht gar Verlust. Diese Situation bleibt unverändert, solange es dem Führer gelingt, seinen Vorsprung im Mengenwachstum zu halten. Das ist wahrscheinlich, da er aus der Gewinnsituation heraus mehr Mittel zum Ausbau seiner Position zur Verfügung hat als der Folger.

Mit der Preissenkung vergrößert der Führer die Einsatzmöglichkeiten seines Produktes, so daß der **Markt für das Produkt ständig wächst**. Er spielt also mit einer *wachsenden Gewinnsumme*. Für einen Folger in Verlustposition wächst dagegen der Verlust mit der produzierten Menge ständig an. Im folgenden Bild ist das Schema dargestellt.

Bild 9.8 **Lernkurvenstrategie (Prinzip)**



In dem Prinzip-Beispiel von Bild 9.8 steigt die mit 1 einsetzende Menge (wie auch die kumulierte Menge) exponentiell an, unter Verdopplung in jeweils 5 Jahren (Gerade im semilogarithmischen Maßstab). Die Kosten seien im Ausgangszustand 10 und fallen mit einem Lernfaktor von 30%. Der Führer setzt seinen Preis 20% über seinen Kosten an und senkt ihn dann parallel zu seinen Kosten, so daß seine Rendite stets 20% beträgt (konstanter Abstand zwischen Preis- und Kostengeraden).

Der Folger hat eine Verdopplungsperiode Nachlauf (in diesem Fall relativ geringen Wachstums 5 Jahre). Wir nehmen an, daß er seine Sache genau so gut macht wie der Führer, daß er also gleiche Menge, gleiches Wachstum erzielt und gleiche Kosten erreicht, allerdings entsprechend später.

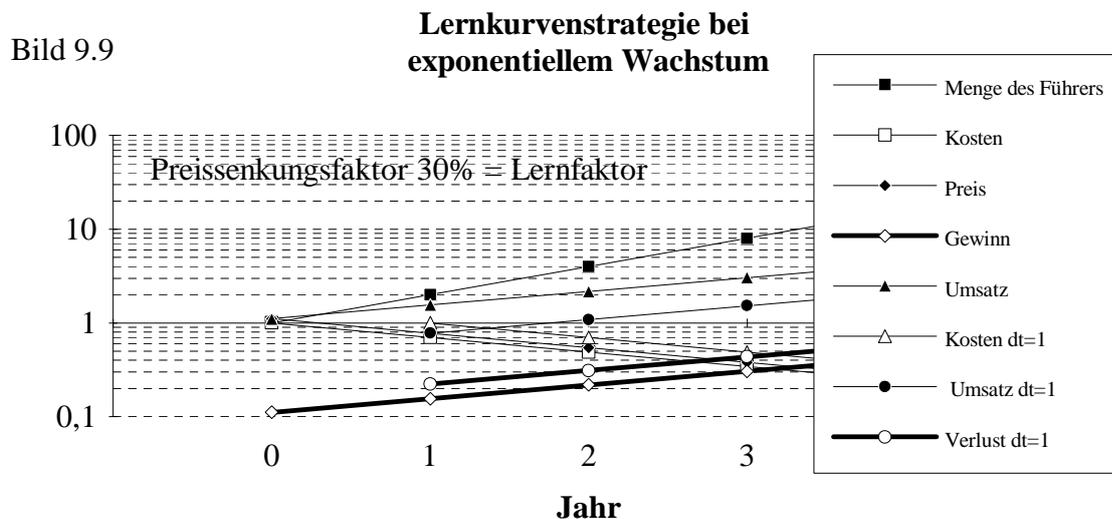
Da er seine Produkte nur zu dem vom Führer diktierten Marktpreis verkaufen kann, erleidet er in diesem Beispiel einen Verlust, da seine Kosten über dem inzwischen gefallenem Marktpreis liegen. Der Verlust ist hier gerade so hoch wie der frühere Gewinn des Führers bei gleicher Menge und daran ändert sich auch mit steigendem Volumen nichts. Den früheren Umsatz des Führers erreicht der Folger nicht, da er bei der gleichen Menge wegen des inzwischen niedrigeren Preises geringeren Umsatz erzielt. Seine Verlustrate (im Beispiel  $20\%/0,7 = 28,6\%$ ) ist also höher als die Rendite des Führers. **Der Folger sitzt in einer Falle.** Er hechelt einem "moving target" hinterher. Wegen der unterschiedlichen Gewinnsituation ist es eher wahrscheinlich, daß der Führer schneller wächst als der Folger, als daß dieser zu ihm aufholt.

Die Lernkurvenstrategie macht offensichtlich nur Sinn, wenn die Mengen-Wachstumsrate wesentlich höher ist als die Preissenkungsrate, da nur dann der Umsatz wächst<sup>2</sup>. Sie ist eine **Langfrist-Strategie für Wachstumsgebiete**, keine Kurzfrist-Strategie für Preiskämpfe. Ein wesentlicher Teil des Wachstums wird dabei im Rahmen der Strategie selbst durch die Preissenkungspolitik erzeugt, die dem Produkt eine immer weiter zunehmende Absatzbasis schafft (*zunehmende Gewinnsumme*).

## 9.4. Lernkurvenstrategie mit wachsender Rendite

Für den Folger besteht das Dilemma, daß er seine eigene strategische Position gar nicht ohne weiteres einschätzen kann, da er die Position des Führers nicht kennt, z.B. dessen Kosten oder Gewinn. Dies verschärft sich, wenn der Führer den Kostenvorteil nicht voll im Preis an den Markt weitergibt. Wie die folgenden Beispiele zeigen, führen bereits kleine Variationen sowohl beim Führer wie auch beim Folger zu tiefgehenden Veränderungen der Gewinnsituation und **der jeweiligen Sicht der eigenen strategischen Position**.

Für die Beispiele wählen wir eine Situation, die im Prinzipverlauf für die *Mikroelektronik*<sup>3</sup> (*IC/ Integrierte Schaltungen*) charakteristisch ist. Die *Mikroelektronik* ist eine *Schlüsseltechnologie*, deren Lernkurve den Lernkurven einer Vielzahl von Hochtechnologie-Produkten zugrundeliegt. In kaum einem anderen Bereich der modernen Technik liegen Erfolg und Mißerfolg so nahe beisammen. Kreativität und Erfindungsreichtum sind auch hier Voraussetzung für den Erfolg, aber eben nur für den kurzfristigen, technischen Erfolg. Der wirtschaftliche Erfolg hängt ganz überwiegend von der strategischen Nutzung des technischen



Potentials ab. Insofern ist die Mikroelektronik auch ein gutes Beispiel dafür, daß forschungsstrategisch die Einzelinnovation ein stochastisches Element im Rahmen der systematisch zu managenden Evolution darstellt, notwendig, aber nicht hinreichend und nicht erfolgsentscheidend.

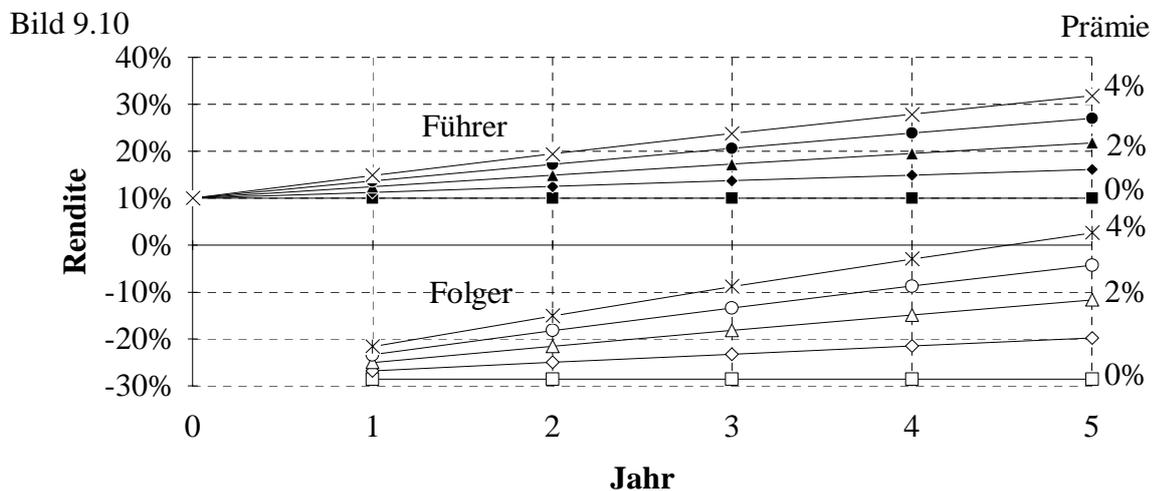
<sup>2</sup>Nach dem Formalismus ist dies immer der Fall, 70- 80% des Mengenwachstums bleiben für Umsatzwachstum, 20-30% verschwinden in der Preissenkung.

<sup>3</sup>Dies ist das *klassische* Beispiel. Die Propagierung der Lernkurvenstrategie durch die *Boston Consulting Group* fiel in die Pionierzeit der IC- Firmen. Die Gründer von *INTEL*, *Robert Noyce* und *Gordon Moore* erkannten, ebenso wie Kollegen bei *Texas Instruments* klar die strategischen Möglichkeiten der Technologie und leiteten eine rigorose Lernkurvenstrategie ein. *Gordon Moore* prognostizierte früh die hier gezeigte, zeitliche Abhängigkeit von Integrationsgrad und Transistorkosten (*Moore'sche Regel*).

Der **Führer** bringt im Jahr Null das neue Produkt auf den Markt, auf der Mengenebasis 1 (Bild 9.9). Er legt den Preis so, daß er eine Umsatzrendite von 10% erzielt. Bei einer Wachstumsrate von 100% pro Zeitperiode (hier als ein Jahr bezeichnet) für die produzierte Menge verdoppelt sich die kumulierte Menge pro Jahr. Es gelingt ihm, die Kosten bei einer Verdopplung der kumulierten Stückzahl, also jährlich, um 30% kontinuierlich zu senken. Parallel zu den Kosten senkt er seine Preise jährlich um 30%, so daß die Rendite konstant 10% beträgt.

Der **Folger** tritt am Markt mit einem Jahr Verzögerung ( $dt = 1$ ) auf und vollzieht die Entwicklung des Führers mit einem Jahr Nachlauf. Da er die gleiche Menge zu dem vom Führer diktierten, inzwischen gesunkenen Marktpreis verkaufen muß, wächst sein Umsatz langsamer. Aus der Addition von Kostennachlauf und erniedrigtem Erlös pro Stück erleidet er einen Verlust, mit einer Verlustrate von knapp 30%. Sein absoluter Verlust liegt rund 50% höher als der gleichzeitige Gewinn des Führers. An diesen Relationen ändert sich nichts mit steigendem Umsatz. Die Aufholjagd erscheint nach kurzer Zeit hoffnungslos.

**Rendite in Abhängigkeit von der "Prämie" des Führers**



Nun betrachten wir den Fall, daß der Führer die Preise langsamer senkt als seine Kosten fallen, er kassiert eine "Prämie". Da die Auswirkung recht subtil ist, diskutieren wir die Wirkung für vier Stufen, in denen jeweils eine zusätzliche Differenz von 1% zwischen Kostensenkungsrate und Preissenkungsrate gewählt wird (Bild 9.10).

**Differenz 1%:** Die Umsatzkurven des *Führers* und des *Folgers* steigen, wegen der höheren Preise, beide im gleichen Maß, etwas steiler an. Der Verlust des *Folgers* wächst zwar weiterhin mit dem Umsatz, aber **die Verlustrate sinkt mit der Zeit** von zunächst 27% auf 20%. Er kann also der *Meinung* sein, daß er aufholt und daß es nur noch eine Frage weiteren Wachstums ist, bis er aus der Verlustzone herauskommt. Der Gewinn des Führers steigt nunmehr steiler als sein Umsatz, die Rendite verbessert sich von 10 auf 16,2%. Er baut also in Wirklichkeit seine Vormachtstellung aus und kann zusätzliche Mittel laufend in F&E, Vertrieb und Investitionen stecken. Die Verringerung der

Preissenkungsrate unter die Kostensenkungsrate hat das Spiel dahingehend verändert, daß die weitere *Gewinnchance mit jedem Gewinn zunimmt*.

**Differenz 2%:** Mit einem weiteren Prozent Differenz glaubt der Folger eine neue, positive Tendenz zu erkennen: die **Verlustrate nimmt schneller ab, als der Umsatz zunimmt**. Ausgehend von 25% kommt er jetzt zu 11,6%. *Nur noch eine kurze, kräftige Anstrengung, dann wird das Ziel erreicht sein!* Der Führer baut inzwischen seine Position aus. Sein Gewinn steigt auf 21.8% vom Umsatz.

**Differenz 3%:** Mit drei Prozent Unterschied sieht sich der Folger in einer nun wirklich positiven Situation. Es ist ihm gelungen, den absoluten Verlust so zu entwickeln, wie man sich das planerisch vorstellt: In den ersten Jahren leicht ansteigend, dann abfallend, mit der Tendenz zu positiven Zahlen. Die Verlustrate nahm laufend, von 23% auf nur noch 4% ab. Der Führer hat allerdings bei diesem Spiel eine sehr beeindruckende Rendite erreicht: von 12% auf 27% ansteigend!

**Differenz 4%:** Bei 26% Preissenkungsrate erreicht der Folger das ersehnte Ziel: er **überschreitet die Gewinnschwelle**, mit zuletzt einer Rendite von +2,6%, bei steil ansteigender Tendenz. Der *Führer* hat inzwischen eine Rendite von 32% erreicht, sein Gewinn kommt dem Umsatz des *Folgers* nahe.

In den Beispielen wurde angenommen, daß in der ganzen Laufzeit der Betrachtung konstante Verhältnisse eingehalten werden. Das ist natürlich eine sehr künstliche Annahme. Spätestens in dem Moment, wo ersichtlich wird, daß der Folger aus den roten Zahlen kommt, wird der Führer eine stärkere Preissenkung durchführen, so daß die ersehnte Gewinnschwelle wieder entwindet. Solange der Folger noch keine strategische Rolle spielt, wird der Führer außerdem die Preise hoch halten, so daß er mit einer viel höheren Rendite als 10% die in der Vorlaufzeit (vor dem Jahr 0) entstandenen und die laufenden Entwicklungskosten schnell aus dem Gewinn abdecken kann. Der Folger muß die gleich hohen Entwicklungskosten dagegen in einer Verlustphase finanzieren.

Es ist eine besondere Tücke dieser Strategie für den Folger, daß er aus seiner eigenen Situation kaum ablesen kann, in welcher strategischen Position er sich eigentlich befindet. Er sieht Erfolge seiner eigenen Bemühungen, wo er in Wirklichkeit vorübergehend im Windschatten des Führers fährt und voll von dessen Entscheidungen abhängt. Erst wenn sich Phasen scheinbarer Erholung und neuerlicher Niederlagen wiederholen, kann er aus dem Muster die Strategie des Führers erkennen. Selbst dann ist das Akzeptieren dieser Erkenntnis für eine Führungskraft schwierig, die voll in die Probleme eingebunden ist und die das eigene Engagement in Frage stellen müßte, um *die nahen Dinge aus der Ferne zu sehen*.

## 9.5. Sind die Prinzipüberlegungen zur Lernkurvenstrategie realistisch?

Man ist, gerade wegen ihrer unerbittlichen Konsequenz, geneigt, in der Lernkurventheorie ein Schreibtischmodell zu sehen, das in der Praxis zwar mit zu bedenken ist, das in der hier beschriebenen, konsequenten Form aber nicht wirklich auftritt. In der Tat geraten Manager, die selbst in massiver Weise Opfer einer Lernkurvenstrategie Dritter sind, in Versuchung, diese Situation abzuleugnen oder wegzudiskutieren. Dies ist auch verständlich, da es ja nichts bringt, sich als hilfloses Opfer zu sehen, sondern Handeln gefordert wird!

Dann werden gerne *Beschwörungsformeln* bemüht:

- *Wir müssen alle Kräfte mobilisieren!*
- *Wir müssen einfach besser sein als die Anderen!*
- *Wir hatten schon immer die besseren Wissenschaftler und Ingenieure!*

Irgendwie hofft man dabei, auf magische Weise den einem ja im Grund bekannten Mechanismus der Lernkurve außer Kraft setzen zu können. Das hilft nichts! Hier handelt es sich um eine spezifische, strategische Situation, die klar erkannt werden muß und aus der man nur mit einer dazu adäquaten Gegenstrategie wieder herauskommt.

Daß die in dem Prinzipbeispiel verwendeten Werte nicht ganz unrealistisch sind, zeigen die folgenden Zahlen (SZ vom 8.1.93):

**INTEL** ist weltweit Erster bei *IC*, mit 7,8 Mia DM Umsatz in 1992 (7,7% Weltmarktanteil). Die Firma ist auf dem technisch besonders wichtigen und in der Technologie fortschrittlichen Gebiet der Mikroprozessoren und der damit zusammenhängenden *IC* mit Abstand Weltmarktführer (80% Weltmarktanteil), so daß man *INTEL* als einen *Führer* im Sinn der Lernkurvenstrategie betrachten kann. In der SZ 19/1992 wurden für *INTEL* folgende Zahlen aus dem Geschäftsbericht 1991 genannt:

- Umsatz 5,88 Mia DM
- Umsatzsteigerung gegen Vorjahr 22%
- Gewinn nach Steuern 1,229 Mia DM = 22% vom Umsatz
- Gewinnsteigerung gegen Vorjahr 26%, liegt über der Umsatzsteigerung
- Seit Gründung der Firma wurden sämtliche Gewinne reinvestiert
- Die Entwicklungskosten des heute überwiegend eingesetzten Mikroprozessors 486 betragen 250 Mio \$ (> 1000 Mann-Jahre)
- Die Entwicklungskosten der nächsten Generation (586) betragen 450 Mio \$ (> 2000 Mann-Jahre)

**Siemens**, als Gegenbeispiel, stieg früh in das *IC*-Geschäft ein, nicht zuletzt, weil man eine enge Abhängigkeit der eigenen Geräte- und Systementwicklung von dieser Technologie sah. Man war dabei in der Lage, die jeweils neuesten *IC*-Klassen mit einem relativ geringem, zeitlichen Nachlauf gegen die Führer zu entwickeln und nahm auch an dem Rennen um die Massenspeicher teil, mit beachtlichen, technischen Erfolgen. Bei Rechnerbausteinen wurde mit *INTEL* zusammengearbeitet, bei Speicherbausteinen mit *Toshiba*, jeweils unter Lizenzvereinbarungen. Ein erheblicher Teil der *Zentralen Forschung* war über mehrere Jahrzehnte auf das *IC*-Thema konzentriert, neben der großen F&E-Gruppe im Halbleiterbereich des Bauelemente-Geschäftsbereichs.

Über den aktuellen Stand berichtet die SZ

- Umsatz 1991: 2 Mia DM
- 14 000 beschäftigte Mitarbeiter
- Verlust pro Jahr seit Jahren 500 Mio DM oder mehr (das wäre >25%)
- Baukosten einer neuen Chipfabrik wären mindestens 2.8 Mia DM
- Für die nächste Speichergeneration ist keine eigenständige Produktion mehr vorgesehen.

Dies ist das typische Beispiel von *Führer* und *Folger*. Der ursprüngliche zeitliche Nachlauf der ersten Innovationen wurde dadurch verschärft, daß *Siemens*, wie alle anderen europäischen Halbleiterfirmen versuchte, den Umsatz durch Vertrieb auf den engen

Heimatmärkten aufzubauen, während die zunächst führenden US-Firmen von vornherein den viel größeren und im Einsatz moderner Bauelemente auch im Bedarf fortgeschritteneren US-Markt und dann schnell den Weltmarkt bedienten. Das mögliche Mengenwachstum war durch diese unterschiedliche Vertriebsstrategie von vornherein größenordnungsmäßig unterschiedlich.

Ähnliches gilt für die übrigen europäischen Firmen. Sie haben nie ernsthaft in Erwägung gezogen, eine wesentliche Position im Weltmarkt zu erobern und so mit der Führergruppe in der Mengenproduktion gleichzuziehen. Auch die Förderbemühungen des *BMFT* zielten systematisch in die falsche Ecke, in das Aufholen des Technologievorsprungs in der Forschung. Bereits in dieser frühen Periode war der Ausgang des Spiels vorprogrammiert, primär durch die Selbstbegrenzung des Marktes und erst sekundär aus dem Nachlauf der Technik.

Japanische Firmen haben nach ihrem, mit erheblichem zeitlichen Nachlauf gegen die US-Führer erfolgten Einstieg von vornherein konsequent den *Weltmarkt* zum Ziel erklärt und daraus schnellen Mengenzuwachs gezogen. Heute sind an der Bedienung des für die Anwender besonders wichtigen Weltmarktes von *MOS-IC*-Firmen in den verschiedenen Ländern mit folgenden Marktanteilen beteiligt:

- Japanische Firmen 66 %
- US-Firmen 19%
- Europäer 4%
- Sonstige 11%

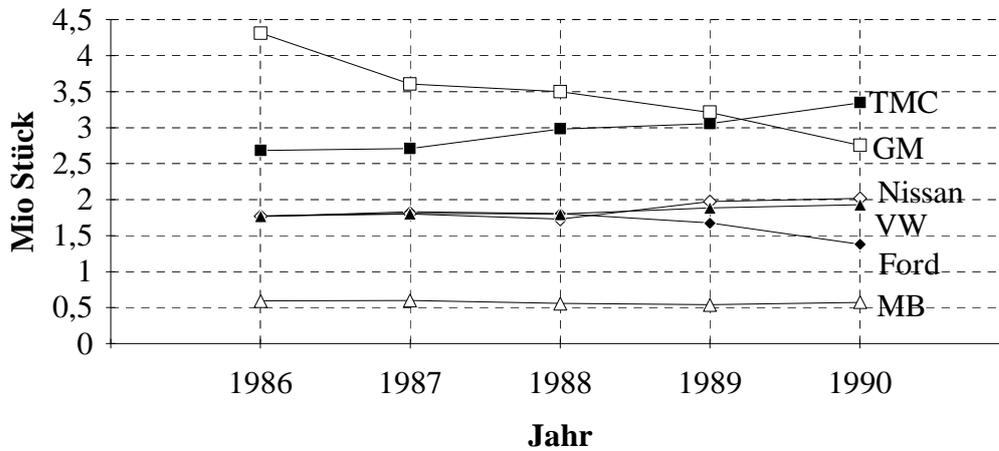
**In einem Geschäftsgebiet, das eine ausgesprochene Lernkurvenstrategie zuläßt, macht allein eine globale Strategie Sinn.** Jede Zielsetzung, die niedriger hängt, als Mitglied der führenden Gruppe im Weltmarkt zu sein, führt in ein strategisches Disaster. Daran ändert auch nichts, daß natürlich auch *Führer* Fehler machen oder daß unvorhersehbare Ereignisse bestehende, strategische Positionen plötzlich entwerten können. Wer sich darauf verläßt, spielt ein Spiel niedrigster Ordnung, setzt auf das Glück. Der Strategie muß den wahrscheinlichen Fall durchdenken und danach handeln.

## 9.6. Wie packt man eine Lernkurvenanalyse an?

Wir wollen im Folgenden methodisch darlegen, wie man im praktischen Fall eine gegebene Situation darauf untersuchen kann, ob jemand möglicherweise in einer Lernkurvenfalle sitzt. Damit das Beispiel nicht wiederum abstrakt ist, verwenden wir veröffentlichte Zahlen aus dem Automobilbereich. Sie reichen nicht aus, um Schlüsse für bestimmte Firmen zu ziehen. Die Vorgehensweise soll aber klarmachen, auf welche Weise man zu einem Urteil kommen kann, wenn man sich mit der Thematik beschäftigt.

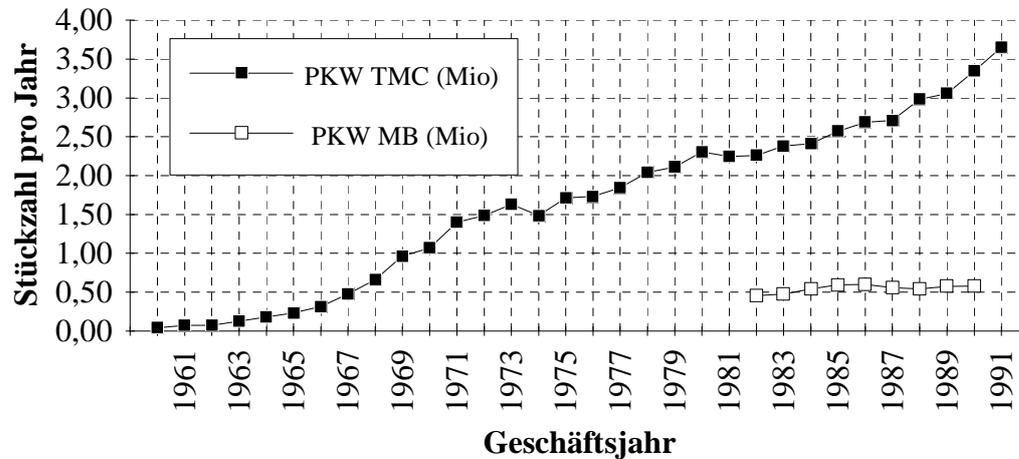
Bild 9.11 zeigt die Produktionsmenge von im Weltmaßstab bedeutenden PKW-Herstellern für die 5 Jahre von 1986 bis 1990. Bei dem früher größten Hersteller, *General Motors/USA* ging die Stückzahl ständig zurück, er wurde 1989 von *Toyota Motor Corporation (TMC)* /Japan überholt, deren Ausstoß von allen Herstellern am stärksten wuchs. *Nissan* und *VW* waren, bei gegen *TMC* deutlich geringerer Menge, etwa gleich im Verlauf, mit schwachem Anstieg. *Ford* fiel dagegen zurück. *Mercedes Benz (MB)*, konzentriert auf Wagen besonderer Qualität, hielt die Menge konstant, auf einer deutlich geringeren Mengenbasis als die anderen, die sich dem Massen- und Breitengeschäft verschrieben hatten. Es ist auszuschließen, daß in diesem Feld ein anderer als *Toyota (TMC)* als Führer in einer vermuteten Lernkurvenstrategie in Frage kommt. Wir definieren daher *TMC* als potentiellen *Führer* und untersuchen ihre Lernkurvensituation.

### jährliche Stückzahl PKW nach Herstellern



Zur Entwicklung von *Toyota* sind viele langfristige Zahlen aus Firmenveröffentlichungen abzulesen. Für Konkurrenzfirmen, wie *Mercedes Benz (MB)* sind Zahlen über die letzten 10 Jahre aus Geschäftsberichten und Zeitungsmeldungen zugänglich (Bild 9.12).

Bild 9.12 Pkw-Produktion Toyota (TMC) und Mercedes Benz (MB)



*Toyota* hat über 30 Jahre eine systematische Mengenausweitung betrieben, wobei hohes, lineares Wachstum, mit Wachstumsraten von 30% um 1968 und von über 10% in den letzten Jahren, erreicht wurde. Dies läßt auf eine langfristig angelegte, gezielte *Wachstumsstrategie* schließen. Das ist auch direkt aus der Firmen-Monographie<sup>4</sup> zu entnehmen. *TMC* hat das erklärte Ziel, **global eine führende Rolle** zu spielen, sich dabei in allen Märkten verkaufend und produzierend niederzulassen und in *allen Marktsegmenten* (PKW-Klassen) tätig zu sein.

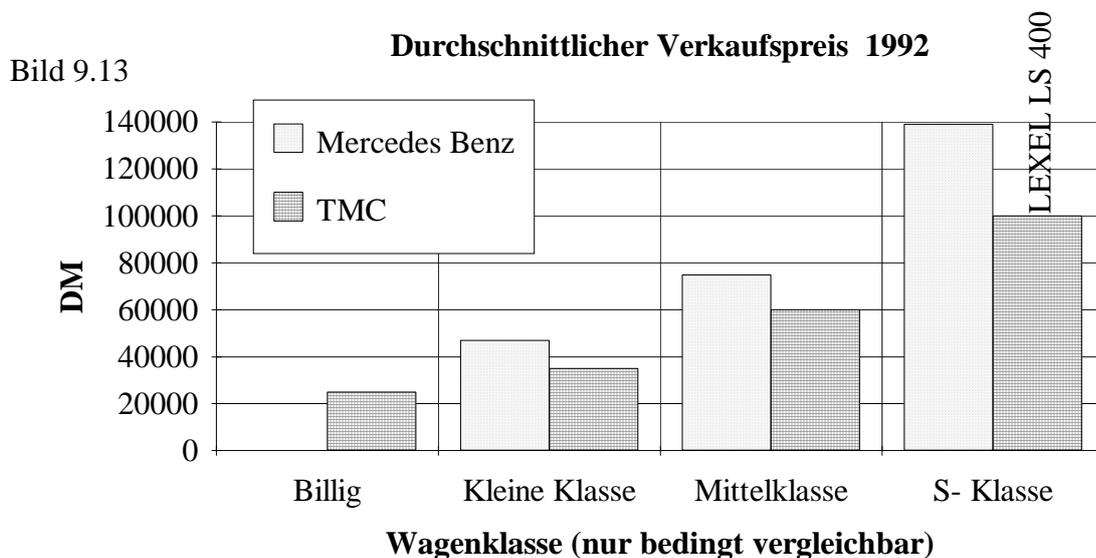
<sup>4</sup>"Toyota: a History of the first 50 years" 1988

*Mercedes Benz (MB)* hat sich dagegen auf den Bereich der höchstwertigen PKW und der kaufkräftigen Käuferschichten konzentriert, der stückzahlmäßig für *MB* in den letzten 10 Jahren anscheinend kaum ausweitbar war.

Die Preisstrategie der beiden Firmen war grundlegend unterschiedlich. Während *Toyota* nach der Parole handelt

- unser Preis muß immer niedriger sein als der unserer Konkurrenten (*Kampfpreis*);
- dieser Kampfpreis ist Ausgangspunkt für das **Kostenziel der Entwicklung**,

hat *MB* mit größtem wirtschaftlichem Erfolg über lange Jahre ein *Höchstpreispolitik* betrieben. Der Preisunterschied ist jeweils so beachtlich, daß die Innovationsschwelle für schnelle Durchsetzung von 20-30% gegenüber dem sicher wichtigen Prestige von *MB* erreicht ist, wenn - und das ist entscheidend - die Produkte als real gleichwertig betrachtet werden müssen (Bild 9.13)



In einer solchen Situation ist es sinnvoll zu untersuchen, wie die Lernkurve beim Führer aussehen könnte. Da wir bereits gesehen haben, daß kein exponentielles Wachstum vorliegt, kann eine sinnvolle Aussage nicht, wie bei Halbleitern, durch eine zeitlineare Betrachtung gewonnen werden. Wir bilden daher, wie im Lehrbuch, die kumulierte Menge und schließen auf die vermutliche Kostensenkung.

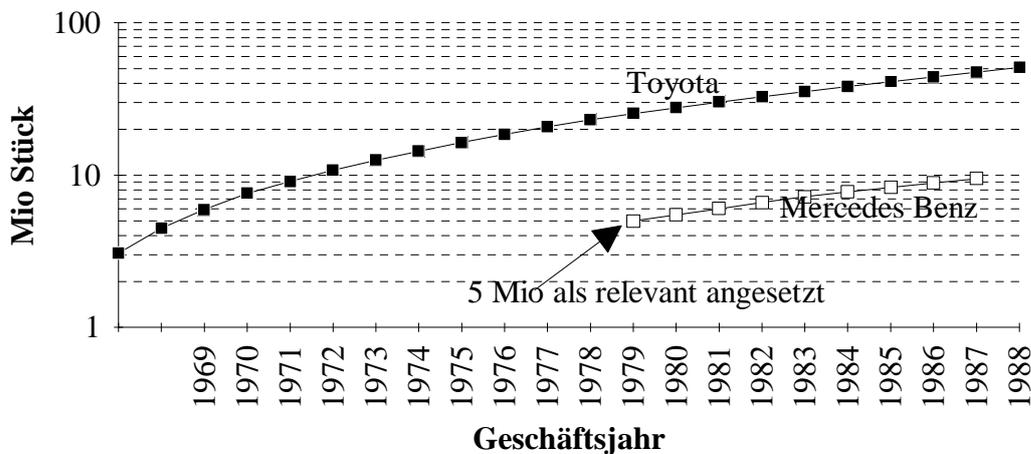
Man erkennt aus Bild 9.14, daß *Toyota* mit 50 Mio Stück etwa die 10fache Menge kumuliert hat wie *MB*. Wollte man dies zum Kriterium der Erfahrung machen, läge ein beachtlicher Vorsprung (über 10 Jahre) von *TMC* vor. Bei diesen gegenüber den Hoch-technologie-Beispielen gemächlichen Wachstumsraten dauert es lange, bis die kumulierte Stückzahl sich verdoppelt, bei *Toyota* heute ca. 8 Jahre, bei *DB* 9 Jahre. Das Thema des Nachlauf stellt sich also nicht mit der gleichen Brutalität kurzfristig entstehender, dramatischer Kostenunterschiede. Dafür sind aber auch die Möglichkeiten einer schnellen, technologischen Kostensenkung begrenzter.

Bei einem angenommenen Lernfaktor von 20% unter Verdopplung der kumulierten Menge ergibt sich für *Toyota* die Lernkurve Bild 9.15 (zur Verdeutlichung im linearen Maßstab gezeichnet). Ausgehend von normierten Kosten 1 in 1970 könnten bei einer gezielten, langfristigen Kostensenkungspolitik die heutigen realen Kosten bei 42% liegen. Da in der Zwischenzeit erhebliche quasi-inflationäre Kostensteigerungen vorlagen, wurde die Lernkurve mit 4% jährlich<sup>5</sup> inflationiert. Danach lägen die nominellen Kosten heute auf etwa

<sup>5</sup>bei genauerer Betrachtung wären die echten Kostenerhöhungsfaktoren zu ermitteln.

Bild 9.14

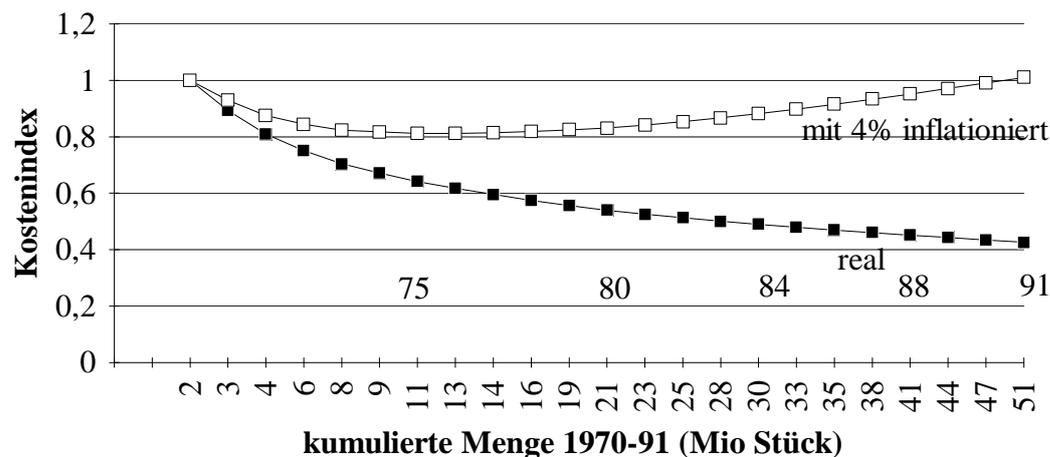
### Kumulierte Stückzahl PKW-- Toyota/ MB



dem gleichen Niveau wie 1970, während in der ersten Hälfte der Periode Spielraum auch für nominelle Preissenkungen vorhanden war.

Bild 9.15

### Theoretische Lernkurve Toyota



Bei dieser Analyse wurde ein Lernfaktor vorgegeben und damit auf die vermutliche Kostenentwicklung geschlossen. Andersherum kann man mit etwas mehr Aufwand aus Kenntnis der Preisentwicklung und der tatsächlichen, quasi-inflationären Kostensteigerungen, unter Berücksichtigung der Gewinnentwicklung, auf die tatsächliche Lernkurve der Kosten schließen. Die dazu notwendigen Zahlen sind alle veröffentlicht.

Die Frage, ob MB dabei ist, in die Falle einer Lernkurvenstrategie von TMC zu geraten, hängt wesentlich von der Beurteilung der Frage ab, inwieweit die Mengenerfahrung von TMC kumulativ in eine Erfahrungskurve eingeht, die mit der Erfahrungskurve von MB verglichen werden kann. In der Vergangenheit war man bei MB der Überzeugung, daß dies nicht so sei und daß die Erfahrung bei der Produktion von PKW höchster Qualität

grundsätzlich unterschiedlich ist zu der Erfahrung in der Massenproduktion. Dies ist zweifelhaft. Aus dem Haus *DB* kommt die Aussage, daß die eigenen Kosten gegenüber der japanischen Konkurrenz um 30% zu hoch seien. Das würde zu dem oben abgeschätzten zeitlichen Nachlauf passen. Käme man zu dem Schluß, daß *MB* an einem Lernkurven-Spiel teilnimmt, so wäre das eine strategisch völlig andere Problematik wie die einer momentan ungünstigen, vergleichsweise leicht reparablen Kostensituation. So viel zu diesem aktuellen Beispiel.

Ganz allgemein ist die Klärung der Frage, ob man sich in einem Lernkurvenspiel befindet, für ein unter Ertragsdruck stehendes Unternehmen entscheidend wichtig. Aus der Antwort auf diese Frage ergibt sich für die Forschung möglicherweise ein Thema von höchster strategischer Priorität:

1. Ist der Ertragseinbruch ein kurzfristiges Phänomen, dann ist das Problem taktischer Natur: Man muß momentan zu hohe Kosten senken; die Forschung kann der Entwicklung oder der Fertigung von Fall zu Fall zuarbeiten, ist aber nicht strategisch gefordert.
2. Liegt ein **Lernkurvenproblem** vor, ist das Problem grundlegend und langfristig und ein Anlaß, strategische Forschungsziele zu definieren
  - Wie kann man anhaltend über lange Zeit die Kostenstruktur bestehender Produkte durch den Einsatz der jeweils modernsten Technologien, Werkstoffe und Systeme kontinuierlich senken? (optimale eigene Lernkurve im bestehenden Spiel)
  - Wie kann man kontinuierlich die besondere Attraktivität der zukünftigen, eigenen Produkte durch moderne Technik über den allgemeinen technischen Trend hinaus wahren (Aufrechterhalten der positiven Unterschiede in der Lernkurve und im Spiel)
  - Wie kann man langfristig das Geschäft so verändern, daß die bestehende Erfahrung Dritter entwertet wird? (Vorbereitung eines neuen Spiels)

Wenn man feststellt, daß man nicht Opfer einer fremden Lernkurvenstrategie in einem grundsätzlich für eine Lernkurve geeignetem Gebiet ist, sollte das Unternehmen eine eigene Lernkurvenstrategie definieren, **um eine langfristig optimale Evolution seiner Konkurrenzfähigkeit einzuleiten**. Der Forschung kommt dabei wieder eine wichtige Rolle zu.

## 9.7. Was ist relevant für die *Erfahrung*?

Bei der Diskussion der *Economy of Scale* und der Lernkurvenstrategie ist es, ähnlich wie bei der Portfolio-Planung, ausschlaggebend, Klarheit darüber zu gewinnen, was eigentlich als Menge in die Erfahrungskurve eingeht, da dies den möglichen Raum der Kostensenkung beschreibt. Wir fragen zunächst, was aus Sicht der Forschung ein **Produkt** im Sinn lernkurvenstrategischer Überlegungen ist. Es ist

- Von anderen Produkten **differenzierbar**
- **Am Markt unter Selektion verkäuflich**
- **Eigenständig mittelfristig wirtschaftlich**
- Einheitlich **mit EOS herstellbar**

Die folgenden Kategorien sind in diesem strategischen Sinn keine Produkte:

<i>Technologien</i>	<i>Gattungsbegriffe:</i>	<i>undefinierte Sammelbegriffe</i>
• Halbleitertechnik	• Software	• Weltraumtechnik
• Supraleitung	• Systemtechnik	• Mikrosystemtechnik
• Lasertechnik	• Dienstleistung	

Es gibt kein am Markt konkurrierendes Produkt *Halbleiter* und Halbleiter können nicht auf einer einheitlichen Produktionslinie mit kumulierender Erfahrung gewonnen werden; dies gilt erst auf einer tieferen Ebene technologischer Zuordnung, z.B. als *dynamischer 4 MB-MOS RAM-Speicher*.

Ebenso gibt es kein Produkt *Mikrosystemtechnik*. Sicher werden mit dem Trend der Technik die meisten Produkte kleiner und Systeme komplexer und höher integriert. Aber es wird kein von anderen Produkten differenzierbares *Mikrosystemtechnik*-Produkt geben, das in einer spezifischen *MST-Fabrik* mit *EOS* gefertigt wird und das für sich am Markt konkurrieren kann.

Wenn *Produkte* so definiert sind, was bestimmt dann die kumulative Menge in der Erfahrungskurve?

- Diejenigen Produkte, die eine *gemeinsame Lernbasis* haben
- Für die eine zusammenhängende *Economy of Scale* gilt
- Das definiert ein *Geschäftsfeld*
- Nicht Größe ist wichtig, sondern Größe in einem *Geschäftsfeld*

**Beispiele:** Was ist ein Geschäftsfeld bei

#### ***Automobil***

- PKW + LKW + ?
- PKW?
- S-Klasse?
- Eine Generation der S-Klasse?

#### ***Bauelementen***

- Halbleiter?
- Integrierte Schaltungen?
- MOS-Schaltungen?
- ASIC?
- ASIC mit Elektronenstrahl-Technik?

Die Lernerfahrung kann dabei durchaus gewichtet sein. Im Falle einer größeren Halbleiterfirma wird für alle Halbleiterprodukte eine teilweise gemeinsame Erfahrung vorliegen, wenn es eine gemeinsame und eng verflochtene F&E-Abteilung, Fertigungstechnologie- oder Logistikgruppe gibt, auch wenn dann die verschiedenen Halbleiterarten durch verschiedenen Chipfabriken durchlaufen. Werden dagegen in einem Konzern MOS-Bausteine in zwei verschiedenen Tochterfirmen entwickelt und gefertigt, dann kann man nicht von kumulierter Erfahrung sprechen.

In Europa wird generell der Wert solcher *Synergien* als hoch vermutet. *INTEL* hat dagegen die Möglichkeit der Summierung der *Erfahrung* verschiedener Gruppen im eigenen Haus so gering geschätzt, daß man von Anfang an auf eine zentrale F&E-Abteilung verzichtet hat<sup>6</sup>. Erfahrung im Sinn der Lernkurve ist eben **nicht nur ein Volumenbegriff**, sondern enthält als wesentliches Element den **Zeitfaktor**. Jede Kooperation mit Dritten,

---

<sup>6</sup>Harvard Business School Bulletin April 1993 S.34

jede Wissensübertragung zwischen organisatorisch getrennten Einheiten bringt Verzögerungen gegenüber dem optimalen Lerntempo in einer einheitlichen Gruppe mit sich und der mögliche Gewinn durch den Zugriff auf dritte Kapazitäten ist stets gegen die damit verbundenen Reibungsverluste und Zeitverzögerungen auf der Lernkurve abzuwägen. Insofern erscheint auch die Bevorzugung komplexer Kooperationen bei den Förderungsprojekten des *BMFT* und der *EC* als naiv, soweit ihr Ziel die Förderung maximaler Konkurrenzfähigkeit ist.

## 9.8. Was unterscheidet Lernkurvenstrategie von Kostensenkung?

Jede Firma achtet heute ständig auf Rationalisierung und Kostenbegrenzung im Fixkostenbereich. Bricht der Gewinn ein, werden spezielle Kostensenkungsprogramme durchgezogen. Ist das nicht bereits das Durchlaufen einer Lernkurve? Das wohl, aber es ist keine *Strategie!*

Zur Lernkurvenstrategie gehört die langfristige Zielsetzung einer schnellstmöglichen Evolution des Unternehmens, die Definition des Gegners<sup>7</sup>, die kontinuierliche Preissenkung als Mittel zur maximalen Mengenerhöhung und zur Unterdrückung des Gegners, hohe Risikobereitschaft in der Anfangsphase.

Die Kostensenkung wird ein ständiges, strategisches Ziel, nicht eine auferlegte, schwere Bürde oder eine Hauruck-Aktion, nach deren Abschluß die Welt wieder in Ordnung ist.

Eine Lernkurvenstrategie gibt der Forschung (neben anderen) eine besondere, langfristige Zielsetzung : den vollen Einsatz aller technischen Möglichkeiten zu ständiger Kostensenkung, bei steigendem Produktionsvolumen. Im Mittelpunkt erfolgreicher Vorbilder einer Lernkurvenstrategie steht der Mensch als Mitarbeiter, die volle Entfaltung seiner Qualifikation und Kreativität, höchste Motivation in allen Ebenen in Ausrichtung auf klar erkennbare, langfristige Ziele. Das ist das gerade Gegenteil üblicher Rationalisierungsmaßnahmen unter Kostendruck

## 9.9. Lernkurvenstrategie und Spieltheorie

Wir wollen jetzt die Grundzüge der Lernkurvenstrategie in der Terminologie der Spieltheorie zusammenfassen. Sie verbindet mehrere spieltheoretische Aspekte. Basis ist die *Economy of Scale*. Dazu kommen folgende Dimensionen von Spielen höherer Komplexität:

### Zunehmende Gewinnsumme

- Marktausweitung durch kontinuierliche Preissenkung

### Der Erste gewinnt

- begrenztes Zeitfenster des Gewinns

### Der Erste legt die Spielregeln so fest, daß der Zweite sie nicht ändern kann

- Maximales Evolutionstempo
- Keine Gewinn-Ausschüttung, maximale Investition

---

<sup>7</sup>der zunächst anonym sein kann, oder Vorbild, wie für *TMC* in der Anfangszeit *VW*,

### Die Gewinnchance steigt mit dem Gewinn

- exponentiell steigende Entwicklungskosten und Investitionen werden mit dem Gewinn finanziert
- Pionierprodukte werden Standard

### Hyperselektion

- "build capacity ahead of demand"<sup>8</sup>
- Kontrolle der Gegner durch Preispolitik
- Standardisierung von Produkten und Technologien

Diese komplexe Verflechtung strategischer Komponenten ist der Grund dafür, daß auch manche Führungskräfte diese Strategie nicht durchschauen oder im Sinne laufender Kostensenkung zur Gewinnsicherung fehlinterpretieren.

Wir haben sie in unserem Zusammenhang so intensiv diskutiert, weil der Forscher in einem Unternehmen nicht immer erwarten kann, daß Kollegen aus Entwicklung und Marketing/Vertrieb den nötigen Durchblick haben und ihm entsprechend sachgerecht Richtung geben können. Da diese Strategie aber, insbesondere bei geringerem Wachstum, ihre Wirkung erst langfristig zeigt, **dann aber kaum mehr korrigierbar** ist, muß sie bei der Untersuchung langfristiger strategischer Handlungsmöglichkeiten sowohl im Angriff wie in der Verteidigung unbedingt in die betrachteten Möglichkeiten mit einbezogen werden.

## 9.10. Kann man die Lernkurvenstrategie aufbrechen?

Natürlich muß man nicht aufgeben, wenn man feststellt, daß man in der Falle einer fremden Lernkurvenstrategie sitzt und genauso kann man nicht erwarten, daß ein Gegner in einer von einem selbst gelegten Falle ewig gefangen bleibt. Es gibt **Ausbruchsstrategien**, die man selbst verfolgen kann, und die man als Möglichkeiten eines gefangenen Gegners einkalkulieren sollte, gegebenenfalls im Sinne einer *Fluchtmöglichkeit* nach *Sun Tzu*.

Allerdings sind die systematischen (Glück schließen wir hier stets als Mechanismus aus) Ausbruchsstrategien auf Anhieb wenig attraktiv und Entscheidungsträgern schwer verkäuflich. Außerdem haben sie alle einen Preis, der zwar gering ist gegen die Dauerverluste in der Falle, der aber **sofort zu bezahlen ist** und deshalb nicht beliebt.

Zunächst gilt als Grundregel: Man kann ausbrechen,

- Nicht, indem man das Spiel spielt, das der Führer von einem erwartet: dem Nachvollzug seiner eigenen Entwicklung!
- **Man muß die Spielregeln oder das Spiel ändern!**

Wir beschreiben mehrere denkbare Alternativen; sicher gibt es weitere.

### Erfahrung kaufen:

Der Vorlauf des Gegners besteht in mengenbezogener Erfahrung und im Vorlauf an Know-how, das in spezifischen Köpfen steckt. Know-how kann man kaufen, indem man Know-how-Träger abwirbt und Lizenzen nimmt. Spezialisten sind selten dazu zu bewegen ihren Lebensmittelpunkt zu verändern. Wenn man sie gewinnen will, muß man

---

<sup>8</sup>Diese wohl zuerst von *Texas Instruments* öffentlich verkündigte Teilstrategie bringt den Folger in das Dilemma, daß er in Boomzeiten stets Unterkapazität hat, während der Führer gerüstet ist.

die eigene Aktivität dahin verlagern, "wo die Musik spielt". Das war und ist heute in vielen Zweigen der HITECH-Industrie Kalifornien und USA, in Zukunft auch Japan (TI, Bayer).

Ein Grundproblem des Know-how-Kaufs ist das NIH-Syndrom (*not invented here*). Dessen Überwindung ist Voraussetzung für den Erfolg. Außerdem muß man sich darüber klar sein, daß das so erworbene Know-how der Vergangenheit angehört und nicht dem laufenden Stand des Führers gleichkommt

### **Menge kaufen:**

Man kann Menge kaufen, **indem man die Preisführerschaft übernimmt, obwohl man nicht die Kostenführerschaft hat**. Dabei macht man kalkulierte Verluste. Damit das Know-how-Problem nicht zu einer unüberwindlichen Hürde wird, muß man dies mit *Standardprodukten* durchführen, bei denen mit einem Produkt ein großes Volumen realisierbar ist und bei dem wegen des alles entscheidenden Preises auch bei noch schwachem Vertriebssystem der Weltmarkt bedient werden kann. Diesen Weg gingen koreanische Firmen, die sich nach relativ spätem Einstieg mit Billigangeboten von Massenspeichern nach vorn boxten.

Diese Strategie ist nur diversifizierten Konzernen zugänglich, welche die hohen Anlaufverluste aus anderen Gewinnquellen decken können. Man kann sich leicht ausrechnen wie hoch die Kaufkosten sind (Investitionen, Entwicklungskosten, Anlaufverluste, Kampfpfeilverluste). Sie werden um so höher, je später man sich zu diesem Schritt entschließt.

### **Ausweiten des Absatzgebietes:**

Solange der Führer sich regional konzentriert, kann der Folger durch eine von vornherein breiter angelegte Vertriebsstrategie zusätzliches Mengenwachstum erreichen. Diesen Weg gingen japanische Firmen im Fall der IC; es ist aber auch in allen anderen Bereichen eine typische Orientierung japanischer Firmen:

- Sofort global planen und F&E entsprechend ausrichten
- auf dem großen japanischen Heimatmarkt, in der dort sehr heftigen Konkurrenz, das Produkt zur Reife entwickeln
- dann als erstes den großen US-Markt aufrollen
- später die weniger anspruchsvollen Märkte in Südamerika, Asien, Australien,
- zuletzt das *schwierige* Europa.

### **Technologischen Kostenvorteil suchen:**

- genau analysieren, welche realen Tatsachen die Lernkurve bestimmen
- durch ein zum Führer unterschiedliches Verständnis einen nicht mengenmäßig, sondern technologisch bedingten Kostenvorteil erzielen.

Dies war Teil des Erfolgs der japanischen *Folger* in der Halbleitertechnik. Sie fanden Wege, um die Ausbeute deutlich höher zu bringen, als vorher auch bei den *Führern* üblich. So verringerten sich die Kosten für den ebenfalls massiv durchgeführten *Kauf von Menge*. Diese Strategie wird im Erfolg immer unwahrscheinlicher, je älter das Produkt schon ist. Die Evolutionsmöglichkeiten werden zunehmend ausgeschöpft. Man sollte sich auch nicht dazu verführen lassen *eine Generation zu überspringen*. Mit dem Glauben an eine solche Strategie ist die deutsche Halbleiterforschung mehrfach auf die Nase gefallen. **Die Evolution schreitet stetig fort** und große Innovationen sind eher für die erste Phase

eines neuen Produktes typisch als für späte. Immerhin lohnt sich Nachdenken über die lernkurvenbestimmenden Faktoren! Es kostet (fast) nichts.

### **Bisherige Erfahrung entwerten:**

Das Produkt wird in grundsätzlicher Weise so geändert, so daß die bisherige Erfahrung entwertet wird.

*IBM* hatte als Führer auf dem DV-Markt jahrzehntlang eine erbarmungslose Lernkurvenstrategie durchgezogen. *Steven Jobs* gelang es mit der Erfindung des PC als Marketingkonzept und der Gründung von *Apple* die Spielregeln der Datenverarbeitung so grundlegend zu verändern, daß diese Firma vom ersten Tag an Führer in einem neuen Spiel wurde und 1991 mehr Computer verkaufte als *IBM*<sup>9</sup>.

### **Ein anderes Spiel spielen:**

Wenn man einmal erkannt hat, daß man in einer Lernkurvenfalle sitzt und daß keine der oben genannten Strategien berechenbar herausführt, ist es das Gescheiteste, dieses Spiel entschlossen aufzugeben und ein anderes Spiel neu zu beginnen, bei dem man z.B. möglichst viel der in dem Verlustspiel gewonnenen Erfahrung einsetzen kann. Im *HITECH*-Bereich kann der rechtzeitige Beschluß Multimillionen bis Milliarden einsparen und, wichtiger noch, wertvollste menschliche Ressourcen erfolgversprechend auf neue Felder umleiten, statt sie sinnlos **in einem nicht gewinnbaren Spiel** auszubluten.

**Ein Beispiel** für das Vorgehen wäre:

- ein anderes Spiel spielen!
- mit einem eigenen, neuen Produkt,
- das ein Lernkurvenprodukt aus dem verlorenen Spiel benutzt,
- eine neue Lernkurve als *Führer* einleiten

Die große Schwierigkeit dieser Strategie liegt darin, daß sie einen eindeutigen Entschluß und **das Eingeständnis einer Niederlage** voraussetzt. Das muß die Person und das Unternehmen vertragen können, sonst ist der Weg versperrt.

---

<sup>9</sup>Eine solche Strategie erfordert volles Verständnis für die Strategie des bisherigen Führers, unter Aufdeckung ihrer von ihm selbst nicht erkannten Verwundbarkeit: Der Gegner muß *definiert* sein, seine Strategie *durchschaut* werden.

# 10. Orientierung, Ziele und Strategien der Forschung in einem Konzern<sup>1</sup>

## 10.1. Rolle der Forschung in einem Konzern

### 10.1.1. Traditionelle Legitimationsargumente für eine *Zentrale Forschung*

In einem großen Unternehmen (Konzern) bildet jeder Teilbereich eine für sich abgeschlossene, unternehmerische Einheit. Insofern müssen besondere Gründe dafür vorliegen, Funktionen zentral für alle Bereiche zusammenzufassen, soweit es sich nicht um offensichtlich konzernspezifische Aufgaben, wie Bilanzierung, Finanzierung, etc. handelt.

Die meisten Konzerne haben eine *Zentrale Forschung*, die im Sinn unserer Definition *Angewandte Forschung* betreibt. Wie ist das zu begründen?

Wir wollen zunächst einige gängige Argumente diskutieren und dann genauer untersuchen, welche speziellen Anforderungen an die Forschung in der heutigen, strategischen Situation für oder gegen eine Zentralisierung sprechen. Man findet in Firmenbroschüren und den jährlichen Geschäftsberichten etwa folgende Argumente für eine Zentralisierung:

1. Erarbeiten von Grundlagen, die für die Produktentwicklung mehrerer Bereiche verwendbar sind
2. Erbringen von Dienstleistungen, die sehr hohe Investitionen oder besonderen Sachverstand erfordern (*center of excellence*)
3. Vorentwicklung und Ausscheiden von Alternativen für die Produktentwicklung einzelner Bereiche
4. Fenster und Schaufenster zur *Scientific Community* und zum *Stand der Technik*

**(1) und (2)** sind Argumente der *kritischen Masse* und der **Kostenminimierung**. Dies ist eine taktische Argumentation und keine dauerhafte Basis für eine Zentralisierung. Sie mögen in einem frühen Zeitpunkt der Firmenentwicklung durchaus berechtigt sein und haben für kleinere Firmen auch heute Gewicht. Die typischen Konzerne sind aber in eine solche Größenordnung hineingewachsen, daß jeder einzelne Bereich sehr wohl in der Lage wäre, das wirklich Notwendige an Forschung im Sinn der Vorentwicklung für sein Produktspektrum durchzuführen.

Die Argumente sind kaum verifizierbar, führen zu einer Diskussion über Zahlen und Abläufe. Wenn man sich erst einmal in eine dialektische Auseinandersetzung darüber einläßt, daß Forschung wegen der Kostenminimierung zentral betrieben werden muß, kommt die Forschung als Ganzes schnell unter Beweiszwang auf nachweisbarer, wirtschaftlicher und das heißt auf kurzfristiger Basis. Sie verliert damit ihren eigentlichen Sinn, den für die Evolution des Konzerns langfristigen und nicht kurzfristig im Erfolg belegbaren Beitrag zur Sicherung der technischen Basis für die Evolution des Unternehmens.

---

<sup>1</sup>Die folgenden Überlegungen sind, mit geeigneter Übersetzung der Bezüge, auf den Staat, seine Forschungsinstitutionen und seine Technologiepolitik übertragbar.

(3) setzt eigentlich das Urteil der Bereiche voraus, daß die Vorentwicklung von Produkten der Bereiche zentral besser als dezentral durchgeführt werden kann. Dieses Urteil, von Einzelfällen abgesehen, anzunehmen, widerspricht jeder praktischen Erfahrung. Warum wird diese Behauptung doch in vielen Fällen von den Bereichen akzeptiert? Das hängt mit üblichen Finanzierungsmodellen (auch des Staates) zusammen, bei denen die auftraggebenden Bereiche nur einen Teil der Kosten direkt tragen müssen, während ein beträchtlicher Teil zentral umlagefinanziert wird. **Das Wohlwollen wird also erkaufte**. Die Bereiche handeln kurzfristig wirtschaftlich und vergleichen die Minderkosten mit dem möglichen Nachteil in der Problemlösung. Als Konsequenz wird die Größe einer *Zentralen Forschung* über das tatsächlich sinnvolle Maß aufgebläht<sup>2</sup> und sie wird in Richtung einer subventionierten, ineffizienten Bereichsentwicklung gesteuert. Dies ist ein nichtoptimaler Ressourceneinsatz im Sinn der Unternehmens-Evolution.

(4) ist eine Qualitätsbehauptung, die kurzfristig nicht überprüfbar ist.

Was haben diese Argumente gemeinsam, und welchen Zustand haben sie bewirkt? Man denke an den aus der Evolutionstheorie abgeleiteten Satz, daß jeder stabile Zustand ein Optimum ist, das sich aus den gegebenen Randbedingungen entwickeln mußte. Wenn man mit dem Ergebnis unzufrieden ist, muß man die Ursachen verstehen, um Änderungen bewirken zu können.

- Alle 4 Motive sind aus Sicht des Vorstands<sup>3</sup> nicht aus eigener Kenntnis beurteilbar, führten in der Vergangenheit in der Regel nicht dazu, daß die Forschung in eine Strategiediskussion mit dem Vorstand einbezogen wurde. Sie durfte dem Vorstand periodisch vortragen, was für interessante und wichtige Themen sie bearbeitet. In ihrer Zielsetzung wurde sie Gesprächspartner nachgeordneter Entwicklungsstellen.
- Die in den letzten 10 Jahren zunehmende Diskussion über die Qualität Zentraler Forschung konzentrierte sich auf Verbesserung der Abläufe und der Effizienz, nach dem Motto: *Die Dinge richtig tun!* statt auf die der Forschung angemessene Forderung: *Die richtigen Dinge tun!*

Insgesamt kann man wohl behaupten, daß in den letzten 10 Jahren ein gewisses Mißbehagen über den Wert von Forschung in größeren, zentralen Institutionen gewachsen ist, zu der die hier kritisierte Legimitationsbasis beigetragen hat. **Sie stimmt einfach nicht**, bezogen auf den großen Aufwand, der heute für Forschung betrieben wird. Andererseits bewahren die Strategen aber ein, zwar wenig artikuliertes, Bewußtsein, daß Forschung wichtig ist und halten deshalb an den Institutionen fest. Diese Situation kann für beide Seiten nicht befriedigend sein und wir müssen selbstkritisch Wege zu einer besseren Legitimation suchen.

In den USA geht die kritische Würdigung bis zu dem Punkt, Forschung in der Industrie nach der massiven Reduktion der militärisch bedingten, staatlichen Förderung überhaupt in Frage zu stellen<sup>4</sup>, und sie als *Commodity* zu betrachten, die man am freien Markt bei Bedarf aus einem Überangebot heraus billiger kaufen als selbst durchführen kann. Eine solche Einstellung wäre konkurrenzneutral, wenn sie von allen Konkurrenten geteilt würde. Sie wird global wenigstens von einer Gruppe von Konkurrenten nicht ge

---

<sup>2</sup>Man betrachte in diesem Zusammenhang auch staatlich finanzierte Institute und "Verbundförderung"

<sup>3</sup>Wir verwenden *Vorstand* als Synonym für den unternehmerischen Strategen. Im Konzern sind das in erster Linie die Mitglieder des Konzern- Vorstands, Vorstände der Teilbereiche und ihrer Unterfirmen und ihnen zuarbeitende, maßgebende Strategie-Fachleute.

<sup>4</sup>J.J.Gilman l.c.

teilt: von den japanischen Firmen<sup>5</sup>. Deshalb wäre eine solche Haltung im globalen Wettbewerb langfristig verhängnisvoll. Sie entspricht im Bild der Evolution der Vorstellung, daß aus dem vorhandenen genetischen Pool durch Auslese schnell ein erwünschtes Ergebnis erzielbar ist. Dies stimmt, aber der Pool trocknet ohne neue Mutationen, sprich Ergebnissen der Forschung, schnell aus.

Die Vorstellung der *Vorentwicklung* für die Bereiche in einem zentralen Forschungslaboratorium kann zu einer für das ganze Unternehmen nachteiligen Konkurrenzsituation führen. In den Hochtechnologiebereichen ist heute der **Zeitwettbewerb** entscheidend. Nur die Ersten am Markt machen gute Gewinne (*Lernkurvenstrategie*). Der zeitliche Ablauf von der ersten Produktkonzeption bis zur Fertigung muß so schnell und koordiniert wie möglich geschehen. Das verträgt sich nicht mit einem zeitlichen Nacheinander säuberlich getrennter Schritte, wie *Vorentwicklung*, *Protoptypentwicklung*, *Fertigungsreifmachung*, etc., wie dies noch vor 20 Jahren durchaus gängig war. Es ist eine Illusion, zu glauben, daß maximales Entwicklungstempo durch Organisation über mehrere, hierarchisch getrennte Entwicklungsstellen mit unterschiedlicher Verantwortung hinweg erreicht werden kann.

Diese Überlegung spricht auch gegen die von staatlichen Stellen gerne gesehene Entwicklung unter Kooperation mehrerer oder gar vieler Partner (Verbundentwicklung). Der dabei entstehende Reibungsverlust ist für jeden, der die individualistische Mentalität von westlichen Forschern aus eigener Erfahrung beurteilen kann, offensichtlich (wir sind nicht in Japan!).

### 10.1.2. Finanzierung Zentraler Forschung

*Zentrale Forschung* wird in den meisten Fällen gemischt finanziert, überwiegend durch zentrale Mittel, die über eine Umlage aus den Bereichen abgezogen werden, zum Teil aus direkter Bezahlung durch die auftraggebenden Bereiche. Welche Gründe sprechen für eine zentrale Finanzierung und welche strategische Einordnung der Forschung begründet diese Vorgehensweise? Wir wollen diese Frage genauer diskutieren, weil die Art der Finanzierung ein Selektionskriterium für die Orientierung der Forschung darstellt und möglichst so gestaltet sein sollte, daß die daraus folgende Evolution in die gewollte Richtung geht.

Forschungsmanager verwenden, unter anderen, gerne die folgenden Konzerngesichtspunkte als Begründung zentral finanzierter, zentraler Forschung:

1. Wahrung von Synergien im Konzern
2. Richtlinienkompetenz bei neuer Technologie

Zu diesen Zielen möchte ich die folgenden Thesen aufstellen und begründen: Sie sind

- Weder praktisch durchführbar
- noch durchsetzbar
- noch strukturell in einem großen Unternehmen wünschenswert

#### **Nicht durchführbar**

- neue Technik kann nur an der Basis zwischen Forscher und Entwickler fruchtbar diskutiert werden, nicht über die Hierarchie. Forschungsthemen sind nicht leicht zugänglich, sie sind tief und unsicher. Sobald man über **Inhalte** spricht, nicht über

---

<sup>5</sup>Zur Einschätzung von F&E in Japan siehe z.B. Kenichi Ohmae "The Mind of the Strategist" The Penguin Press Library , Penguin Books

**Ziele oder Abläufe**, ist es schwierig und aufwendig, die Bedürfnisse vieler Partner zu erkennen und zu bedienen. Inhaltliche Gleichschaltung ist nur auf einer oberflächlichen Ebene möglich.

- Ein Konzern ist in seiner F&E-Struktur zu komplex. Es gibt zahlreiche Stellen, die sich, oberflächlich gesehen, mit der gleichen Thematik befassen, bei der aber die detaillierte Problemlösung grundlegend unterschiedlich ist. Außerdem ist nicht übersehbar, welche Stellen in Zukunft potentiell aus einer bestimmten Forschungsrichtung Nutzen ziehen könnten.
- der einzelne Forscher kann keinen Überblick über die Konzern-F&E haben. Dazu sind die möglichen und tatsächlichen Überkreuzungen und denkbaren Verflechtungen zu vielfältig, das Interesse an gerade seiner Zuarbeit bei den meisten potentiellen Partner zu gering.
- Organisation der vermuteten Synergie von Oben erfordert mehrdimensionale Netzwerke: Kommissionen, Ausschüsse, Planungsstäbe, Tagungen, Berichterstattungen, die letztlich unter großen Reibungsverlusten ein Phantom organisieren.
- **Forschung soll forschen, nicht organisieren!**

### Nicht durchsetzbar

- Funktion, Kosten und Konkurrenzfähigkeit von Produkten werden in einem sehr frühen Entwicklungsstadium weitgehend festgelegt und sind später nur noch schwer veränderbar
- Der verantwortliche Bereich kann nicht zulassen, daß Festlegungen von nicht verantwortlichen Stellen kommen
- Er muß das Produkt in einer sehr frühen Phase selbst bestimmen
- Damit bleibt eine vermutete Synergiesteuerung auf eine weit im Vorfeld realer Produktentwicklung liegende Phase begrenzt. Eine *Richtlinienkompetenz* ist im allgemeinen überhaupt nicht akzeptabel. Pilotlinien und Demonstrationsprodukte als Ergebnis *Zentraler Forschung* sind gut gemeint, aber gehen am Bedürfnis der Bereiche vorbei und beschleunigen den Entwicklungsprozeß nicht, sondern verzögern ihn.

### Nicht wünschenswert

- In einem Konzern sollen die Bereiche alles das tun, was sie tun können
- Zentralbereiche sollen nur das tun, was die Bereiche nicht können  
(Prinzip der Subsidiarität)

In guten Zeiten kann man gegen diese Thesen verstoßen, ohne daß sich großer Widerspruch regt; dazu ist die dialektische Auseinandersetzung über das Forschungsthema zu schwierig. Sobald das Geld knapp wird, kippt diese Haltung um (Es handelt sich um eine Situation der *Frustration*). Das Fatale ist, daß dabei möglicherweise das Ganze in Frage gestellt wird, während es doch in Wirklichkeit darauf ankommt, früheren Wildwuchs zu beschneiden und sich auf das *eigentliche Ziel* zu besinnen.

Was bleibt bei dieser Kritik konzernübergreifender Funktionen als Basis für die Finanzierung zentraler Forschung langfristig übrig?

- Voll von den Bereichen finanzierte Zuarbeit zu den F&E-Gruppen der Bereiche
- Von den Bereichen finanzierte, strategische Projekte im Auftrag der Bereichsleitungen
- Vom Konzern finanzierte, strategische Projekte im Auftrag der Konzernleitung

Damit zerfällt die Forschungsarbeit in zwei klar getrennte Gruppen

- **Spezialisten-Tätigkeit im Interesse und im Auftrag der Bereichsentwicklung**
- **Strategisch orientierte Forschung**

### 10.1.3. *Zentrale Forschung* als strategisches Instrument zur Sicherung langfristiger Orientierung

Unsere Überlegungen zur einer Begründung der Finanzierungsart zentraler Forschung liefern gleichzeitig einen ungekünstelten Ansatz für ihre Legimitation:

Die Durchführung **strategischer Forschungsprojekte** unter langfristig stabilen Randbedingungen kann an keiner anderen Stelle der Organisation erwartet werden.

Die ergebnisverantwortlichen Bereiche stehen unter wechselndem Druck, aus den Anforderungen des Marktes heraus. In einem gereiften Markt folgen gute und schlechte Phasen mit einer gewissen Regelmäßigkeit aufeinander, wobei die Konjunkturperiode im Bereich von 4-6 Jahren liegt. Krisenhafte Entwicklungen erfordern die Bündelung aller Kräfte auf die Lösung aktueller Probleme. Mag man auch in der Hochphase mit besten Vorsätzen langfristige Forschungsprojekte unterstützt haben, im Tief sind die guten Vorsätze vergessen und die Parole lautet: *Langfristig sind wir alle tot! Jetzt gilt es alle F&E-Ressourcen für die laufenden Produkte und die der unmittelbar fälligen, nächsten Generation zu mobilisieren.* Eine so angesprochene Forschungsgruppe wird sich auch von sich aus dieser Tendenz kaum entziehen: Es ist leichter, vorgegebene, kurzfristige Aufträge ordentlich abzuwickeln, als unsichere, langfristige Ideen zu verfolgen und zu rechtfertigen.

Eine den Bereichen zugeordnete Forschung wird sich daher ganz natürlich zu einer mittelfristig orientierten, von der Bereichsentwicklung gesteuerten, weiteren Entwicklungsgruppe wandeln. Dies ist eine zwangsläufige Evolution unter den tatsächlichen Selektionsbedingungen. Wenn der Konzern will, daß für die Bereiche strategische Forschungsprojekte überhaupt konzipiert und durchgeführt werden, dann ist die organisatorische Trennung der zugeordneten Forschungsgruppe von den Bereichen eine Sicherung der notwendigen, langfristigen Stabilität der Rahmenbedingungen. Die Festlegung ihres Umfangs ist eine Konzernentscheidung. Sie ist mitbestimmend für die langfristige Evolution der Bereiche. Durch Verabredung der Projekte mit dem Bereich wird die Möglichkeit zu sinnvollen Selektionsentscheidungen durch Bereichs- und Konzernleitung in größeren Zeitabständen während der Projektlaufzeit geschaffen.

**Konzernbezogene**, strategische Forschungsprojekte können gar nicht anders als zentral durchgeführt werden. Sie sind mitbestimmend für die langfristige Evolution des Konzerns als Ganzes. Themenverabredung und Selektionsentscheidungen sind Sache der Konzernleitung. Wie bei allen langfristigen Investitionen gilt dabei: *Man soll sich vorher die Investition gut überlegen*, dann aber: *Man soll nicht zu oft Bilanz machen!*

Die direkt den Bereichen zuarbeitende Forschung wird sich bei der diskutierten Finanzierung von allein nach Umfang und Struktur einregeln.

### 10.1.4. *Zeitliche Entwicklung des Verständnisses Zentraler Forschung*

Die Diskrepanz zwischen Anspruch und begründbarer Rolle zentraler Forschung in der heutigen Diskussion läßt sich besser verstehen, wenn man, analog zum Strategiebegriff in

der Wirtschaft, die zeitliche Evolution ihrer Orientierung in den nach dem Weltkrieg sich verändernden Marktverhältnissen verfolgt.

### Entwicklung des Strategiebegriffs und der Strategischen Orientierung der Forschung nach dem 2. Weltkrieg

<u>Strategieziele /Methoden</u>	<u>Forschungs-"Strategie"</u>
<b><u>1. Phase</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>demand-pull</i></li> <li>• Alles ist verkäuflich</li> <li>• Zuteilung der Güter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taktik im Vordergrund</li> <li>• <u>Kosten bestimmen</u> <u>Marktpreis</u></li> <li>• "Konzerne hatten schon immer <i>Zentrale</i> <i>Forschung (ZF)</i>"</li> <li>• <u>Forschung ist Tradition</u></li> </ul>
<b><u>2. Phase</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zunehmende Konkurrenz, bei weiterem <i>demand-pull</i></li> <li>• <i>economy of scale</i> wird deutlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wachstum im eigenen Bereich</li> <li>• Internationalisierung</li> <li>• Forschung ist <i>Fenster zur Internationalen Technik</i>;</li> <li>• <i>Technologische Lücken</i> werden entdeckt</li> <li>• "<i>F ist wichtig</i>"</li> <li>• <u>Zentrale Forschung hat keine direkte Bedeutung für die Konzernstrategie</u></li> </ul>
<b><u>3. Phase</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilmärkte kommen an Grenzen</li> <li>• nachlassende Rentabilität in ihnen</li> <li>• <u>Marktpreis bestimmt zulässige Kosten</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung des Mitteleinsatzes</li> <li>• Portfolio</li> <li>• Kostensenkungsprogramme in der Produktion</li> <li>• <i>F</i> und <i>ZF</i> wird als Kostenfaktor interessant</li> <li>• <u>ZF liegt abseits der strategischen Schwerpunkte: Entwicklung, Fertigung, Marketing &amp; Vertrieb</u></li> </ul>
<b><u>4. Phase</u></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollversorgung des Marktes</li> <li>• <i>supply-push</i></li> <li>• Preisverfall</li> <li>• Zeitfenster der Rentabilität</li> <li>• Gewinne in Wachstumsgebieten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portfoliotechnik</li> <li>• Kostensenkungsprogramme im Gemeinkostenbereich</li> <li>• Marktbeherrschung durch Merger &amp; Acquisition</li> <li>• Lernkurvenstrategie für eigenes Handeln</li> <li>• sich hinziehende Aufholjagden bei <i>technologischen Lücken</i> erzeugen Zweifel</li> <li>• Effizienz der Forschung wird hinterfragt und planerisch gesucht</li> <li>• Kostensenkung bei <i>F</i></li> <li>• <u>Kurzfristigkeit der Wirkung gefragt: enge Anbindung an Entwicklung</u></li> </ul>

Bis hierher wendet sich die Strategie im wesentlichen nach innen, betrachtet die gegenwärtige Außenwelt als Randbedingung der eigenen Planung; Unternehmens-Strategie ist Rezept für

Wachstum. Eine Forschungs-Strategie im Konzernsinn gibt es bei der Mehrzahl der Unternehmen nicht.

## 5. Phase (heute und Zukunft)•

- Überversorgung des Marktes
- Globale Konkurrenz
- reales Wachstum nur auf Kosten Anderer
- massive Preiskämpfe
- zunehmende menschliche Überkapazität
- Wirtschaftliche Auseinandersetzungen zwischen Branchen und Volkswirtschaften
- Beginnende Dominanz Japans
- Strategie wendet sich nach außen
- Wird Rezept zum Überleben
- Zur Unterdrückung Anderer
- Verteidigung gegen Lernkurvenstrategie Anderer
- Produktentwicklung und Technologie sind strategische Waffen zum Ausmanövrieren der Konkurrenten durch Preisunterbietung, Nutzung von Zeit- und Mengenvorteilen, durch Ausweitung des Tätigkeitsfeldes, unter Abschöpfung der Kaufkraft (*Hyperselektion*)
- Forschung wird strategische Waffe der Unternehmen
- Orientiert sich an den strategischen Gegnern
- und an den strategischen Möglichkeiten
- Langfristige Orientierung wird wichtig
- Wegen der Langfristigkeit der Orientierung sind die Werkzeuge der operationalen Einheiten (*E/V*) nicht ausreichend
- ZF muß selbst ihren Weg definieren, muß Gesprächspartner der Konzernstrategen werden

Verschiedene Firmen und unterschiedliche Hierarchiestufen und Personen in den Firmen orientieren sich in ihren Denkmustern an unterschiedlichen Phasen dieser Evolution. *Die Forschungs-Strategien vorangegangener Phasen werden zu strategischen Fallen.* Für den Forscher und den Forschungsmanager ist es nicht so einfach möglich, die sich abzeichnenden Veränderungen der strategischen Anforderungen in der globalen Wirtschaft zeitnah zu erfassen. Insofern eilen die dialektischen Begründungsmuster der wirklichen Situation oft nach.

Für die Unternehmensstrategen stellt sich die Frage: Was ist die **Wunschvorstellung** der Unternehmensleitung in Bezug auf die Funktion ihrer *Zentralen Forschung*? (Bild 10.1). Sieht das Unternehmen, dargestellt durch den nachdenklichen Strategen, die Forscher als

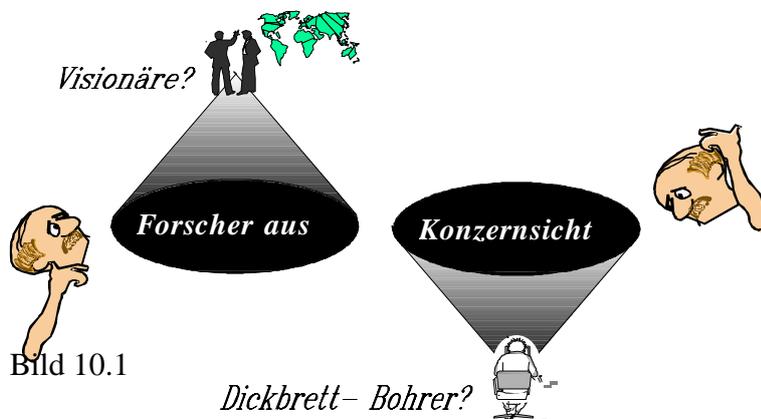


Bild 10.1

- *Dickbrett-Bohrer*, als hochwertige, aber enge Spezialisten bei der Unterstützung des zeitnahen Geschäfts, voll beschäftigt in der Tiefe der Probleme,
- oder sieht es sie als fachkundige *Visionäre*, die in seinem Auftrag mit großem Vorlauf vor der Zeitebene des Tagesgeschäfts global,

sowohl im Sinne der Weltwirtschaft, als auch im Sinn von Technik und Technologie, für das Unternehmen und die Gesellschaft weit vorausdenken?

**Dies ist eine Grundsatzentscheidung.** Sobald im Forschungsbereich erkennbar wird, was der Konzern sich vorstellt, wird sich im Sinne einer Selbstorganisation mit einer Zeitkonstante von vielleicht 10-20 Jahren der entsprechende Zustand herausbilden und dann stabil bleiben, solange die Selektionsbedingungen nicht geändert werden. Eine Umorientierung setzt einen bewußten und den Betroffenen bekannten Wechsel der als Selektionsregel wirkenden Zielvorstellung voraus.

## 10.2. Voraussetzungen für die Forschung als *strategischer Gesprächspartner*

Wenn die Forschung eine strategische Rolle übernehmen will, müssen die Forscher selbstkritisch prüfen, welche nichttechnischen Voraussetzungen erfüllt werden müssen, damit eine strategische Diskussion in der richtigen Ebene des Konzerns überhaupt möglich ist. Sie wollen Gesprächspartner von Vorständen<sup>6</sup> sein. Dabei muß man beiderseitige Randbedingungen bedenken:

- Vorstandsmitglieder haben wenig Zeit
- Sie müssen sich um viele Probleme kümmern
- Darunter gibt es viele drängende Probleme kurzfristiger Natur
- Sie sind Strategen
- Sie sind Macher
- Sie sind Generalisten, keine Spezialisten
- Sie sind kluge, meist höfliche Menschen, mit großer Lebenserfahrung
- Sie sind Menschenkenner

Daraus folgt:

- Sie können sich nur um solche Probleme kümmern, die aus Konzernsicht relevant sind
- Sie interessieren sich nicht für Kleinkram
- Langfristige Fragen müssen besondere Aufmerksamkeit erregen, um nicht ins Hintertreffen zu geraten
- Analyse interessiert nur im Zusammenhang mit strategischen Konzepten
- Fachjargon und Nicht-Durchdachtes erzeugt Negativeinschätzung des Vortragenden als Partner

Das übliche Bild der Forscher sieht, leicht karikiert, für den Unternehmer-Strategen so aus:  
Sie

- sind Spezialisten, mit einer Fachsprache
- sind überwiegend Analytiker
- lieben das Detail
- sind begeistert vom ihrer momentanen Problemstellung
- unterschätzen die Schwierigkeit deren Realisierung als Produkt
- überschätzen deren Bedeutung für das Unternehmen
- beschäftigen sich nicht gern mit der Außenwelt

---

<sup>6</sup>Immer im Sinn der früheren Diskussion

- neigen zur Unterschätzung von Nicht-Forschern (z.B. von Unternehmern)
- sind hochintelligent und dialektisch geschult

Daraus folgt

- Der Dialog ist schwierig
- Er gerät leicht auf eine Ebene, die der Strategie nicht aus eigener Kenntnis beurteilen kann
- Strategen ordnen Forscher dann als realitätsferne Spezialisten ein
- achten sie als Fachleute, aber nicht als Gesprächspartner in strategischen Fragen

Als Konsequenz

- erhält die Forschung einen geschützten Freiraum
- richtet sich darin häuslich ein
- definiert ihre großen Themen so, daß sie nicht strategisch beurteilbar sind (keine Produkte, keine Geschäftsfelder, keine Evolutionsziele) und unendliche Lebensdauer haben (Technologien, Gattungen)
- verästelt sie in zahlreiche Projekte, mit vielen Zuordnungen
- ist taktisch an die Entwicklungsabteilungen angeschlossen
- **bleibt strategisch aus Konzernsicht unbedeutend**<sup>7</sup>

Die Tatsache, daß Forscher im allgemeinen hochintelligent, dialektisch geschult und einer speziellen Fachsprache mächtig sind, macht sie zu ungeliebten Diskussionspartnern bei komplexen Problemen<sup>8</sup>, die keine einfachen Lösungen zulassen. Die für ihr Denken typischen Paradigmen der Kausalität, der Linearität, der Prognostizierbarkeit können abwägende Auseinandersetzung bereits im Ansatz zerstören, da damit absolute Maßstäbe gesetzt werden, gegen die eine differenzierende Betrachtungsweise kaum ankommt. Kommt die Flucht in die Fachsprache dazu, die letztlich ja eine Mißachtung der *Vorerfahrung* des Gesprächspartners bedeutet, ist man schnell auseinander. Der Forscher mag dann nach der Diskussion der Meinung sein, *er habe eine Schlacht gewonnen*, in Wirklichkeit hat er *den Krieg verloren*.

Für eine Forschungsstrategie der Phase 5 muß gelten, daß man als *Gesprächspartner* von Strategen akzeptiert wird. Aus den oben genannten Randbedingungen folgt dann für die strategischen Themen der Forschung:

- Die großen Themen der Forschung sind aus Unternehmenssicht relevant
- und langfristig
- Sie gehen über den Evolutionshorizont der Entwicklung hinaus
- Sie sind einfach
- Der Vorstand kann sie aus eigener Kenntnis strategisch beurteilen
- Ihre Definition wird eine strategische Zielfestlegung des Konzerns
- Fortschritt wird an dieser Zielfestlegung gemessen
- Zukünftige Selektionsentscheidungen werden daran orientiert

Als Konsequenz folgt:

- Es kann nur wenige strategische Forschungsthemen geben
- Forscher müssen selbst strategisch denken und handeln

---

<sup>7</sup>Nicht die rhetorische Darstellung in den Geschäftsberichten und in den politischen Reden *zum Fenster hinaus* zählt, sondern die sich im Handeln ausdrückende Wirklichkeit!

<sup>8</sup>Man denke hier an die Atomenergie- Diskussion

- **Der Dialog muß klar und einfach sein**

Wem das Letztere schwerfällt, der möge sich an Wittgenstein<sup>9</sup> orientieren: "Alles, was überhaupt gedacht werden kann, kann klar gedacht werden. Alles, was sich aussprechen läßt, läßt sich klar aussprechen" und schließlich (mit *sprechen* im obigen Sinn): "Wovon man nicht sprechen kann, darüber muß man schweigen"

### 10.3. Strategische Orientierung der Forschung im Unternehmen

Ohne definierte, strategische Zielsetzung des Unternehmens ist eine im Sinn des Unternehmens systematische Forschungsstrategie nicht möglich. Woran sollte man sonst Forschungsziele und Selektionsentscheidungen ausrichten? Im Idealfall gibt es eine klar formulierte, *offene Strategie* des Konzerns, an der sich die Forschung orientieren kann.

In der Praxis wird die Strategie oft nicht deutlich formuliert und für jeden erkennbar sein. Einmal ist es nicht unbedingt günstig, die Unternehmensstrategie offen zu verkünden; die wahre Strategie wäre dann eine *verborgene, verdeckte* Strategie, die Strategie hinter der offenen Strategie. Außerdem ist in dem großen Zeitrahmen, an dem sich die Forschung orientieren muß, eine klare Strategiedefinition oft wirklich nicht vorhanden.

Zunächst wird es immer richtig sein, nach erkennbaren Strategien im Unternehmen zu suchen, um sich daran zu orientieren. Soweit sie nicht explizit vorliegen, kann man sehr viel über vorhandene und auch über nichtvorhandene (dann vielleicht verborgene) Strategien aus Veröffentlichungen, wie den jährlichen Geschäftsberichten oder Zeitungsinterviews schließen.

#### 10.3.1. Beispiele für bekannte strategische Unternehmensziele

TMC<sup>10</sup> (*Toyota Motor Corporation*) ist Beispiel für einen Konzern, dessen Strategie gut aus eigenen Veröffentlichungen abgeleitet werden kann. Sie geben den Mitarbeitern ein langfristig stabiles Leitbild, aus dem sich zwanglos Detailstrategien, z.B. für die Forschung, ableiten lassen. Dabei wird sehr deutlich, wie kämpferisch Strategie in Japan aufgefaßt wird. Für die Formulierung der Ziele und Strategien in unserer Terminologie wurde die Firmenbiographie von Toyota benutzt.

**Ziel: Erster**

- zunächst in Japan
- dann in der Welt

**Strategie:** *Lernkurvenstrategie, Economy of Scale*

**Methode der Lernkurve:** *Toyota Production System*

- Langfristig kontinuierliche Senkung der variablen, fixen und Kapitalkosten
- Maximale Ausschöpfung des Humankapitals
- Minimale Durchlaufzeit
- Maximale Variationsmöglichkeit

---

<sup>9</sup>Ludwig Wittgenstein "*Tractatus logico-philosophicus*" Edition Suhrkamp 1963

<sup>10</sup>Toyota "A History of the first 50 years" l.c.

## **Gegner**

- Identifikation der späteren Gegner als vorläufige Vorbilder (*GM, VW*)
- Genaues Studium der Gegner
- Vorübergehende Kooperation mit Gegnern

## **Preisstrategie**

- Preis immer niedriger als Gegner
- Kampfpreis bestimmt Kostenziel der Entwicklung
- Nutzung von Preiserhöhungen lokaler Hersteller zum Eindringen in neue Märkte

## **Globale Ausrichtung**

- Zuerst Führerschaft in Japan
- dann Führerschaft in den weniger anspruchsvollen Märkten Südostasien, Afrika, Mittlerer Osten, Südafrika
- dann Aufrollen des größten Marktes USA
- dann "*the most sophisticated market Europe*"
- erst dann "*The world's most freely market BRD*"
- lokale Produktion (erst Montage, dann Vollfertigung) als Mittel gegen
  - Protektionsmaßnahmen
  - Währungsrisiken

## **Aufbau von Produktionen im Heimmarkt wichtiger Konkurrenten:**

- In Joint Venture mit späterem Gegner Erfahrung sammeln, dann selbständig gegen ihn antreten
  - in *USA* mit *GM*
  - in *BRD* mit *VW*

## **Interne Evolution**

- *trial and error* als Methode: error ist akzeptabel (Selektionsprozess)
- Fehler werden als Anlaß für Verbesserungen gesehen
- Neue Forderungen (z.B. Umwelt) *führen letztlich zu Vorteilen* für die Firma durch den erneuten Evolutionsprozeß
- "*Harmonie*" zwischen Management und Belegschaft

## **Forschung und Entwicklung**

- ist der wichtigste Motor für die Entwicklung der Firma
- Forschung und Produktentwicklung sind "*core areas*"
- Kreativität und Erfindungsreichtum sind Teil des Selbstverständnisses, unter Berufung auf den Firmengründer
- Die Firma entwickelt ihre eigene Technologie, heute bis zum Maschinenbau<sup>11</sup>

## **Innere Haltung**

- Entschlossenheit und Hartnäckigkeit entscheiden

Die in dieser Biographie zu findenden Aussagen sind ungewöhnlich klar. Die Geschäftsberichte geben zusätzliche Hinweise, in welche Richtungen außerhalb des traditionellen Kerngeschäftes *TMC* Evolutionsspielraum sieht, die also innovativ auf Konzernebene sind.

---

<sup>11</sup>Das ist untypisch für die Automobilindustrie

Allgemein lassen sich aus den in Geschäftsberichten von Unternehmen genannten Themenfeldern Hinweise auf Unternehmensstrategien ablesen, soweit sich nicht direkt angesprochen werden. Für die Forschung sind sie Randbedingungen, innerhalb deren sich strategische Projekte definieren lassen, nach dem Frageschema

- wie ist der *Evolutionsspielraum*
- was ist das *eigentliche Ziel*
- wer ist der *Gegner*
- *welches Spiel* wird gespielt
- was ist für den Konzern *relevant*, etc.

Die Definition eines als Orientierung für die Forschungsstrategie tauglichen, strategischen Unternehmenskonzepts erfordert ***Vision, breite Sicht der Technik***, des zukünftigen Bedarfs und der Evolutionsmöglichkeiten in großem, wirtschaftlichem Maßstab. Dann lassen sich leicht aus ihr überzeugende, strategische Forschungsprojekte ableiten.

Die Strategie von ***TMC*** läßt sich auch deshalb gut aus den Veröffentlichungen des Hauses ablesen, weil die Firma im wesentlichen ein Produkt hat. In einem diversifizierten Konzern wird es schwieriger, für den ganzen Konzern gültige, strategische Leitlinien zu definieren, da sie notwendig losgelöst vom Einzelprodukt sein müssen. Aber auch hier gibt es Fälle klar ausgesprochener, strategischer Zielsetzungen. Wir hatten bereits das Beispiel der ***General Electric*** besprochen, deren Selektionskriterien eindeutig im Sinne der *Economy of Scale* unter Renditegesichtspunkten zu interpretieren sind.

Für die ***Siemens AG*** mit ihren weitverzweigten Interessen wurden 1990 *Unternehmensleitsätze* neu definiert und festgelegt, die mögliche Evolutionsspielräume und ihre Grenzen klar aufzeigen: Das zukünftige Tätigkeitsfeld wird auf *Elektrotechnik und Elektronik* begrenzt. Auf diesem Gebiet will man.

- *zu den wettbewerbsstärksten Unternehmen der Welt zählen,*
- *Schrittmacher des technischen Fortschritts sein und*
- *nachhaltig hohe Erträge erwirtschaften*

Aus dieser Definition folgt für jedes denkbare Geschäftsfeld die Festlegung der Gegner im strategischen Spiel und es sind klare Selektionsbedingungen für unternehmerische Entscheidungen ableitbar. F&E ist implizit ein qualitatives Ziel vorgegeben.

Für die ***Daimler Benz AG*** gibt es kein vergleichbar klares, veröffentlichtes Konzept. Das in den Firmenäußerungen herausgestellte Ziel, aus der ursprünglichen Automobilfirma einen *Integrierten Technologiekonzern* zu machen, ist ein Strukturziel, das allein noch keine strategische Zielsetzung erkennen läßt und aus dem sich Selektionskriterien nicht direkt ableiten lassen. Wir werden daher ***DB*** als Beispiel nehmen, in dem wir bei uns unbekannter Strategie Vermutungen darüber ableiten.

### 10.3.2. Hilfskonstruktionen bei Nichterkennbarkeit strategischer Langfristziele

Wie kann man vorgehen, wenn strategische Langfristziele des Unternehmens nicht erkennbar sind<sup>12</sup>? Es ist sinnvoll, sich dann selbst eine **plausible Hierarchie von**

---

<sup>12</sup>Man stelle sich dies zB auch im Fall staatlicher Forschungsinstitute für die Ziele des Staates vor, da ja die Ziele der Entscheidungsträger politische Ziele sind und damit wechselnd

**Unternehmensstrategien** zu entwickeln und die eigene Forschungsstrategie an dieser vermuteten Gesamtstrategie zu orientieren.

Man ist dann in der Lage, das eigene Vorgehen argumentativ konsistent zu begründen und mit einem Gesamtinteresse in Verbindung zu bringen. Außerdem vermeidet man so grobe Fehleinschätzungen, die dadurch entstehen können, daß das geplante Vorgehen mit keiner plausiblen Unternehmensstrategie zusammenpaßt (*dominierte Strategie*).

Aus dem erkennbaren Handeln im Unternehmen kann man hypothetische Ziele und Strategien postulieren, die solche wären, wenn strategisch gehandelt würde. Mit dieser Methode kann man verborgene oder nicht artikulierte Unternehmensstrategien erraten, man kann aber auch überraschende Feststellungen machen, etwa der Art, daß die Motive für die Verfolgung bestimmter Ziele nicht unternehmensstrategisch begründet sein können, sondern z.B. historisch, persönlich oder zufällig bedingt sind. Auch das Letztere ist eine wichtige Erkenntnis: Man kämpft als Forschungsmanager stets mit knappen Ressourcen und kann auf diese Weise erkennen, wo Ressourcen aus strategischer Sicht falsch eingesetzt sind und damit freigesetzt werden können.

Man kann zunächst untersuchen, welche plausible strategische Gesamtausrichtung eines Konzerns aufgrund seines Handelns vorliegt. Wir nehmen als Beispiel *DB* und tun so, als ob wir keinerlei Information hätten, außer der Tatsache, daß in den letzten Jahren zu *MB AEG* und *DASA* dazugekauft und *DEBIS* aufgebaut wurde. Welche möglichen Strategien stecken dahinter?

*MB* hatte sich eindeutig in einem **Wettbewerbsmarkt**, mit einer eigenen Wettbewerbsstrategie, bewegt. Dies hat sich für *DB* durch den Zukauf von *AEG* nicht verändert, bei unterschiedlicher Marktposition. Mit dem Zukauf von *MBB* und *Dornier* kamen wesentliche

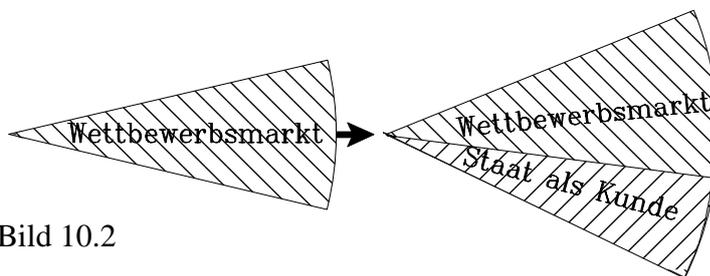


Bild 10.2

Unternehmensteile dazu, die nicht am Markt konkurrieren, sondern im wesentlichen einen *Monopolkunden* bedienen, die *BRD*-Regierung. Die Aufkäufe sind in der Presse auch zum Teil in dem Sinn interpretiert worden, daß *DB* dabei ist, im Rüstungsgeschäft eine

Monopolsituation auch als Lieferant aufzubauen. Würde dies stimmen, könnte man als Hauptstrategie annehmen (Bild 10.2):

- *DB* orientiert sich mit einem Teil seiner erweiterten Forschungsaktivität im Markt, der sich mit Verkehr (*MB* und *Airbus*) und Elektrotechnik (*AEG*) beschäftigt ,
- der Rest orientiert sich auf den Staat als Kunden. Neben Rüstung und Weltraum könnte man auch den in großem Umfang stattfindenden Verkauf von Entwicklungsdienstleistungen an den Staat so auffassen.

*DB* würde sich damit teilweise aus dem Konkurrenzmarkt zurückziehen. Die Orientierung auf den Staat als wesentlichen Abnehmer von F&E hätte sehr direkte Auswirkungen auf Art und Zielsetzung der zugeordneten Forschung: Die Entscheidungskriterien, die Beurteilung des Ergebnisse und die Rechtfertigung des Aufwands sind bei durch politische Entscheidungsmechanismen bedingten Projekten völlig anders als bei am Markt ausgerichteten.

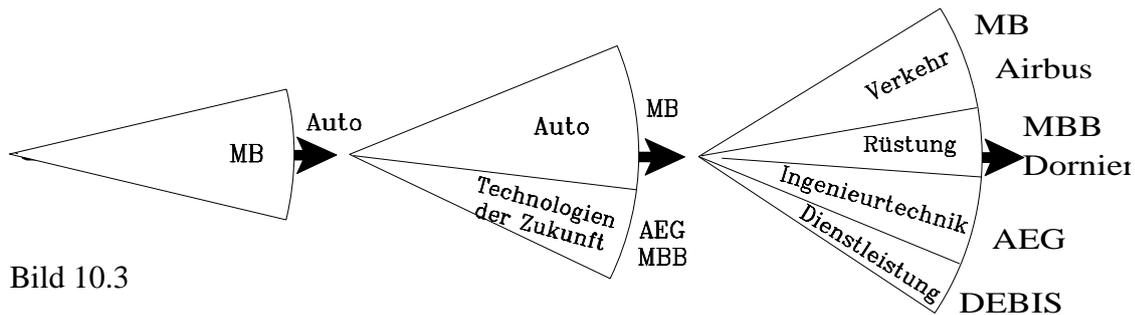


Bild 10.3

Eine andere Deutungsmöglichkeit (Bild 10.3) liegt darin, daß *DB* bei grundsätzlicher Marktorientierung eine zu starke Abhängigkeit vom Pkw-Markt sah, in der Annahme, daß die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten in diesem Geschäft in Zukunft begrenzt seien. Bei solcher Sicht ist eine Diversifikation sinnvoll, wo die hohen Erträge aus dem laufenden Geschäft der *cash-cow DB* für den Aufbau davon unterschiedlicher Geschäfte, der *Stars*, mit höherer Zukunftserwartung verwendet werden. Neue Technologien erscheinen hier attraktiv, mit ihrem vermuteten Wachstumspotential und dem **noch nicht ausgereizten Evolutionsspielraum**. Damit würde sich ein *diversifizierter Konzern* abzeichnen, mit den Geschäftszweigen *Verkehr*, *Ingenieurtechnik* und *Dienstleistung*, die überwiegend am freien Markt tätig sein werden. Der Bereich *Rüstung* hätte hier eine Sonderrolle.

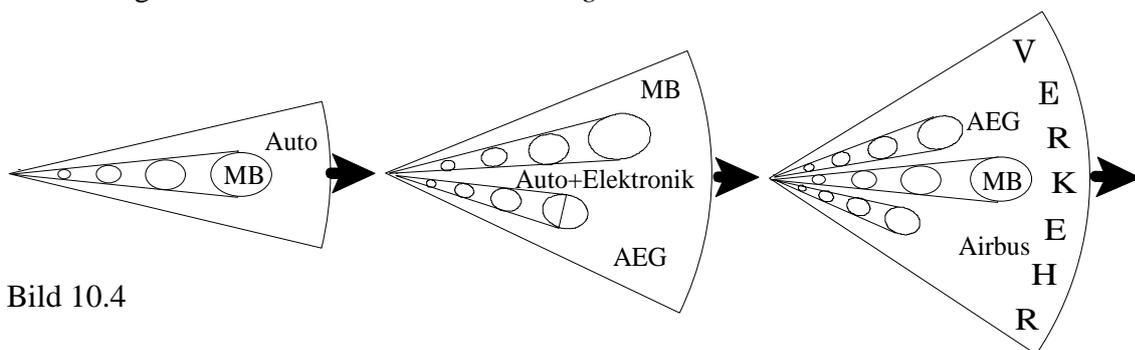


Bild 10.4

Eine weitere, plausible Strategie (Bild 10.4) wäre die Evolution in Richtung einer **Vorwärtsintegration**. Ausgehend vom Automobil als dem historischen Strategiefeld, wird der Evolutionsspielraum erweitert auf den Bereich *Verkehr*. Der Kauf von *AEG* und Teilen von *MBB/ Dornier* wäre dann im Sinne einer Erweiterung der Expertise von *Automobil*, auf *Automobil der Zukunft* und zusätzlich von *Automobil* auf *Verkehr auf Straßen und in der Luft* zu sehen. *DEBIS* könnte in diese Strategie als zugehöriger Dienstleistungsteil passen. Andere durch Zukauf miterworbene Teile wären eher zufällig und damit wenig zukunftssträftig Diese Strategie hätte ganz andere Implikationen für die Forschung, da das Gesamtthema *Verkehr* jetzt eindeutig im Vordergrund stünde, mit der Frage verbunden: wo sind die zukünftigen Prioritäten im *Evolutionsspielraum Verkehr*?

Es sind natürlich noch andere Interpretationen und Kombinationen verschiedener reiner Fälle möglich. Hier kommt es nicht darauf an, tatsächliche Aussagen über *DB* zu treffen, sondern an diesem Beispiel zu demonstrieren, daß jede Festlegung einer Interpretation als die Gültige Konsequenzen für das strategische Denken in der Forschung hat.

### 10.3.3. Wo sind große *Bedürfnisfelder* und große alternative *Betätigungsfelder*?

Während wir im letzten Abschnitt von berechtigt vermutbaren Zielvorstellungen eines Unternehmens ausgingen, wollen wir jetzt auch darauf verzichten und fragen, welche vorstellbaren Evolutionsbereiche eines Unternehmens als Argument für eine strategische Forschungsorientierung überhaupt in Frage kommen. Ein Unternehmen der Größe von *Siemens*, *DB* oder *IBM* kann nur in sehr großen Märkten und Geschäftsfeldern tätig sein, um in seinen Tätigkeitsbereichen *EOS* zu erreichen. **Die Aufsummierung von Masse durch eine Unsumme kleiner Geschäftsgebiete würde zu Konkurrenzunfähigkeit führen.**

In den folgenden Tabellen sind die großen Tätigkeitsfelder des industriellen Teils der japanischen und der deutschen Volkswirtschaft aufgeführt

#### **Umsatz einiger wesentlicher, produzierender Industriezweige<sup>13</sup> in Japan 1989: 300,418 Bio Yen $\approx$ 2310 Mia DM**

Automobile	12,7%
Elektronik	17,1%
Maschinenbau	9,9%
Chemie	7,4%
Nahrungsmittel	7,3%
Stahl	5,8%
Metallprodukte	5,6%
Ölprodukte	2,3%
Rest	31,8%

Wie man sieht, sind die einzelnen Bereiche nicht so riesig, daß man bei der zu beachtenden Größenordnung einfach einen ansehnlichen Teil in einem noch nicht selbst bearbeiteten Feld besetzen könnte, ohne das bestehende Gleichgewicht stark zu stören und Kampfmaßnahmen heraufzubeschwören. Daher ist für eine schnelle Ausweitung möglicherweise eine Acquisition, durch die bestehende Strukturen zunächst nicht verändert werden, sinnvoller als gewaltsames Eindringen von außen<sup>14</sup>.

#### **Die Zweige der deutschen Industrie 1991 Umsatz aller Betriebe 2046 Mia DM**

Bergbau	1,9%	
Grundstoff/Produktionsgüter	25,5%	
	darin	
	Chemie	10,2%
	Mineralölverarbeitung	5,3%
	Eisenschaffende Industrie	2,4%
	Steine und Erden	2,1%
	Übrige	5,5%
Elektrotechnik	10,7%	
Straßenfahrzeugbau	14,2%	
Maschinenbau	11,2%	
EBM-Waren	3,5%	
Stahl- und Leichtmetallbau	2,0%	
Verbrauchsgüter-Industrie	14,1%	
	davon	

<sup>13</sup>(Teilausschnitt aus BRD- Liste; nicht direkt vergleichbar)

<sup>14</sup>Dagegen spricht die ganz überwiegende Erfahrung, daß bei einem Firmenkauf zum Zweck der Diversifikation der Verkäufer besser abschneidet als der Käufer: Er weiß was und warum er verkauft, der Käufer übernimmt etwas ihm Fremdes.

	Textil/ Bekleidung	3,6%
	Druck/ Papier	3,3%
	Kunststoffwaren	3,0%
	Holzverarbeitung	2,2%
	Übrige	2%
Nahrungs- und Genußmittel	11,9%	
<b>Produktion BRD West</b>	<b>1950 Mia DM</b>	
<b>Produktion BRD Ost</b>	<b>97 Mia DM</b>	

### Deutsche Industrie 1991; Umsatz 2,046 Mia DM

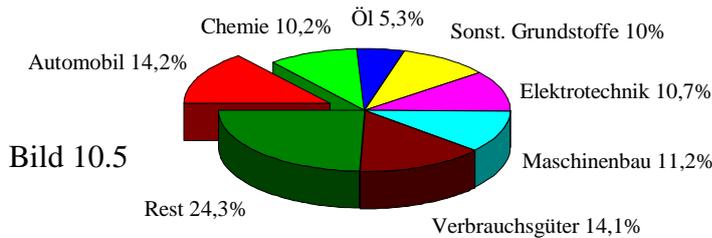
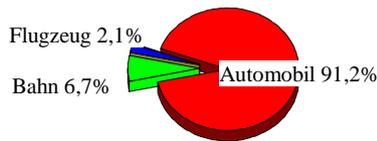
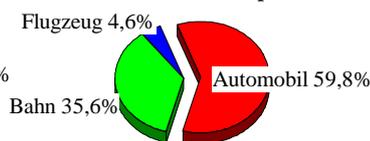


Bild 10.5

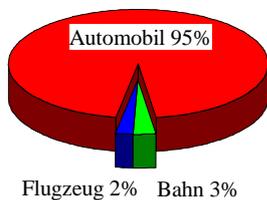
#### Personenverkehr BRD 1986



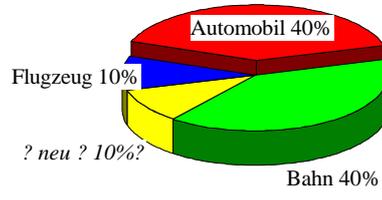
#### Personenverkehr Japan 1989



#### 2020: Verkehr = Automobil ?



#### 2020: Bahn als Evolutionspotential? Neue Alternativen ??



Bundesrepublik Deutschland, in der 1986 91% des Personenverkehrs auf das Automobil entfiel, nur 6,7% auf die Bahn, dann wäre man geneigt anzunehmen, daß nur im Automobilbereich, zusätzlich, bei anderer Größenordnung, im Flugzeubereich, große forschungsstrategische Betätigungsfelder liegen. Das dementsprechende Szenarium des Verkehrssystems der BRD im Jahr 2020 wäre voll auf das Automobil ausgerichtet.

Es überrascht den Nichtfachmann, daß in Japan die Verhältnisse deutlich anders sind, mit 35,6% des Personenverkehrs im Schienenverkehr. Gibt es vielleicht ein bei uns unterschätztes Evolutionspotential des Schienenverkehrs, vielleicht auch völlig neuer Verkehrssysteme? Wird die Situation im Jahr 2020 eher im Sinne des zweiten Szenariums sein, mit dem Automobil als einem wichtigen, aber nicht alles überragenden Verkehrsträger und mit höheren Zuwachsraten in anderen Bereichen?

Eine prognostische Antwort auf diese Frage setzt gründliches Durchdenken der wahrscheinlichen Entwicklung des Straßenverkehrs voraus: Bevölkerungswachstum, Einkommens-Entwicklung, Verkehrsbedürfnisse, Ballung in den Zentren, das zusätzliche Stadt-Auto (?), Europa-Verkehr durch Deutschland, etc. Nach gründlicher Analyse könnte sich zeigen, daß es richtig ist, sich auf technische Lösungen für Verkehrsregulierung zu konzentrieren, die den sich abzeichnenden Infarkt des Verkehrssystems **möglichst lange hinausschieben** (z.B. Prometheus). Es könnte aber auch herauskommen,

Eine günstige Möglichkeit zum Neueinstieg oder zur kontinuierlicher Ausweitung der Tätigkeit in großen, alten Marktsegmenten liegt vor, wenn der zukünftige Evolutionsspielraum erkennbar von dem der Vergangenheit abweicht, so daß sich *neue Geschäftsfelder* auftun oder sich die Spielregeln in alten ändern. Wir zeigen am Beispiel Verkehr, wie man nach Indikatoren für unvermutete Tätigkeitspotentiale suchen kann. Bild 10.5 zeigt zunächst die Verteilung der wichtigsten Industriezweige in Deutschland, unter ihnen die Automobilindustrie und dann die Unterteilung des großen Bedürfnisfeldes *Personenverkehr* in die Tätigkeitsfelder *Automobil, Eisenbahn* und *Flugzeug*. Betrachtet man die

daß es sinnvoll wäre, in der Forschung mit höherer Priorität **alternative Verkehrslösungen** zu überdenken und Lösungsansätze dazu zu entwickeln, die gleichzeitig die Kontinuität des qualitätsmäßig anspruchsvollen Autoverkehrs auf tragbarer Höhe sichern.

Zu einem so komplexen Thema kann man natürlich ad hoc keine definitive Antwort geben. Es wird aber wohl deutlich, daß eine Zieldefinition aus der Betrachtung der gegenwärtigen Situation heraus wenig sinnvoll ist, und daß man methodisch zu vernünftigen Fragestellungen und möglicherweise zu unerwarteten Möglichkeiten kommt, wenn man von den langfristig **großen Bedürfnissen** ausgeht und fragt, was die aus der Zukunftssicht optimalen Wege zu ihrer Befriedigung sind. Das übliche Handeln geht von der bestehenden Situation aus und fragt, durch welche Innovationen Schwierigkeiten bei der Fortsetzung der bisherigen Lösungen in die Zukunft beseitigt oder wenigstens hinausgeschoben werden können. Das Suchen großer Bedürfnisfelder entspricht einem langfristigen *Marketing-Approach* (was verlangt der Markt, hier im Sinn zukünftiger Bedürfnisse, die nicht mit heutigen identisch sein müssen).

Aus der marktorientierten Analyse von Bedürfnissen kann man nur einen Teil der zukünftigen Betätigungsfelder ableiten, weil man Bedürfnisfelder aus Marktüberlegungen heraus nur da erkennen kann, wo sie bereits in der Gegenwart in irgend einer Form vorhanden sind oder mindestens mit bereits bekannten Produkten spekulativ verbunden werden können.

Anstelle des *Marketing-Approach* kann man bei langfristigen und damit unsicheren Überlegungen alternativ dazu von den **vorstellbaren technischen Möglichkeiten**, im Sinne des *Grenzdenkens* (Kap. 11), ausgehend fragen, welche Produktmöglichkeiten sich daraus entwickeln könnten und prüfen, ob dies unerwartete, strategisch interessante Geschäftsfeldern eröffnen könnte, zu denen naturgemäß heute noch kein artikuliertes Marktbedürfnis existiert.

Wir hatten gesehen, daß bei der Mikroelektronik, bei der Datenverarbeitung und bei der Lichtleitfasertechnik ein Trend der Kostensenkung und der Komplexitätssteigerung vorliegt, der noch lange nicht auslaufen wird. Daraus ergeben sich ständig neue, große, für den Außenstehenden oft überraschende Geschäftsfelder, weil

1. die Lösung bekannter Probleme immer billiger wird (wachsender Markt)
2. Attraktive Substitutionslösungen preislich konkurrenzfähig werden
3. bisher ungelöste, komplexere Probleme zu tragbaren Preisen gelöst werden können (neue Märkte)

Es ist relativ unattraktiv, neu in (1) einzusteigen, weil man dann einer Lernkurve hinterherläuft.

Dagegen eröffnet (2) die Möglichkeit auch einen starken Gegner in einem großen Feld auszuhebeln, wenn dieser mit seinem Produkt festgelegt ist (Beispiel *IBM*). Man spielt ein neues Spiel im gleichen Geschäftsfeld, das sich dadurch ändert.

(3) **öffnet neue Märkte** und ist daher ein besonders attraktives F&E-Feld. Hier liegen auch sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten für das Know-how, das man als Folger schmerzhaft in einem aufgegebenen Lernkurvenspiel gesammelt hat. Im Grund treibt man dabei eine technische Vorwärtsintegration und steigt auf ein höheres Niveau unternehmerischer Tätigkeit.

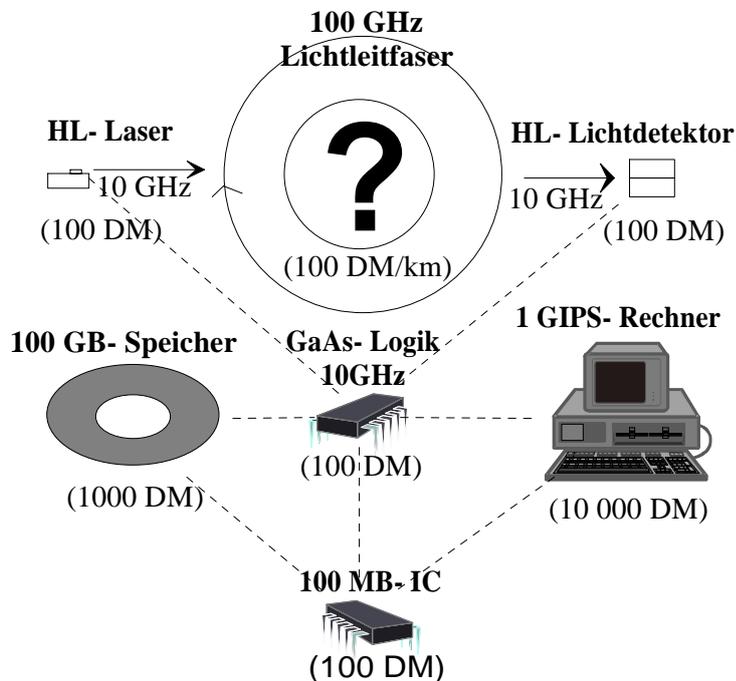


Bild 10.6 **Technologie 2000**

mehrfachen Gigahertz-Bereich bei Massenfertigung zu Preisen verkäuflich wären, die dem kleinen Büro und auch dem privaten Haushalt, also einem Massenmarkt, zugänglich sind (Bild 10.6).

Das strategisch interessante Problem liegt nun nicht darin, sich bei der Verwirklichung dieser Möglichkeiten an dem Rennen um die Entwicklung immer komplexerer und billigerer Komponenten zu beteiligen, sondern sich zu fragen: **Mit was füllt man ein 10-Gigahertz-System?**

Im nächsten Bild 10.7 ist aufgezeichnet, welche Informationsinhalte typische Anwendungspakete haben, wobei stets von digitalisierter Technik in höchster, heute technisch realisierbarer Qualität ausgegangen wird.

Wie man sieht, liegt der Bedarf des gesamten Telefonsystems der BRD noch unter 1 GHz, man könnte ihn also durch ein einziges System dieser Art hindurchleiten, eine technisch natürlich unsinnige Aufgabenstellung. Eine Vollverkabelung mit Bildfernsprechern würde zwar am Endteilnehmer die möglichen Bandbreiten bei weitem nicht ausreizen, aber sie immerhin auf den höheren Netzebenen beschränkt nutzen. Mit gutem Grund hoffen die Telefonfirmen auf diese Anwendung.

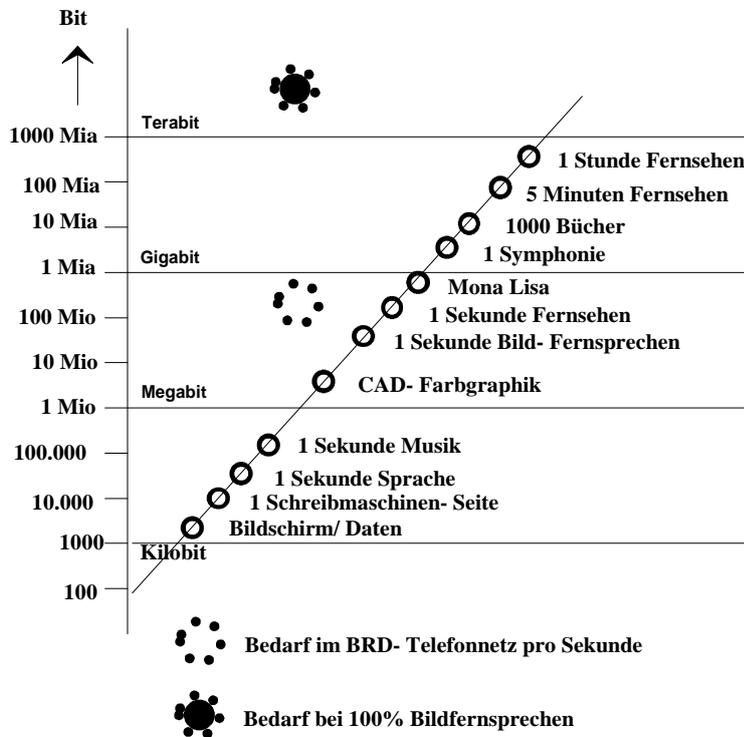
Für den Endbenutzer wird die technisch verfügbare und preislich zugängliche Bandbreite erst nutzbar, wenn viel kompliziertere Informationen als Telephonieren oder Bildfernsprechen angeboten werden. Bei 10 GHz Bandbreite könnten z.B. parallel über

Als Beispiel sei hier die **Optoelektronik** angeführt, ein anscheinend sehr technisches Feld, aufbauend auf Lichtleitfasern, Laserdioden, Halbleiter-Empfängern für Licht, Massenspeichern, integrierten Schaltkreisen und Rechnern. Größtes heutiges Anwendungsfeld ist die Telekommunikation im Telefonbereich, mit der optischen Nachrichtenübertragung über Lichtleitfasern.

Aus der absehbaren technischen Entwicklung kann mit relativ hoher Sicherheit prognostiziert werden, daß optoelektronische Systeme noch in diesem Jahrhundert mit Bandbreiten im

10 000 Audiokanäle oder 100 höchstauflöste<sup>15</sup> Fernsehkanäle zur Auswahl angeboten werden.

Bild 10.7 **Typische Informationsinhalte, digitalisiert, höchster Stand der Technik**



Unabhängig von der Frage, ob dieser Bedarf tatsächlich besteht, ist die Erkenntnis wichtig, daß es heute, mit einem Faktor von mehreren Größenordnungen, **überhaupt kein Informationsmaterial gibt**, das ein so riesiges System füllen kann. Das durch die neue Technik ermöglichte, interessante Tätigkeitsfeld ist also nicht die Verwirklichung dieser Technik, sondern

- Die Erzeugung von Information zum Füllen dieser Systeme
- Das Erfinden neuer Bedürfnisfelder mit hohem Informationsinhalt

Den ersten Weg gehen sehr entschlossen japanische Elektronikfirmen (zB Sony) durch den Kauf von Medien- und Filmkonzernen in den USA. Den

zweiten Weg verfolgen sie durch die Entwicklung höchstauflöster Fernsehtechnik. Sie schaffen damit ein höherwertiges Produkt mit nicht notwendig höherem Preis, durch das ein nahezu gesättigter Massenmarkt erneuert wird.

Da sie inzwischen gleichzeitig Medienproduzenten geworden sind und die alten Bestände an Fernsehmaterial in der neuen, für den Konsumenten attraktiveren, hochauflösenden Techniken entwertet werden, schaffen sie mit neuen Normen zusätzlich einen neuen Medienmarkt, den sie selbst bedienen. Dies ist offensichtlich der attraktivere Teil der gesamten Entwicklung, da das Anfangsmonopol dieses Produktes im Gegensatz zur Hardware nicht von Billig-Anbietern erodiert werden kann.

Das Beispiel zeigt, daß eine vom heutigen Stand der Technik ausgehende Betrachtung zu eng ist. Sie würde nahelegen, sich schwerpunktmäßig im Hardwarebereich der Optoelektronik zu engagieren, da hier offensichtlich hohes Wachstum zu erwarten und Innovation gefragt ist. Dieser Bereich ist aber ungeschützter Tummelplatz von Lernkurvenstrategen der Massenproduktion. Das Durchdenken der langfristigen, technischen Möglichkeiten zeigt, daß ein interessanteres, weniger offensichtliches Potential im Softwarebereich liegt, in der Erzeugung von Informationsinhalten und in der Schaffung neuer Dienstleistungen, die hohe Informationsinhalte bis zum Endabnehmer bringen. Dies ist ein leichter zu schützender Bereich, mit den Möglichkeiten vielfacher Differenzierung und

<sup>15</sup>das entspricht 2000 Fernsehkanälen der heutigen Qualität

Spezialisierung. Anders als der Hardwarebereich der bekannten Systemkomponenten bietet er auch dem Nischenbediener Möglichkeiten und dem kreativen Forscher einen unausgeschöpften Evolutionsspielraum, zu dem auch noch nicht bekannte Hardware für die Umsetzung der neuartigen Informationsinhalte gehört.

# 11. Pragmatische Denkansätze

## 11.1. Einfache Fragestellungen

Diskussionen über Strategie müssen notwendig von einer Gesamtsicht ausgehen. Das kann zu dem Eindruck führen, daß dabei die Bodensicht, der Kontakt zur Wirklichkeit, verloren geht und der Pragmatiker wird dann vielleicht fragen: Das mag ja theoretisch alles richtig sein, aber was mache ich nun praktisch im Tagesgeschäft, bei der Bewältigung meiner Arbeit, um strategisch richtig zu handeln?

Die folgenden, einfachen Überlegungen sind Beiträge zur Beantwortung dieser Frage. Mit ihnen kann ganz handfest untersucht werden, ob existierende Projekte strategisch sinnvoll sind, wie sie gegebenenfalls zu ändern sind, damit sie sinnvoll werden. Sie geben methodische Hinweise, wie man anstelle kurzfristiger, taktischer Programme im gleichen Tätigkeitsfeld langfristige, strategische definiert. Wir greifen dabei auf die bisher entwickelten Vorstellungen zurück.

Das Paradigma der *Leverage* ermöglicht die Aufstellung von Kriterien, nach denen der Einsatz knapper Ressourcen, darunter nicht zuletzt der eigenen Person, optimiert werden kann.

## 11.2. Denken in Alternativen

Wir sind uns im Tagesgeschäft meist nicht bewußt, daß das, was wir tun weitgehend von zufälligen, vergangenen Abläufen bestimmt wird. Die zukünftige Tätigkeit wird dann, ohne Hinterfragung, zu einer optimierten Verlängerung der vergangenen. Im operationalen Bereich ist dies kurzfristig auch gar nicht anders möglich, weil Entscheidungen der Vergangenheit Fakten geschaffen haben, in Form von Know-how, Produkten, Fabriken, Marktpositionen, etc., die kurzfristig überhaupt nicht in Frage gestellt werden können.

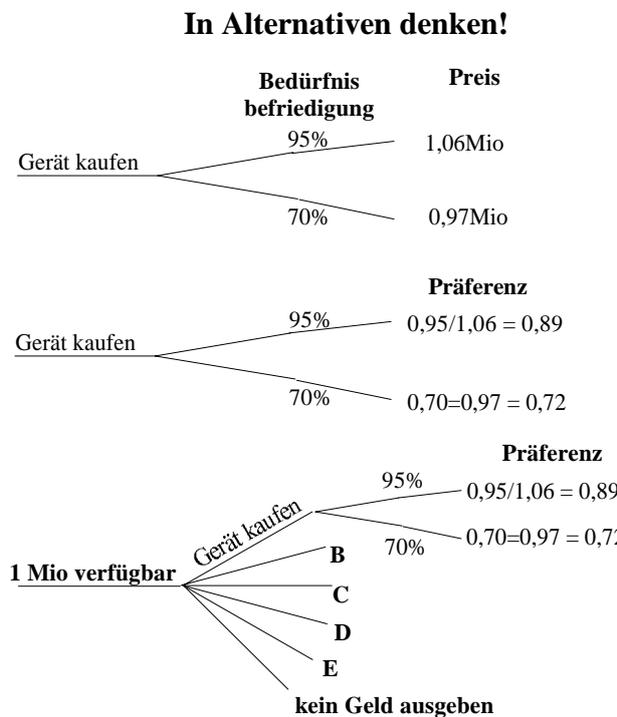
In der Forschung, mit ihren langfristigen Perspektiven und der damit verbundenen, prinzipiellen Unsicherheit, liegt dieser Zwang zur Kontinuität nicht im gleichen Maß vor und eigentlich sollte regelmäßig in Form von an den langfristigen, strategischen Zielen ausgerichteten *Selektionsentscheidungen* der Bestand in Frage gestellt werden, um Ressourcen für die besten, jeweils zum gegebenen Zeitpunkt bekannten Alternativen freizusetzen.

Zu bedenken ist dabei, daß der absolute Betrag der für Forschung in einem Konzern ausgegebenen Gelder sehr gering ist, gemessen am Gesamtaufwand, so daß in der Vergangenheit ausgegebenes Geld noch weniger Präjudizien schafft als sonst. Es besteht hier überhaupt kein Anlaß, *gutes Geld schlechtem nachzuwerfen*. Auf der anderen Seite ist aber der langfristige Schaden nichtoptimaler Entscheidungen über Forschungsprojekte sehr hoch, weil durch den großen Zeitvorlauf zwischen Forschungsbeginn und Umsetzung ein später nicht oder nur unter sehr hohen Kosten reparierbarer Zeitverlust bei **Handlungen im großen Maßstab** entsteht (*opportunity cost*).

Das folgende Beispiel zeigt, daß man bei Alternativentscheidungen leicht *zu eng* denkt, auch und gerade dann, wenn man versucht die Entscheidung zu systematisieren. Wir analysieren den trivialen Fall, daß wir ein großes Meßgerät einkaufen wollen, das etwa

1 Mio DM kosten wird und zu dem wir zwei Angebote vorliegen haben. Die angebotenen Preise sind unterschiedlich, allerdings auch der gebotene Bedienungskomfort.

Methodisch stellt sich die Wahl als ein *Entscheidungsbaum* dar (der sich in einem praktisch interessanten Beispiel über viele Stufen verzweigen kann). Wir gehen von der Erwartung aus,



daß das billigere Gerät unsere Bedürfnisse zu 70%, das teurere zu 95% erfüllt. Nach den Regeln der Entscheidungsbaum-Theorie bestimmen wir unsere *Präferenz*: sie sei durch den Quotienten aus voraussichtlicher Bedürfnisbefriedigung und Preis definiert (Bild 11.1).

Mit der methodischen Überlegung entscheiden wir uns für das teurere Produkt, für das sich die höhere Präferenz ergibt.

Ist das eine vernünftige Entscheidung? Die Problematik liegt nicht in der Entscheidungsprozedur, sondern bereits darin, daß wir die Fragestellung *Gerät kaufen* überhaupt und ausschließlich akzeptiert haben. Tatsächlich haben wir uns ja zunächst stillschweigend entschieden, rund 1 Mio DM für dieses Meßgerät auszugeben, ohne in Betracht zu ziehen, ob es nicht viel bessere

**Alle Alternativen bedenken!**

Bild 11.1 Möglichkeiten gäbe. Der Gerätekauf war nur eine von nahezu unbegrenzt vielen Möglichkeiten, diesen Geldbetrag sinnvoll oder auch gar nicht auszugeben.

Wir haben nicht gefragt, wo das bestmögliche Ziel dieser Geldausgabe liegen könnte, sondern haben eine zufällige Möglichkeit als die einzige in Betracht kommende akzeptiert und so unseren Entscheidungsraum ganz unnötig eingengt.

Die Frage, wie man richtig entscheidet, ist nicht nur eine rationale Frage, sondern auch eine Grundfrage der Ethik. *Epikur* hat ganz allgemein für das menschliche Handeln die Regel (in meiner Formulierung) aufgestellt: *Entscheide so, daß Du stets alle Alternativen des Handelns bedenkst und wähle diejenige, die nach Deinen Kriterien die beste ist.* Für unseren Problemkreis der Forschung ist dies eine kluge Entscheidungsregel. Sie verhindert das vorzeitige Einengen des Denkens auf zufällige Gegebenheiten und sie zwingt dazu, sich klar darüber zu werden, nach welchen Kriterien man eigentlich Prioritäten setzt. Sie führt damit ganz zwanglos zu strategischem Denken und Handeln.

Bei Anwendung dieser Denkweise auf das Schema der *Hierarchie von Strategien in einem Konzern* (siehe Kap. 7 und Bild 7.6) leuchtet unmittelbar ein, daß der jeweilige Horizont der zu betrachtenden Alternativen von der Basis der Pyramide zur Spitze gewaltig zu verbreitern ist. Man überlege dies zum Beispiel im Rückblick auf die Entwicklung des Konzerns *DB* in den letzten 15 Jahren! Die inzwischen neu dazugekommenen Tätigkeitsfelder lagen völlig außerhalb des zu Beginn dieser Periode für den Außenstehenden erkennbaren Evolutionshorizonts eines Automobilproduzenten! Für den einzelnen Bereich

eines Konzerns liegt der Horizont der in die Entscheidungsüberlegung einbeziehbaren Alternativen enger, aber jedenfalls **für die Forschung weit über den heutigen technischen Stand und über die Erwartung der jeweiligen Umgebung hinausgehend.**

Hier liegt eine Ursache für die nicht gerade selten anzutreffende, latente Unzufriedenheit von Nichtforschern mit der Tätigkeit in Forschungslaboratorien. Sie sind zwar beeindruckt von der Sachkenntnis, mit der bestimmte Themen verfolgt werden; es enttäuscht sie aber, daß die Vorstellungen über das damit Erreichbare kaum über das hinausgehen, was sie selbst als Nichtfachleute aufgrund ihrer Allgemeinkenntnis für machbar halten. Mit *Vision*, *Charisma* und *Risikobereitschaft* kann hier viel in Bewegung gesetzt werden!

### **11.3. Was machen wir, wenn alles funktioniert?**

Der Forscher ist zutiefst mit seiner momentanen Aufgabenstellung beschäftigt. Die Fähigkeit des Einzelnen, sich dabei völlig auf die Lösung einer Detailaufgabe konzentrieren zu können, ist eine grundlegende Voraussetzung für den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt. Bei größeren Projekten müssen zahlreiche Kollegen koordiniert in dieser Weise Einzelfragen lösen, damit das Gesamtprojekt einer technischen Lösung zugeführt werden kann. Das kann viele Jahre dauern. Von der Schwierigkeit der Problemlösung, die wie ein Berg vor einem steht, wird das Denken eingenommen, so daß zu wenig über die Frage nachgedacht wird: *Was machen wir eigentlich, wenn alles funktioniert?*

Ist mit der Lösung der technischen Probleme wirklich ein strategischer Fortschritt erreicht, oder stellen sich dann möglicherweise Fragen, die den erreichten technischen Stand entwerfen und die man sich gleich am Anfang oder wenigstens während des Forschungsprojekts hätte stellen und beantworten können? Wir wollen einige solche Fragestellungen näher untersuchen und damit bisherige Überlegungen vertiefen.

#### **Liegt das mögliche Forschungsergebnis qualitativ im Evolutionshorizont des Unternehmens?**

Diese Frage trifft ein Kernproblem: Existiert eine faßbare, evolutionäre Zielsetzung für das Unternehmen, an der sich die Forschung orientieren kann?

- **Antwort 1:** *Sie ist vorhanden und bekannt*  
Dann hilft die Frage, in Einzelfällen Selektionsentscheidungen zu treffen und das Evolutionsziel mit der Zeit zunehmend einzuengen
- **Antwort 2:** *Sie ist möglicherweise vorhanden, aber nicht bekannt.*  
Dann ist es höchste Zeit, den Kontakt zwischen Unternehmensleitung und Forschung als strategische Gesprächspartner aufzubauen, wie in Kap. 10 diskutiert. Sonst besteht die Gefahr, daß die Forschung ihre Aufgabe in einem Beitrag zur Bewahrung der jetzigen Struktur des Unternehmens sieht, während der Vorstand diese bereits auf die Dauer für nicht haltbar erkennt.
- **Antwort 3:** *Sie ist nicht vorhanden*  
Dann sollte, wie in Kap. 10 diskutiert, die Forschung sich eine plausible Unternehmensstrategie zurechtlegen, um langfristig konsistent entscheiden zu können, bis klar wird, ob diese Strategie bestätigt oder durch eine andere, dann sanktionierte, ersetzt wird.

Fatal wäre es, den Evolutionshorizont mit dem jetzigen Tätigkeitsbereich des Unternehmens gleichzusetzen. Damit verlöre die Forschung ihre strategische Aufgabe der *Veränderung des Unternehmens* und würde auf die Stufe einer marginalen Weiterentwicklung der gegebenen Struktur regredieren.

Nicht wichtig ist es, daß die Forschungsergebnisse quantitativ einer späteren, wirtschaftlichen Realisierung entsprechen. Sie sollen ja der mit relativ geringem Aufwand entwickelte Keim zu der viel teureren Entwicklung sein und es genügt, wenn sie die Entscheidung darüber zulassen, ob sich die Weiterverfolgung in der Forschung oder gar schon der Einstieg im großen Maßstab in Produktentwicklung und Fertigung lohnt.

Schließlich soll die Frage daran erinnern, daß es nicht ausreicht, wenn das Projekt und sein Ergebnis den Forscher fasziniert. Es gilt der alte Anglerspruch: *Der Köder muß dem Fisch gefallen, nicht dem Angler!*

**Ist das vorstellbare, wirtschaftliche Ergebnis aus Unternehmenssicht quantitativ relevant?**

Während wir gerade das gedanklich vorweggenommene Ergebnis der Forschung *qualitativ* kritisch betrachtet haben, fragen wir jetzt quantitativ: *Wenn alles gut geht und die noch offenen, technischen Fragen sich nach der positiven Seite hin lösen lassen, ist das vorstellbare Ergebnis dann für den Konzern dem Volumen nach relevant?* Sieht vielleicht der Forscher, während er mühsam gegen die Probleme kämpft, als mögliches Ergebnis seiner Bemühungen einen Riesen-Markterfolg, während aus Unternehmenssicht bestenfalls ein *Mickeymaus*-Ergebnis herauskommen kann? Die aus dieser unterschiedlichen Erwartung resultierende, beiderseitige Enttäuschung und Frustration kann man vermeiden, wenn man sich diese Frage bereits am Anfang stellt.

Diese Problematik ist von großer praktischer Bedeutung. Der einzelne Forscher hat ohne gezielte Überlegung oder Information keine klare Vorstellung davon, was für das Unternehmen relevant ist. Die schiere Größe der Firma sagt ihm wenig, da er ja nur mit einem Detailaspekt im Blickkontakt steht. Er sieht möglicherweise, daß für andere, kleine Firmen, die er kennt, bestimmte Produkte quantitativ durchaus interessant sind und schließt daraus, daß sie dann auch für einen Konzern interessant sein müßten. *Economy of Scale* ist zunächst für ihn kein entscheidender Begriff. Vielleicht gibt es auch gerade eine allgemeine Diskussion in der wissenschaftlich-technischen Welt, daß bestimmte neue Technologien oder Produkte allgemein wichtig seien. Das bedeutet nicht, daß sie automatisch für das Unternehmen relevant sind. Man muß klar erkennen, daß eine große Firma nur sehr große Geschäftsgebiete und Produkte erfolgreich bearbeiten kann und auch das nur dort, wo sie in einem Geschäftsgebiet zu den Großen gehört, also *EOS* nutzen kann. In kleinen Geschäftsfeldern ist sie kleinen Firmen unterlegen, durch komplexe Organisationsstruktur, umständliche und langsame Entscheidungswege, geringere Risikofreudigkeit, hohe Overheadkosten, etc.

Wenn Forschung und Entwicklung einer Firma neue Produkte aufdrängen, die aus Sicht der Firma quantitativ nicht relevant sind, dann stärkt das die Firma nicht, sondern Wachstum dieser Art schwächt sie. Die Prüfung dieser Frage ist schon sehr früh im Forschungsprozeß möglich. Quantitative Überlegungen dazu haben wir in Kap. 6 beschrieben.

**Was erwartet uns, wenn das technische Problem gelöst ist?**

Mit einer erfolgreichen Problemlösung in der Forschung (und Entwicklung) ist die damit verbundene unternehmerische Frage noch keineswegs beantwortet. Jetzt sind

Entscheidungen großer wirtschaftlicher Tragweite fällig: Der Bau von Fabriken, der Aufbau des Vertriebs, die Auseinandersetzung mit neuen Gegnern, die Finanzierung des anlaufenden Geschäfts. Schon die Beschlußfassung, erst recht die Durchführung brauchen Zeit.

Wurde vor Beginn der Entwicklung geklärt, daß der Konzern diese Schritte entschlossen und konsequent unternehmen wird, wenn die Entwicklung technisch zum Erfolg führt? Wurde die strategische Situation durchdacht? Wenn nicht, dann besteht die sehr reale Gefahr, daß nach erfolgreicher Entwicklung das Projekt gar nicht oder zu zögerlich realisiert wird, um im *Zeitwettbewerb* erfolgreich zu sein. Diese Abklärung kann früh im Entwicklungsprozeß durchgeführt werden, so daß die nötigen Entscheidungs- und Realisierungsprozeduren parallel zum Fortschritt der Forschung und Entwicklung laufen.

Insbesondere ist auch zu untersuchen, ob man sich mit dem neuen Projekt in ein neues Geschäftsfeld begibt, in dem die bisherigen Spielregeln und Kräfteverhältnisse nicht mehr gelten. Kommt man nach mühsamer Erklommung des technischen Gipfels als Amateur in ein Gebiet, in dem ausgewachsene Profi als Gegner am Markt tätig sind? Größe und Macht eines Konzerns nutzen wenig in fremden Feldern, es sei denn, der Konzern setzt seine finanzielle Kraft ein

- nicht zur Verlustabdeckung bei unentschlossenem Vorgehen, sondern
- zu massivem Einstieg mit dem **Willen, zu den Ersten zu gehören.**

Auch das ist besser am Anfang der Entwicklung zu klären. Ist ein gewisser technischer Erfolg in einem an sich fremden, aber oberflächlich attraktiven Gebiet erreicht, dann ist die Versuchung groß, *es erst einmal ein bißchen zu versuchen* und dann den Führern im Spiel hinterherzulaufen. Die massive Handlung wird mit der Zeit immer teurer und der Entschluß dazu mithin unwahrscheinlicher.

#### Wer soll wann selektierende Fragen stellen?

Die vorstehend beschriebenen Fragestellungen helfen, Selektionsentscheidungen zu treffen. Sie können aber auch zu *Killerfragen* werden, wenn sie zu früh gestellt werden.

Innovationen entstehen selten in einer Form, die identisch ist mit der später erfolgreichen Ausführung. Erste Ideen sind oft zu nahe am bereits bekannten Stand der Technik oder schießen über das tatsächlich Machbare weit hinaus. In der intensiven Beschäftigung mit den durch sie ausgelösten Fragestellungen entstehen Variationen, Zusatzideen, Alternativen, die schließlich eventuell in einem Selektionsprozeß zu einem erfolgversprechenden Konzept führen. **Ohne die erste, verrückte oder triviale Idee wäre dieses Konzept aber nicht entstanden.**

*Innovationsbabies* brauchen also, wie in Kap. 5 diskutiert, einen geschützten Bereich, eine *Spielwiese*, in der sie so lange wachsen können, bis sie beurteilbar im Sinn von *Selektionsentscheidungen* sind.

Auf dem Weg dahin kann der Forschungsmanager unsere Fragestellungen anwenden, um die Phantasie in die richtige Richtung zu leiten. Er versteht die Zusammenhänge und er kann und muß die Verantwortung dafür tragen, daß ein Teil der Forschungsmittel kurzfristig auch in der Zielsetzung wirtschaftlich unüberprüfbar sinnvoll eingesetzt wird.

Einem Kaufmann oder Vorstand ist dies nicht zuzumuten und auch nicht möglich. Insofern sollten Entscheidungen über die Inhalte strategischer Forschung auf dieser Ebene **große Entscheidungen in größeren Zeitabständen** sein, die kein Einmischen in die Durchführung der Forschungsarbeit im Sinn einer Durchplanung und Kontrolle bis in

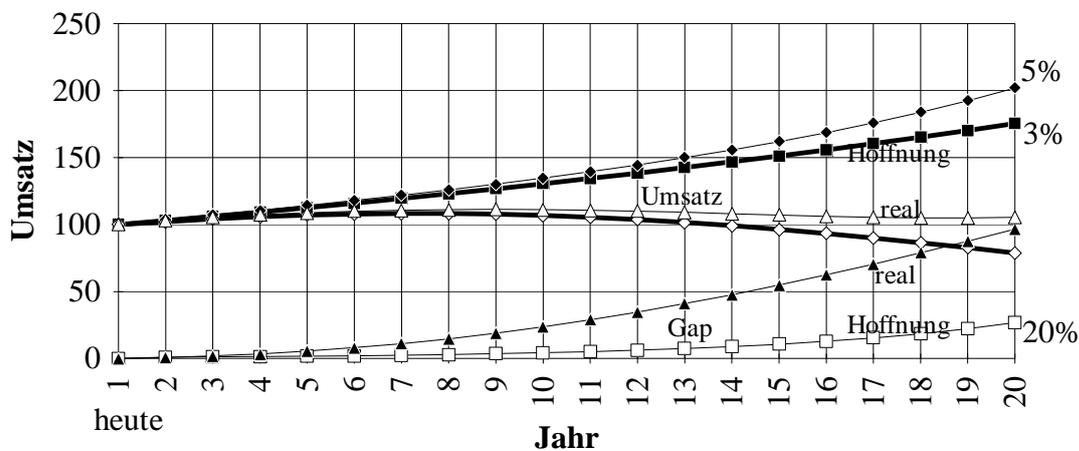
detaillierte Inhalte nach sich ziehen. Gerade wegen der Ungewißheit der Forschung braucht der Forschungsmanager Bewegungsfreiheit im kurzfristigen Bereich. Seine Tätigkeit ist kurzfristig nur qualitativ und erst langfristig quantitativ beurteilbar.

## 11.4. Gap-Analyse

Bei der Aufstellung von F&E-Programmen wird oft davon ausgegangen, daß das bereits existierende Geschäft sich kontinuierlich fortsetzen wird, so daß durch F&E dazukommende, neue Produkte oder Geschäftsfelder zusätzliches Wachstum bringen. Dabei wird unterschätzt, daß in Wirklichkeit das vorhandene Produktspektrum veraltet und im Umsatz eher zurückgehen wird. Ein erheblicher Teil von F&E wird also gebraucht, um überhaupt den bisherigen Stand aufrechtzuerhalten.

Die *Gap-Analyse* ist ein bekanntes, methodisches Werkzeug, das hilft, sich diesen Zusammenhang stets vor Augen zu halten. Als Illustration zeigt Bild 11.2 über einen langen Zeitraum die in einer typischen Planung erwartete Umsatzentwicklung des vorhandenen, relativ alten Produktspektrums, mit seiner geringen, nicht mehr ausreichenden Wachstumsrate von 3%. Das neue Produkt startet mit 1% des Gesamtumsatzes und wächst mit 20%. Es überlagert sich der ursprünglichen Erwartung so, daß am Ende der Planungsperiode die gesamte Wachstumsrate wieder 5% beträgt. So wird der Bedarf an Innovation oft eingeschätzt.

Bild 11.2 **Gap- Analyse**



In Wirklichkeit ist es realistischer, davon auszugehen, daß das ursprüngliche Produktspektrum wegen Veraltung weiter in der Wachstumsrate und schließlich auch im Umsatz zurückgehen wird, so daß ein erheblicher Abstand, ein *Gap* zu der 3%- Planvorstellung, die eher ein Hoffnungswert ist, entsteht. Das neue Produkt reicht bei weitem nicht, um dieses Loch aufzufüllen: auch nach seinem Einsatz verbleibt ein *Gap*. F&E muß also so ausgelegt sein, daß zunächst der gesamte, aus Produktveraltung zu erwartende *Gap* aufgefüllt wird und dann zusätzliches, erwünschtes Wachstum dazukommt.

Anhaltswerte für die zeitliche Entwicklung des *Gap* ergeben sich aus der historischen Analyse des zeitlichen Wandels im eigenen Produktspektrum. Viele Firmen führen regelmäßig eine Untersuchung über die Zusammensetzung des momentanen Produktspek-

trums nach dem Einführungsjahr der Produkte durch. In den Geschäftsberichten liest man Angaben wie: *"Mehr als 60% unserer Produkte sind weniger als 7 Jahre alt"*. Bei der Analyse ist kritisch zu prüfen, welcher Maßstab für *neu* angelegt wird. Das kann, je nach Firma und Bereich, von einem völlig neuen Produkt bis zu einem aufpolierten Altprodukt gehen.

Weitere, wichtige Angaben erhält man aus der Analyse des Produktspektrums von Konkurrenzfirmen. Zum Beispiel lassen Veröffentlichungen der Automobilfirma *Toyota* genaue Rückschlüsse über Einführungsjahr und Stückzahlwachstum bis in die Typen zu.

Schließlich ist bei der Projektion in die Zukunft zu beachten, inwieweit sich Randbedingungen des Marktes ändern. Erkennbare neue Kundenforderungen können zu einer schnelleren Veralterung als in der Vergangenheit führen oder erzwingen, daß Erneuerungen grundsätzlicher und weniger kosmetisch sind.

Eine sauber untermauerte Gap-Analyse ist ein gutes argumentatives Werkzeug bei der Diskussion über die quantitative Höhe des F&E-Einsatzes und der zeitlichen Strukturierung des Programms in kurz- mittel- und langfristige Projekte. Bei der Gap-Analyse wird einem schließlich auch klar, daß selbst für das neue Produkt ein Veraltungsprozeß eintreten wird, so daß die Fortschreibung exponentiellen Wachstums über lange Zeit für ein einzelnes Produkt ohne seine kontinuierliche Weiterentwicklung unrealistisch ist.

## 11.5. Grenzdenken

Opportunistisches Handeln in der Forschung geht von der Gegenwart aus und fragt: *Welche Verbesserung ist nach dem Stand des Wissens gegenüber dem Stand der Technik möglich?* Dies ist eine Verlängerung der Gegenwart in die nahe Zukunft. Die gleiche Frage ist dann in kurzen Zeitabständen immer wieder neu zu stellen. Technischer Fortschritt kommt so zwar zustande, aber nur schwerlich ein langfristiges, strategisches Forschungsprogramm mit maximalem Evolutionstempo.

Die entsprechende strategische Fragestellung ist: ***Was ist in den Grenzen der Physik grundsätzlich möglich?*** Wir gehen dabei von der Überzeugung aus, daß der technische Fortschritt langfristig diese Grenzen immer näher approximieren wird, so daß hier im Sinne der Evolution langfristig gültige Entwicklungslinien vorliegen. Sobald wir die Grenzen kennen, definieren wir sie als die nicht überschreitbare, aber stetig anzunähernde Grenze, und leiten daraus ein lang- und kurzfristiges Forschungsprogramm ab, nach dem Schema (Kap. 7):

- *Antizipation der zukünftigen Grenzen und ihrer zeitlichen Approximation*
- *Rückprojektion in die Gegenwart*
- *Definition langfristiger Forschungsprojekte*
- *Definition des ersten Schritts, ausgehend vom Stand der Technik*

Der letzte Schritt, ist der gleiche wie bei opportunistischem Vorgehen. Im Gegensatz dazu müssen wir aber die langfristigen Ziele mit dem Fortschritt nicht jeweils neu definieren. Zusätzliches Wissen beeinflusst lediglich die Selektionsentscheidungen auf dem Weg zum Ziel. Das ist in Bezug auf die Denkweise und die Orientierung der Forschung ein entscheidender Unterschied.

Der Gegenstand des entsprechenden *Grenzdenkens* ist natürlich von Fall zu Fall unterschiedlich. Man kann aber methodisch allgemein vorgehen, in einfachen, praktischen Schritten:

- *Sammeln von Lernkurven*
- *Verlängern von Lernkurven in die Zukunft, aufgrund der jeweils neuesten Information*
- *Untersuchung und Definition der jeweiligen Grenzen*
- *Untersuchen, wieweit interessante Techniken die Grenzen ausschöpfen*
- *Überlegen, welche neuen Lösungen diese Grenzen hinausschieben können*
- *Die Alternativen bevorzugen, deren Evolutionsraum weiter ist*
- *Interessante Bedürfnisse und technische Möglichkeiten systematisch sammeln und mit Grenzdenken analysieren*

Wir haben einige Beispiele für diesen Denkansatz bereits in den Kapiteln 8 und 10 beschrieben. Wir wollen als weiteres Beispiel die Energiefrage ansprechen, einem sicher auch langfristig höchst wichtigem Bedürfnisfeld.

In vielen Bereichen der mit Energie zusammenhängenden Ingenieurtechnik sind die physikalischen Grenzen bekannter Lösungen weitgehend ausgereizt. Ein Beispiel dafür ist der Wirkungsgrad von Dampfturbinen oder von elektrischen Generatoren bei der Energieerzeugung.

Hier sind keine großen Durchbrüche durch Forschung zu erreichen, wohl aber weitere, nicht unwichtige Fortschritte bei den Kosten der Maschinen und Einrichtungen und bei der Systementwicklung, was die Initiative mehr in die Ingenieurtechnik legt als in die physikalische Forschung, die hier lediglich Hilfestellung leisten kann, z.B. bei neuen Materialien.

Ganz anders sieht es bei der Energieverwendung aus. Hier war die technische Entwicklung in der Vergangenheit dadurch gekennzeichnet, daß die Kosten der Realisierung im Vordergrund standen, während der Wirkungsgrad in vielen Fällen gar nicht beachtet wurde. Ein triviales Beispiel, *das Waschen schmutziger Wäsche*, führt etwa zu der Frage: *Wieviel Energie braucht man in den Grenzen der Physik und Chemie, um eine bestimmte Menge Schmutz zu separieren?*

Hier, wie auch sonst im Bereich der Energieverwertung, sind die Grenzen um Faktoren oder Größenordnungen vom Stand der Technik getrennt, so daß man wesentliche Innovationen aus physikalisch orientierter Forschung erwarten kann.

Der Denkansatz erlaubt also in einfacher Weise, mehr oder weniger lohnende Forschungsgebiete nach Prioritäten zu ordnen und, nach Entscheidung für ein bestimmtes Gebiet, eine einfache, langfristige Orientierung beizubehalten.

Kombiniert man *Grenzdenken* mit der Methode des *Abwägens unter Alternativen*, so kann man relativ leicht beurteilen, welche Programme in Forschungslaboratorien nicht strategisch angelegt sind, sondern einen zufälligen Anfangszustand fortsetzen und/ oder auf zu niedrig oder zu kurzfristig gesetzte Ziele ausgerichtet sind.

Das hier propagierte Vorgehensweise hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der Systemanalyse komplexer gesellschaftlicher Systeme, durch die man versucht Szenarien für die zukünftige Entwicklung zu erhalten, um daraus Regeln für optimales, heutiges Vorgehen abzuleiten. Es besteht aber ein wesentlicher Unterschied. Weil komplexe Systeme im Sinne der Evolution unter Optimierung immer komplexer werden, läßt sich ihre Entwick

lung deterministisch nur sehr bedingt vorausdenken. Unsere Überlegungen beziehen sich dagegen auf einfache, physikalisch-technische Fragestellungen, deren absolute Grenze sehr wohl aus heutiger Kenntnis analysierbar ist. Offen bleibt, wie schnell diese Grenzen approximierbar sein werden; das ist aber ein gestaltbarer Prozeß.

## 11.6. Logische Fallen im Planungsprozeß

Strategisches Vorgehen ist im Grundsatz geplantes Vorgehen und unterliegt damit der Problematik des Irrtums, mit allen seinen Folgen. Wir haben ausführlich diskutiert, wie aus der Kenntnis dieses Dilemmas heraus eine optimale Vorgehensweise des strategischen Handelns unter dieser Unsicherheit beschaffen sein könnte.

Hier wollen wir einige *logische Fallen der Planung* diskutieren, die dadurch entstehen, daß zu enge Vorstellungen über die Planbarkeit angelegt werden, oder der Planungsmechanismus dazu mißbraucht wird, an sich fälligen Entscheidungen auszuweichen.

In der Geschäftsplanung veraltender Produkte tritt häufig eine Dilemma auf, weil

- Symmetrie von Verlust und Gewinn angenommen wird und
- die planerisch zulässige und erzielbare Minimalrendite kein Risiko zuläßt

Wir gehen aus von der bereits mehrfach als Beispiel naiven Denkens benutzten Geschäftsplanung (Kap. 7) und übersehen hier die ihr zugrundeliegenden, strategischen Fehlschlüsse. Die Planung zielt auf eine Gewinnverbesserung durch Umsatzwachstum. Um diesen Umsatz zu ermöglichen, ist eine Kostensteigerung notwendig.

Die Logik der Planung führt nun in eine *strategische Falle*: Das Ziel (Gewinn) und die Einsatzfaktoren (Investitionen, Personal, Kosten)

- bilden eine konsistente Einheit.
- Beides ist nur gemeinsam realisierbar
- Die Einsatzfaktoren sind Voraussetzung zum Erreichen des Ziels

Aber:

- Die Einsatzfaktoren laufen der Realisierung des Planziels notwendig voraus
- Die Plankosten werden mit Sicherheit realisiert
- Der damit realisierbare Planumsatz und Plangewinn ist unsicher

Der die Planung Genehmigende (der Vorstand) kennt dieses Dilemma. Er drängt daher, um Sicherheit zu gewinnen, darauf, den Plangewinn hoch oder die Kosten niedrig anzusetzen. Damit ist eine negative Planabweichung programmiert.

Das Dilemma der Planungsfalle entsteht dadurch, daß bei einem überalterten oder in zu heftiger Konkurrenz stehenden Produkt eine korrekte Planung, die Risiken mit berücksichtigt, einfach zu keinem akzeptablen Ergebnis führen kann. Anstatt das Produkt in Frage zu stellen, was eine sofortige Grundsatzentscheidung erfordert, wird dann oft vorgezogen, unrealistisch hohe planerische Ziele jetzt zu fordern und zu akzeptieren, wodurch das Problem auf später verschoben wird. Aus Sicht der Evolution des Unternehmens ist das eine ganz schlechte Entscheidung. Im Grund delegiert der Entscheider jetzt sein *eigentliches Problem* auf die nächste Ebene, die dann später für das wahrscheinlich negative Ergebnis dieser Entscheidung verantwortlich gemacht wird. In Wirklichkeit gilt:

- Ein Gewinneinbruch ist ein viel bedeutenderes Ereignis als ein Zusatzgewinn
- Der Verlust wird härter bestraft als der Gewinn belohnt
- Gewinn und Verlust sind nicht symmetrisch

Daher sind bereits im Vorfeld sich abzeichnender Veralterung oder nachlassender Konkurrenzfähigkeit unternehmerische Selektionsentscheidungen fällig, nicht erst, wenn rote Zahlen geschrieben werden. In diesem Zustand erst einmal erreicht, versucht jeder seine Haut durch Reparaturmaßnahmen zu retten, für evolutionäre Prozesse bleibt wenig Energie.

In der Forschung tritt dieses Problem in einer spezifischen Form auf: Bei typischen Forschungsprojekten sind Unsicherheiten und Risiken so groß, daß konservative Abschätzung eines einzelnen Projekts aus Sicht des Startzeitpunkts fast immer dazu führen würde, es zu verwerfen. Andererseits weiß der Forschungsmanager, daß das Unternehmen ohne Forschungsprojekte langfristig austrocknen würde. Mit planerischen Mitteln ist eine im Einzelfall überprüfbare Entscheidung nicht in korrekter Weise möglich. Wird trotzdem eine planerische Begründung verlangt, muß er entweder die Risiken bewußt niedrig hängen oder die möglichen späteren Gewinne über die vernünftige Erwartung hinaus inflationieren. Als Ergebnis stellt sich bei kaufmännischen Kollegen der Eindruck ein, **daß Forschungsprojekte stets länger dauern, mehr kosten und weniger bringen als geplant.**

Es ist ein logischer Fehler, bei so hoher Unsicherheit Einzelbilanzierung zu betreiben und aus der Addition von Einzelbilanzen die Nützlichkeit von Forschung zu beurteilen. Das Ziel der Forschung ist nicht die Erzeugung von Gewinn in Einzelprojekten, sondern die **Sicherung der Evolution des Unternehmens**. Inwieweit diese Zielsetzung erfüllt wird, ist nur global und langfristig beurteilbar.

## 11.7. Leverage

*Leverage* (Hebelwirkung) ist ursprünglich ein Begriff aus der Finanzierungstechnik und beschreibt die Möglichkeit, durch den Einsatz von Fremdkapital die Rentabilität des Eigenkapitals (bei ausreichender Rendite<sup>1</sup>) zu erhöhen.

$$\text{Leverage} = (\text{Eigenkapital} + \text{Fremdkapital}) / \text{Eigenkapital}$$

$$\text{Eigenkapitalrendite} = \text{Kapitalrendite} \times \text{Leverage}$$

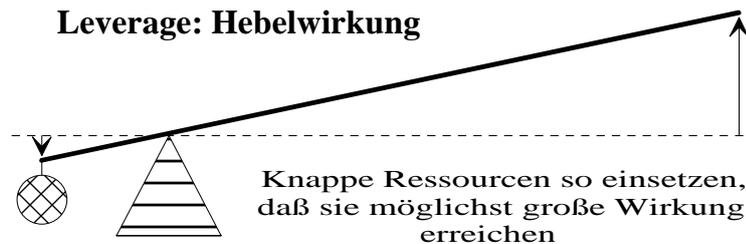
Erst durch den Einsatz von *Leverage* erreicht man bei den im Konkurrenzkampf erzielbaren Kapitalrenditen im allgemeinen in der Industrie eine attraktive Eigenkapitalrendite. Bei kleineren Firmen beträgt die Leverage etwa 3-5. Finanzielle Leverage wird gefährlich bei Produkten, die unter Berücksichtigung der Zinsen für Fremdkapital, nicht mit hoher Sicherheit einen Gewinn erzielen. Dann gilt: *Leverage klappt auch bei Verlust!*

In den letzten Jahren hat, insbesondere in den USA, der Begriff der Leverage eine Verallgemeinerung erfahren, im Sinn einer paradigmatischen Vorstellung, an der sich viele individuelle Denk- und Handlungsmuster ausrichten lassen (Bild 11.3).

---

<sup>1</sup>Die im Unternehmen erzielte Kapitalrendite muß größer sein als der für das ausgeliehene Kapital zu bezahlende Zinssatz.

Bild 11.3



Knappe Ressourcen sind neben Kapital :

- gute Mitarbeiter
- Gute Ideen und Konzepte
- Strategien
- Die eigene Person

Der Einzelne kann durch seine persönliche Tätigkeit, auf sich selbst gestellt, nicht viel bewirken. Er bekommt *Leverage* durch die Zahl seiner Mitarbeiter. Die Pyramide ist dabei ein mächtiges Instrument zur Vervielfachung der eigenen Leistung. Das Verständnis von Organisation und ihre geschickte Nutzung sind also wichtig.

Neben der Leverage durch die Quantität steht die Leverage durch die Qualität der Mitarbeiter. Nur ganz am Anfang einer Karriere in der Industrieforschung ist der persönliche Beitrag in der Tagesarbeit maßgebend für Erfolg und Beurteilung, später die Leistung der geführten Gruppe. Wie in der Musik, sind in der Forschung die Qualitätskriterien hart. **Mittelmaß bringt auch in großer Menge nicht viel.** Die im allgemeinen hohe Selbsteinschätzung von Forschern sollte es ihnen leicht machen, sich mit erstklassigen Mitarbeitern zu umgeben. Dies ist sonst nicht immer selbstverständlich. Sehr gute, jüngere Mitarbeiter werden in Organisationen oft als Gefährdung der eigenen Position gesehen. Mit einer solchen Haltung verzichtet man auf eine wichtige *Leverage*. Bei vernünftiger Führungstechnik und dem rechten Verständnis der eigenen Funktion sind auch Mitarbeiter, die brillanter oder kreativer sind als man selbst, ein Motor, der die eigene Karriere mit antreibt.

Die Organisation erlaubt eine Vervielfältigung der Wirkung des Einzelnen. Das betrifft zunächst die eigene Teilpyramide, durch Quantität und Qualität der hierarchisch unterstellten Mitarbeiter. Nur wenn ein Mitarbeiter diese als *Leverage* ansieht, ist es aus Sicht des Unternehmens erstrebenswert, ihm eine Führungsposition in der Organisation zu geben. Ist die Zahl der Mitarbeiter überwiegend ein Statuszeichen, liegt keine *Leverage* vor.

Noch größer ist für einen Mitarbeiter der Forschung die mögliche *Leverage* bei Nutzung der Gesamtpyramide des Konzerns oder eines Konzernteils. Hierin liegt der Unterschied zwischen für den Konzern *relevanten, strategischen* Forschungsprojekten und opportunistisch vorwärtsgetriebenen. Im ersten Fall nutzt man bewußt von Anfang an die *Leverage* des Konzerns, während man im zweiten Fall bis zur Einsatzentscheidung nur die *Leverage* der eigenen Teilpyramide einsetzen kann.

Eine weitere *Leverage* liegt in der Qualität der Organisation in der eigenen Teilpyramide. Führungstechnik, eigenes Charisma und Motivation der Mitarbeiter können die eigene Wirksamkeit um große Faktoren beeinflussen.

*Leverage* wird erreicht durch Vielfachanwendung von

- Konzepten
- Know-how

- Produkten
- Technologien
- erprobten Strategien

All das sind knappe Güter, mit ansteigendem Wert. **Erprobte Strategien sind sehr seltene Ressourcen.** Wer einmal gelernt hat mit *Lernkurvenstrategie* umzugehen, oder wer eine erprobte Strategie zur Sanierung notleidender Unternehmen hat, ist damit anderen weit überlegen, die dies erst lernen und er wird diese Strategie wiederholt einsetzen.

Bei Überlegungen zu neuen Projekten ist zu bedenken, ob dabei anfallendes Know-how in Zukunft mehrfach, an mehreren Stellen im Konzern oder für unterschiedliche Produkte eingesetzt werden kann, nicht nur dort, wo der zufällige Anlaß zur Überlegung lag. Hieraus ergeben sich Prioritäten bei Alternativüberlegungen.

Aus Zeit- und Kostengründen ist es wichtig, in der Forschung nach Leverage bereits vorhandener Produkte oder Technologien zu suchen. Der *große Sprung nach Vorn* ist viel teurer und riskanter als der konsequente, weitere Ausbau vorhandenen Wissens. Dies hat sich überzeugend selbst in der Mikroelektronik gezeigt, wo die Anwendungsgrenze von in der BRD in der Forschung bereits abbeschriebenen Technologien durch die globalen Führer immer weiter hinausgeschoben wurde (z.B. Fotolithographie<sup>2</sup> gegen Elektronenstrahl + Röntgen, schnelle Silizium-Technik gegen GaAs)

Versteht man diese Alternativen als Wege mit unterschiedlicher Leverage, dann wird es leichter, die optimale Entscheidung im Spannungsfeld zwischen hohen Zielen und dem Stand der Technik zu treffen, als wenn man sie nur jeweils für sich, nach ihrem momentanen Inhalt beurteilt und dann *alt oder neu* als Wertkriterium sieht.

Das Bedenken der *Leverage* gehört zum *Grenzdenken* als Auswahlhilfe unter Alternativen und als Korrektivum einer zu einseitigen Fortschrittsorientierung

**Es ist genau so leicht, sich mit etwas Großem zu beschäftigen, wie mit etwas Kleinem!**

Dies ist die wohl wichtigste, persönliche Erkenntnis zum Thema *Leverage*. Warum soll man sich mit kleinen Dingen beschäftigen, wenn es nur des Beschlusses bedarf, um große verfolgen zu können?

Diese Feststellung ist keine Einladung zum "*Überfliegen*". Es nutzt ja nichts, etwas zu wollen, wenn man es nicht kann und gerade in der Forschung, wo das *wie?* im Zeitpunkt der Fragestellung unbekannt ist, kann Wissen und Können nicht mit billiger Münze gekauft werden. Ob in großen oder in kleinen Dingen: nur die konsequente Detailarbeit führt hier zum Erfolg. Aber: **Die dem einzelnen verfügbare Zeit ist begrenzt.** In dieser Zeit kann er vieles tun. Manches wird einfach Lebensgenuß sein. Auch hier kann man im Sinne *Epikurs* zwischen unbegrenzt vielen Alternativen wählen, die nicht alle gleichwertig sind, die aber von Verschiedenen unterschiedlich im Wert beurteilt werden.

Die Leverage des eigenen Handelns ist im Berufsleben entscheidend wichtig Hier gibt es nicht unbeschränkt viele Alternativen und unterschiedliche Wertesysteme. Mit der Berufswahl als Industrie-Forscher hat man sich für ein bestimmtes Wertesystem entschieden.

---

<sup>2</sup>ganz aktuell: Auch beim 64 MB-Speicher wird man mit normalen Lichtquellen in der Fotolithographie auskommen.

Man will entweder

- *ein hochwertiger Spezialist sein*
- *oder etwas bewegen*

Die Dimension des Denkens und Handelns, die wissenschaftlich-technischen Bedeutung eines Problems für den *Spezialisten*, die Qualität und Quantität der im Erfolgsfall bewirkten Änderung in der Evolution des Unternehmens für den *Macher* bestimmen die Leverage der eigenen Person mehr als alles andere.

Es ist für die meisten (den Autor eingeschlossen) nicht möglich, sich dies stets vor Augen zu halten. Zum Forscher und zum kreativen Menschen gehört auch eine gewisse Verspieltheit, die dazu führt, daß man unter alternativen Möglichkeiten nicht immer das objektiv nach gegenwärtiger Einschätzung wichtigere voranstellt, sondern oft das intensiv verfolgt, was in sich besonders reizvoll ist, Spaß macht, einen von der Problemstellung her fasziniert. Wahrscheinlich ist dies auch ein notwendiger Mechanismus, um Spontaneität und Kreativität, als hoch nichtlineare und kaum kausal beschreibbare Prozesse, überhaupt zu erhalten.

Es ist aber auch gar nicht notwendig und sinnvoll, hier strenge Konsequenz zu fordern. Es ist bereits sehr viel erreicht, wenn man sich überhaupt dieser Art von Leverage bewußt ist und von Zeit zu Zeit sein eigenes Verhalten daran mißt. Hier sind ja große Entscheidungen angesprochen, die selten und in großen Zeitabständen notwendig sind, **vielleicht nur einmal im Leben**. Um so wichtiger sind sie!

Für den Bereich der Grundlagenforschung hat Kuhn<sup>3</sup> den Typus des *Rätsellösers* beschrieben, der seine mühsamen Untersuchungen glücklich mit der Feststellung abschließt, *daß sie die bestehende Theorie glänzend bestätigen* und er hat die niedrige Dimension einer solchen Orientierung durch die Feststellung entlarvt, daß damit ein Ergebnis herauskam, das eigentlich bereits vorher feststand. Die Arbeit mag schwierig und hochqualifiziert gewesen sein, *sie hatte keine Leverage*.

*Leverage* ist vieldimensional; richtig angewandt, ermöglicht sie eine Vervielfachung der Wirkung knapper Ressourcen, nicht zuletzt der eigenen Person.

---

<sup>3</sup>Kuhn l.c.

## 12. Japan: Was ist anders? Was können wir davon lernen?

### 12.1. Japan als "Spielmacher"

Aufbauend auf die großen Erfolge der letzten 20 Jahre, definiert die japanische Wirtschaft zunehmend die Spielregeln der weltweiten, marktwirtschaftlichen Konkurrenz. Wer in Zukunft strategisch unternehmerisch tätig sein will, muß sich damit auseinandersetzen, worauf die spezifischen Stärken japanischer Konkurrenten beruhen und muß eigene Gegenstrategien entwickeln.

Der Erfolg beruht nicht zuletzt darauf, daß man in Japan schärfer als die westliche Konkurrenz erkannt hat, was die ursprünglich vom Westen vorgegebenen Selektionskriterien in der globalen Evolution sind, daß man ohne Skrupel im Westen ausgesprochen oder unausgesprochen vorausgesetzte Spielregeln der Konkurrenz (offene Märkte, keine Kartelle, Trennung von Staat und Wirtschaft, etc.) einseitig mit spezifisch japanischen Lösungen außer Kraft gesetzt und nationale und kulturelle Besonderheiten zu schwer kopierbaren Stärken im Konkurrenzkampf ausgebaut hat.

Es ist nicht möglich, die kulturelle Vielfalt Japans und seine Besonderheiten im wirtschaftlichen Bereich in einem kurzen Kapitel ausgeglichen zu behandeln. Im folgenden wird dargestellt, bei der gebotenen Kürze im Einzelnen sicher überzeichnet, was gegenüber der westlichen Kultur unterschiedliche, für die heutige Konkurrenzsituation wesentliche Charakteristika sind.

### 12.2. Japan, eine homogene Nation

Japan sieht sich als eine Nation, die aufgrund ihres Erbguts und ihrer Homogenität anderen Völkern überlegen ist. Die ursprünglichen Ureinwohner, die *Ainu*, wurden und werden diskriminiert, von den Vermittlern des gemeinsamen, konfuzianischen Erbes, den Koreanern, setzt man sich verachtungsvoll ab.

Japanische Mischlinge, etwa Kinder von japanischen Managern, die im Ausland eine Amerikanerin oder Europäerin heirateten, werden in der Schule ausgegrenzt und verlassen als Erwachsene oft Japan. Eine längere Auslandstätigkeit japanischer Manager hat in der Vergangenheit ihre Karriere manchmal mehr behindert als gefördert: Sie gelten als verweichlicht, nicht mehr voll dazugehörig.

Die starke Identifizierung mit dem eigenen Volk läßt es zu, Fremden gegenüber andere Regeln anzuwenden als innerhalb der eigenen Gesellschaft und zu verlangen, daß die Fremden sich Japan gegenüber anders (für Japan günstiger) verhalten als Japan gegenüber den Fremden. Der europäisch-amerikanische Begriff des *fair play* im Geschäftlichen hat gegenüber Ausländern keine moralische Dimension.

Die Niederlage im zweiten Weltkrieg hat, im Gegensatz zu Deutschland, keine tiefe Wirkung bezüglich des nationalen und rassischen Superioritätsgefühls gehabt. Mit Atombomben zur Aufgabe gezwungen worden zu sein, konnte den Stolz nicht brechen.

Die Erkenntnis daraus war

- etwas *falsch* gemacht zu haben,
- nicht, etwas *Falsches* gemacht zu haben.

Das Selbstwertgefühl kann man etwa so umreißen: *Die natürliche Überlegenheit der Japaner rechtfertigt, daß sie eine global zunehmend dominante Rolle spielen.*

### 12.3. Japan, eine homogene Kultur

In seiner jahrhundertelangen, totalen Abschottung gegenüber dem Rest der Welt (über 250 Jahre lang, seit dem Tokugawa-Shogunat 1641 bis 1854, als unter dem Druck der Amerikaner das Land geöffnet wurde) hatte Japan eine homogene, in vielem bewundernswerte Kultur entwickelt. Handwerk, Kunst, Landschaftsgestaltung, traditionelle Bauweise, Eßkultur sind durch raffinierte Schlichtheit und Perfektion bis ins Detail gekennzeichnet und wurden in dem Sinn zu Normen erhoben, daß keinerlei Veränderung oder gar eine fremdländische Alternative als erstrebenswert gelten konnte.

Die Religion, ein friedliches Nebeneinander von Buddhismus und Shintoismus (Animismus) kennt keinen allmächtigen Gott und hat dementsprechend auch keinen gesetzgebenden Charakter. Man kommt den religiösen Gebräuchen als selbstverständlichen Teil des Japanertums ganz pragmatisch nach; ethische Normen werden von der Tradition des Konfuzianismus geprägt.

Die traditionelle, chinesische Schrift führt zu bereits erwähnten Vieldeutigkeiten der Zuordnung, die eine eigene Argumentationskultur bedingen, in der man sich eher vage ausdrückt und sich gegenseitig vergewissert, was der andere meint, bevor man deutlicher wird. Dies und das Lernen und die Nutzung der komplexen Schrift fördert die Fähigkeit zu assoziativem Denken.

Japan war traditionell eine Klassengesellschaft. Oben standen die Adligen, dann kamen die Samurai (Krieger), dann, mit großem Abstand Bauern und Händler und schließlich die "Nichtmenschen", welche die im Buddhismus als unrein geltenden Arbeiten verrichteten. Die Samurai exerzierten gegenüber der Führungsschicht bis zum Selbstmord auf Befehl gehende, unbedingte Gefolgschaftstreue. Ihr Kriegskunst war strategisch angelegt, wobei die kunstvolle Täuschung des Gegners wichtig und keineswegs verwerflich war: hinter der *sichtbaren* Strategie steht die eigentliche, *unsichtbare*. Ziel des Kampfes ist die Vernichtung des Gegners, möglichst mit einem Streich.

Die seit dem 17. Jahrhundert sich entwickelnden Großfirmen wurden in der Einschätzung nicht den Händlern zugeordnet. Die Nachkommen der Gründer zählten zur anerkannten Führungselite des Landes, die Führungskräfte stammen aus Samurai-Familien oder identifizieren sich doch mit deren Wertesystem. Unterordnung unter die Konzernführung und strategisches Denken sind ihnen selbstverständlich. Aus den vorangehenden Ausführungen wird plausibel, weshalb Strategien, die den Gegner in eine Falle führen, wie die *Lernkurvenstrategie*, so schnell aufgegriffen und so intensiv betrieben wurden.

Individualismus ist ein kulturfremder Begriff; die Zugehörigkeit zu einer Gruppe und der Konsens bei der Meinungsbildung in ihr sind Grundforderungen und akzeptierte Grundwerte der Gesellschaft. Ihr unterwirft sich der Einzelne nicht nur, er fühlt sich schutzlos und handlungsunfähig ohne sie.

Die Abschottung gegen das Ausland wurde mit der *Meji*-"Revolution" in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts abgelöst durch eine Periode des Aufsaugens alles

westlichen Wissens und die Übernahme von im Westen bewährten Strukturen in Bildung und Wirtschaft, ohne daß dies viel an dem kulturellen Wertesystem geändert hätte (Ausnahme: Musik) . Gleiches gilt für die Periode nach dem zweiten Weltkrieg. In beiden Fällen wurde der Staat in hohem Maß wirtschaftspolitisch tätig und förderte die Akkumulation von Reichtum bei den die Entwicklung vorantreibenden Unternehmen und Unternehmern.

Nach außen hin pflegen Japaner asiatischen Stoizismus; sich selbst sehen sie durchaus als emotional. Wutausbrüche gehören zum Image des Japaners auf dem Bildschirm ebenso, wie tiefstes Leid und Wehklagen. Man ist überzeugt, daß kein Ausländer Japaner in ihrem Wesen verstehen kann; sie sind *besonders*.

## 12.4. Kulturell bedingte Verhaltensweisen

Höchste Sauberkeit und Exaktheit im Handwerklichen sind selbstverständlich. Makel wird auch da nicht geduldet, wo er für die Funktion gleichgültig ist.

Fleiß und hoher Arbeitseinsatz sind Tugenden; krank feiern wäre eine Schande; zustehenden Urlaub voll zu nehmen, ist auch heute noch weitgehend unüblich.

Weniger wegen einer längeren, täglichen Arbeitszeit, als wegen geringerer Feiertage, Urlaubszeit und Krankheitstage ist die tatsächliche, jährliche Arbeitszeit weitaus höher als in Deutschland, was bedeutet, daß bei inzwischengleicher Bezahlung die Kosten pro wirklich gearbeiteter Stunde im allgemeinen 1/3 niedriger sind.

**Lernen hat hohen Stellenwert.** Dies ist tief in der chinesischen Tradition des *Konfuzianismus* begründet: Lernen und das Bestehen von Prüfungen öffnen, unabhängig von der Herkunft, den Weg zu allen Ämtern. Gelehrsamkeit und Weisheit genießen höchstes Ansehen. Das allgemeine Bildungsniveau ist ständig gewachsen. Heute haben viele in der Fabrik Maschinen bedienende Mitarbeiter eine Fachschul- oder Hochschulausbildung. Aus der konfuzianischen Quelle stammt auch die differenzierte Rangabstufung zwischen verschiedenen Mitgliedern der Gesellschaft: Für Japaner ist es sehr wichtig, zu verstehen, welchen Rang ihr Gegenüber in dieser Skala einnimmt; dem dient z.B. das intensive Studium der übergebenen Visitenkarten beim ersten Treffen.

Das Bildungssystem hat ausgesprochen elitären Charakter. Es gibt gut und weniger gut eingeschätzte Kindergärten, Volksschulen, Oberschulen und Universitäten. Damit man in eine Spitzenschule kommt, hat man besser bereits eine Spitzenschule in der Ebene darunter besucht und muß erstklassige Zeugnisse haben. Die Anforderungen sind hart und die Kinder werden von den Eltern massiv angetrieben, teils in zusätzlichen Paukschulen nach den regulären Schulstunden. Das ist mit hohen Kosten verbunden. Jährlich gibt es in der Prüfungsphase Selbstmorde überforderter Kinder.

Auch die Firmen sind elitär. An der Spitze stehen die Kernfirmen der *Gruppen*. In sie kommt man praktisch nur von einer Elite-Universität, wie z.B. der *Tokyo-Universität*, aus denen auch der Führungsnachwuchs des Staates rekrutiert wird. Kaum einer ihrer Abgänger wird sich bei einer der gruppenfernen Großfirmen bewerben, diese sind das Ziel der Absolventen der Hochschulen zweiter Kategorie. Wer da nicht unterkommt, geht zu einer Zulieferfirma. Ausländische Firmen stehen ganz am Ende der Schlange.

Das Elitedenken hat auch eine nationalistische Seite. *Japaner sind die Elite der Welt* und können gar nicht verstehen, warum anderen Völkern die Selbstkritik fehlt, das zu

akzeptieren. Japanische Politiker sprechen ungeniert, generalisierend, vor internationalem Publikum darüber, *daß Amerikaner faul und Analphabeten seien und daß dies wegen ihres rassischen Mischmasches auch so sein müßte* (91/92 Ministerpräsident und Finanzminister).

Bindungen an eine Gruppe, an eine Firma sind lebenslang. Freiwilliger Wechsel des Arbeitgebers ist immer noch sehr ungewöhnlich. Entlassungen waren bei den Konzernen bis vor wenigen Jahren undenkbar und werden heute nur unter größtem wirtschaftlichem Druck vorgenommen. Diese praktisch lebenslange Arbeitsplatzgarantie gilt nicht bei den zahllosen kleinen, formal unabhängigen Zulieferbetrieben und in den Konzernen selbst nur für die als "Stammkräfte" Beschäftigten, prägt aber das Identitätsverständnis des Arbeitnehmers mit der Firma ganz allgemein.

## 12.5. Heutige Besonderheiten

Die Wohnungsnot in den inzwischen riesenhaften Städten (Tokyo 14 Millionen) ist katastrophal. Da man eisern am eigenen Reisanbau in traditioneller Höhe festhält (was zu 6fach höheren Preisen als in Thailand führt und ein außenpolitisch brisantes Abschotten der Handelsgrenzen erzwingt) ist man allgemein überzeugt, daß Japan kein Bauland hat und akzeptierte bis 1991 eine ungeheure Bodenspekulation. In den 2 Stunden vom Stadtzentrum entfernten Vororten Tokyos kostet ein höchst bescheidenes Holzhäuschen auf 300 qm Grund 1,5 bis 2 Mio DM. Einfachste Wohnungen von 40- 50 qm haben Monatsmieten vom mehreren tausend Mark. Weltkundige Japaner sprechen selbst von "Kaninchenställen", in denen sie wohnen müssen.

Das führt zu großen Entfernungen zwischen Wohnung und Arbeitsplatz. Fahrzeiten (einfach) von 1-2 Stunden mit der U-Bahn sind normal.

Da der Kauf eines eigenen Hauses für die meisten illusorisch geworden ist, steht, bei einer hohen Sparrate von 16% (BRD 12%), mit den hohen Einkommen immer noch viel Geld für Konsum zur Verfügung, der durch eine überschäumende Reklame in den Medien angeheizt wird. Ausländische Produkte haben dort eine Chance, wo sie mit Prestige verbunden werden, wie bei italienischer Mode, französischen Parfüms, bei *Mercedes* und *BMW*. Prestige ist in Japan wichtig und wird mit *elitär* (im Sinn der Zugehörigkeit zu einer elitären Gruppe, nicht im Sinn einer individuellen Heraushebung) und *teuer* verbunden.

Das Einzelhandels- und Distributionssystem ist vielstufig, ineffizient und ein für den Ausländer undurchdringlicher Dschungel. Die Inlandspreise sind hoch. Ein großer Teil der Einkommen wird damit in den Vertriebssystemen und in der Wohnungswirtschaft abgeschöpft.

Der scheinbare unaufhaltsame Anstieg der Bodenpreise und der Aktien hat ein allgemeines Spekulationsfieber ausgelöst, was die Preise weiter hochtrieb. Vor zwei Jahren war das Kurs/Gewinn- Verhältnis japanischer Aktien 60 (BRD: 12); Golfklub-Mitgliedschaften werden als spekulative Geldanlage von Firmen gehandelt und mit einigen 100 000 DM bezahlt. Inzwischen ist die Seifenblase der überhöhten Aktienkurse und Bodenpreise eingesunken, aber, im internationalen Vergleich, noch nicht geplatzt.

## 12.6. Verhaltensweisen in Firmen

Die Bezahlung erfolgt ausschließlich nach Dienstalter, mit Ausnahme der obersten Positionen. Mit dem Dienstalter steigt der soziale Rang, dessen äußeres Merkmal der von der Firma verliehene, auf der Visitenkarte ausgewiesene Dienstrang ist. Die hierarchische Position hat damit nicht unmittelbar zu tun und vermittelt kein vergleichbares Prestige wie im Westen. Das Prestige in einer Elitefirma tätig zu sein und der mit dem Dienstalter erworbene Rang sind wichtiger als das mit der Position verbundene Ansehen. Insofern ist es ganz normal, hintereinander abwechselnd kleinere und größere Aufgaben wahrzunehmen, wie es die Firmenlage gerade erfordert. Dies hat den großen Vorzug, daß für den Aufbau neuer Projekte schnell in führenden Aufgaben bewährte Kräfte zusammengezogen werden können, was bei uns nicht möglich ist, da die kleinere Position auch geringeres Einkommen und geringeres Ansehen hat und Karriere einen stetigen Aufstieg in der Pyramide bedeutet

Mitarbeiter werden regelmäßig in der Firma, zwischen verschiedenen Gebieten und Funktionalbereichen, verschiedenen Standorten und auch zwischen verschiedenen Firmen der *Gruppe* versetzt. Damit werden *Generalisten* entwickelt und es entsteht ein weitverzweigtes, persönliches Beziehungsgeflecht. Da in wichtige Positionen vorzugsweise Mitarbeitern aus den führenden Firmen einer Gruppe delegiert werden, entsteht so eine informelle Abhängigkeit zwischen den Gruppen-Firmen.

Japan-typisch ist der kollektive Entscheidungsprozeß durch Konsens aller irgendwie Betroffenen. Es gibt keine ad hoc Entscheidung oder Entscheidung von oben. Die Sachlage wird in der operativen Ebene unter Beiziehung aller Betroffenen *breit*, aus vielen Blickwinkeln analysiert und diskutiert. Erst wenn alle einig sind, wird ein Vorschlag für die Leitung formuliert, den diese dann im *Ringi*-Verfahren zirkulieren läßt, so daß jeder seinen Stempel als Zeichen seiner offiziellen Zustimmung darauf setzt. Wird man sich nicht einig, kommt kein Vorschlag zustande. Diese Prozedur dauert lange und ist für den Außenstehenden zermürbend, weil er dauernd wechselnde Gesprächspartner überzeugen muß. Ist einmal entschieden, geht es sehr zügig, weil keine internen Widerstände vorhanden sind. Dieses Verfahren **nimmt dem Einzelnen das Risiko**. Insofern können japanische Firmen sehr riskante, langfristige Projekte aufgreifen, da ein eventueller Fehlschlag von der Gruppe aufgefangen wird, während er bei uns das Ende der individuellen Karriere bedeuten könnte.

Die lebenslange Beschäftigung führt zu hoher Qualifikation in dem spezifischen Fachgebiet und zu einer totalen Identifikation mit der Firma, die sich um alle Belange des Mitarbeiters kümmert. Gemeinsame Trinkgelage nach Dienstschluß, ein großzügiges Spesenkonto für Manager in teuren Lokalen gehören ebenso dazu, wie Betriebsausflüge und im Extremfall die Vermittlung eines passenden Ehepartners.

## 12.7. Typisches Firmenverhalten

Japanische Manager scheiden mit 55, spätestens 60 Jahren aus dem aktiven Dienst aus, versehen mit einer eher bescheidenen Pensionsabfindung. Sie machen so jüngeren Kräften Platz und arbeiten meist zu einem weit geringeren Gehalt in einer unwichtigeren Position in der gleichen oder einer anderen Firma der Gruppe weiter.

Diese Regel gilt nicht für diejenigen, die in die Vorstandsebene gelangen. Sie arbeiten weiter bis ins hohe Alter, wobei sich aber eine solche Arbeitsteiligkeit ergibt, daß das operationale Geschäft vom "Nachwuchs" erledigt wird, während die hochverehrten, alten Herren des *Board of Directors* sich mit Strategie und der Beurteilung des Nachwuchses und eventueller Geschäftspartner beschäftigen. Insofern liegt hier das typisch deutsche Dilemma nicht vor, wo der Vorstand sich um alles kümmert und oft kaum Zeit für strategische Fragen hat.

Japanische Großfirmen sehen sich als in sich selbst ruhende Gebilde, zu denen die Aktionäre eine flüchtige Beziehung, ähnlich einer europäischen Bank, haben. Der Vorstand sieht sich nicht den Gesellschaftern gegenüber verantwortlich, sondern dem Unternehmen. Dividenden werden sehr ungern ausgezahlt; bei weitem der größte Teil des Gewinns bleibt in der Firma. In der Vergangenheit waren die Aktionäre damit zufrieden, da sie ihren Gewinn in einem ständigen Kursanstieg sahen.

Wegen des ungehemmten Expansionstrieb und der sehr risikofreudigen Haltung des Managements arbeiten japanische Firmen, mit wenigen Ausnahmen, mit hohem Fremdkapitalanteil, sie benutzen hohe *Leverage*. Dies macht sie sehr abhängig von den geldgebenden Banken und zwingt zu schneller Reaktion bei drohenden Gewinneinbrüchen.

Die Regierung betreibt eine subtile Steuerung der Wirtschaft über das *MITI*, das Wirtschaftsministerium. Das *MITI* analysiert die globale Wirtschaftsentwicklung und **spricht Empfehlungen aus, in welche Richtung sich die Industrie entwickeln soll** (auch dies muß man sich als eine Konsensbildung unter Einbeziehung der wichtigsten Firmen vorstellen), der die Firmen in einer für uns unvorstellbaren Geschlossenheit folgen und die von der Regierung durch Subventionen und außenwirtschaftliche Protektionsmaßnahmen unterstützt werden. Aus dem *MITI* altersgemäß ausscheidende Beamte werden von der Industrie in führende Positionen übernommen, was zu einer gegenseitigen, personenbezogenen Verflechtung führt.

***Die japanische Politik ist auf maximales Evolutionstempo  
der Volkswirtschaft als Ganzes ausgerichtet.***

Bei uns politisch so wichtige Themen wie *soziale Gerechtigkeit, Schutz vor plötzlichen Veränderungen* sind dem völlig untergeordnet.

Das *MITI* organisiert auch, bei relativ geringem Aufwand des Staates, Zusammenarbeit verschiedener Konzerne im frühen Vorfeld neuer Technologien (Halbleiter, Computer), die als global strategisch wichtig betrachtet werden. Dieses kollektive Vorgehen kann und will nicht verhindern, daß die Konzerne sich anschließend Konkurrenz bis aufs Messer machen. Die bei uns natürliche Tendenz zur Bildung von Koalitionen und Kartellen unter den Großen gibt es nicht. Das verschärft das Evolutionstempo; dies wird in den Firmen so gesehen und in Bezug auf die internationale Konkurrenzfähigkeit begrüßt

Die japanische Wirtschaft ist strukturell dadurch gekennzeichnet, daß es eine geringe Zahl von großen *Gruppen* (siehe Kap. 4) gibt, die aus ineinander kapitalmäßig und aufgabenmäßig verflochtene Einzelunternehmen bestehen und die sehr effektiv, mit geringer Fertigungstiefe arbeiten. Ihnen arbeiten eine Unzahl von kleineren Zulieferbetrieben zu, die voll von den Konzernfirmen abhängen und in denen Profitabilität, Arbeitsverhältnisse, Löhne und Firmenkultur weit weniger attraktiv sind. Insofern sind die Kennzahlen von japanischen Konzernfirmen nicht direkt mit denen deutscher Firmen vergleichbar, die eine viel höhere Fertigungstiefe haben.

## 12.8. "Japan Corporation<sup>1</sup>"

Das einheitliche, aggressive Auftreten der japanischen Wirtschaft im Ausland und die enge Verflechtung zwischen Staat und Wirtschaft hat dazu geführt, von der "Firma" *Japan Corporation* zu sprechen. Dies ist nicht in dem Sinn richtig, daß alle japanischen Firmen abgestimmt handeln würden. Tatsächlich zerfällt die japanische Wirtschaft in ihrem Schwerpunktbereich in 8 riesenhafte, sich heftig konkurrierende Machtblöcke (*die Gruppen*), von denen jeder wie eine einziger, locker zusammengefügtter Konzern handelt und die jeweils in der Tat massiv mit dem Staat verfilzt sind. Die äußere Gesamt-Einheitlichkeit des Eindrucks ergibt sich aus dem bei allen ausgeprägten Ziel, eine dominante Position in der Welt aufzubauen und auf den kulturell bedingten, oben geschilderten, homogenen Verhaltensweisen.

Die einheitliche strategische Orientierung japanischer Firmen ist nicht etwa Ergebnis einer vom Staat entworfenen Gesamtstrategie, der sich die einzelnen Firmen unterwerfen, sondern sie kommt aus der traditionellen Grundorientierung aller japanischen Führungskräfte.

**Die besondere Rolle des Staates liegt darin, daß er den so sich zwangsläufig ergebenden Prozeß einer *Evolution mit maximalem Tempo* nicht behindert, sondern bewußt fördert.**

Wir haben die Organisationsform der großen *Gruppen* in Japan bereits eingehend beschrieben (Kap. 4). Die einzelnen Firmen einer Gruppe operieren auch außerhalb der Gruppe und betonen nach außen stets ihre Unabhängigkeit. Die Gruppenzugehörigkeit ist nicht exklusiv oder starr, sondern schwerpunktmäßig und identifizierend. Bank und Handelshaus einer Gruppe haben auch kleinere Beteiligungen an anderen Gruppen, so daß doch auch eine gewisse, aber gegenüber der Gruppe zurückstehende Verflechtung der Wirtschaft im Ganzen vorliegt.

Die *Mitsubishi*-Gruppe gilt als besonders einheitlich. Sie ernährt heute, direkt und indirekt, rund 1/4 aller Japaner. Sie umfaßt 500 000 Mitarbeiter in 160 Kernfirmen, 1400 direkten Beteiligungsgesellschaften und 700 Kooperationen mit Dritten. Der direkte Gruppen-Umsatz liegt über 500 Milliarden DM (*Daimler Benz* 100, *Siemens* 80) und umfaßt damit 8% des japanischen Bruttosozialprodukts.

Auch in der japanischen Industrie hat eine Evolution der unternehmerischen Werkzeuge und Techniken, unter schneller Adaption von US-Vorbildern, stattgefunden. Es ist aber charakteristisch, wie ausgeprägt von jeher die strategische Ausrichtung der Firmenziele war. Als Beispiel dafür haben wir bereits aus der Firmenbiographie von *Toyota*<sup>2</sup> die seit Jahrzehnten zielstrebig nahezu unverändert verfolgte Strategie herausgezogen und beschrieben (Kap. 10).

---

<sup>1</sup>Max Eli "Japans Wirtschaft im Griff der Konglomerate - Verbundgruppen, Banken, Universalhandelshäuser" Monographie der Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH 1988. Es gibt ein Unzahl von Monographien zum "Japan- Phänomen"; dies ist eine kurze, nüchterne und ungeschminkte Darstellung der wirtschaftlichen Strukturen, mit Hinweisen auf Konsequenzen für die Industrie in anderen Regionen.

<sup>2</sup>Toyota "A History of the first 50 years" l.c.

## 12.9. Quintessenz

Der japanische Erfolg basiert auf Stärken, von denen einige als vorbildlich kopierbar, andere, als japantypisch kaum übertragbar sind. Japan setzt seine Stärken in einem Wirtschaftskrieg mit dem Rest der Welt vorbehaltlos ein und verbessert zur Zeit seine Position dauernd, ist also **Führer in einer Gesamt-Lernkurve der Wirtschaft**<sup>3</sup>.

Um in diesem Spiel nicht zu verlieren, müssen wir

- den *Gegner* studieren,
- das Spiel verstehen,
- vom *Gegner* lernen.

Es wird nicht reichen, aufzuholen, d.h. eigene, relative Schwächen abzubauen, da der Gegner inzwischen weitere Fortschritte in seiner Strategie machen wird. Um die Spielregeln zu unseren Gunsten zu verändern, müssen eigene Stärken ausgebaut und neue erfunden werden. Vor allem muß mehr langfristig strategisch gedacht und gehandelt werden. Die heutige Tendenz, bewährte japanische Managementmethoden (*JIT, Lean Production, etc.*) auf uns zu übertragen, ist zwar kurzfristig zwingend notwendig, wird aber allein nichts am strukturellen Vorsprung ändern.

Auch in Japan ist die lange Periode ständig hohen, internen Wachstums zu Ende und 1992/1993 gerieten zahlreiche Unternehmen in eine Abwärtsentwicklung, in der ehemalige Tabus, wie die Unkündbarkeit des Stammpersonals ins Wanken gerieten. Unübersehbar ist auch, daß die inzwischen sehr großen Firmen mit Verbürokratisierung zu kämpfen haben und unbeweglicher geworden sind. Man darf aber nicht verkennen, daß die momentanen Schwierigkeiten der japanischen Exportindustrie mit einem außerordentlichen, kurzfristigen Anstiegs des Yenurses verbunden sind, der z.B. gegenüber der DM innerhalb weniger als eines Jahres (Sept. 92 bis Mai 93) um mehr als 30% an Wert gewonnen hat. Es ist nicht zu erwarten, daß sich daraus eine dauerhafte Veränderung der Konkurrenzsituation ergeben wird, sondern man muß davon ausgehen daß die japanische Industrie energische Strukturänderungen durchführen wird, um das Evolutionstempo beizubehalten.

Ein möglicher Keim zu ernsthaften, zukünftigen Problemen liegt in einer nicht nur in Einzelfällen zu beobachtenden, merkwürdigen Blindheit für die Angemessenheit von Zielen, Verhaltensweisen und Selbsteinschätzung im internationalen Vergleich. Dies beginnt mit der hemmungslosen Wachstumsplanung einzelner Firmen, zeigt sich im Verlust der Realität für die vergleichende Bewertung von materiellen Gütern (vor wenigen Jahren, im Zenit der maßlosen Grundstückspekulation wurde in Japan in den Medien ernsthaft und genußvoll darüber spekuliert, daß das Gelände des Kaiserpalasts in Tokio mehr wert sei als ganze Staaten der USA!) oder immateriellen, gesellschaftlichen Werten (Lebensqualität, Sozialsystem, Kultur) und führt zu einer inzwischen manchmal schwer erträglichen Art der Selbstdarstellung

Es bleibt zu fragen, wie weit die westlichen Nationen in diesem Konkurrenzkampf gehen wollen; sind doch viele der relativen, japanischen Stärken für unsere Gesellschaft

---

<sup>3</sup>In 1993 dürfte der Leistungsbilanzüberschuß Japans mit geschätzten 139 Mia (Milliarden) US-Dollar vier mal so hoch wie die Summe dieses Werts für alle übrigen Überschlußländer sein und höher liegen als die Summe der Leistungsbilanzdefizite von USA (81 Mia \$), BRD (29 Mia \$) und Großbritannien (27 Mia \$).

mehrheitlich heute ganz unakzeptabel, wie die Verflechtung von Staat und Wirtschaft, die extreme Machtkonzentration, der ungeheure Erfolgsdruck in der Ausbildung, die totale Identifizierung des Mitarbeiters mit dem Unternehmen, der minimale *soziale Besitzstand*, etc. Hier werden wohl Grenzen zur Wahrung der eigenen Kultur gezogen werden.

**Freie Konkurrenz setzt letztlich voraus  
daß überall gleiche Selektionsregeln für alle akzeptabel sind.**

Die Neigung zur Abschottung einer *Festung Europa* ist, allen gegensätzlichen Beteuerungen zum Trotz, unübersehbar. Für manchen Manager und Politiker mag sie im Vergleich zu ständig maximalem Evolutionstempo als der seinen Kräften angemessenere Ausweg aus dem Dilemma erscheinen. Eine solche Haltung würde aber in jedem Fall dazu führen, daß so aus einem protektionistischen Europa abgeblockte Industrien und Volkswirtschaften (heute *Japan* und die *kleinen Tiger*, bald *China*) eine schnellere Evolution durchleben werden als wir. Das Problem abnehmender Konkurrenzfähigkeit würde also zusätzlich durch eigenes Handeln verschärft. Die Vorstellung, die europäische Wirtschaft mit Hilfe eines zeitweisen Protektionismus zu stärken, um dann später, mit erstarkter Konkurrenzfähigkeit, die Grenze wieder zu öffnen, ist angesichts des Wachstumspotentials auf den asiatischen Märkten ganz unrealistisch. Solange Evolution im Wirtschaftssystem stattfindet, gibt es keine Alternative zu maximalem Evolutionstempo.

# 13. Optimale Nutzung des Humankapitals; Mitarbeiterführung

## 13.1. Mitarbeiterführung im Umbruch

Eine wesentliche Quelle der heutigen japanischen Stärke ist die spezifische Art der Nutzung des Humankapitals, besonders im Fertigungsbereich. Dies wird inzwischen allgemein anerkannt und hat dazu geführt, daß in der westlichen Industrie die in vielen Jahrzehnten entwickelten und auch verkrusteten Methoden der Fertigungsorganisation und der Mitarbeiterführung in einen Umbruch geraten. In Japan bewährte Methoden sind auf uns unter entsprechender Anpassung an die andersartige Mentalität in weiten Grenzen übertragbar<sup>1</sup>.

Diese Problematik mag im Zusammenhang mit unserem Thema zunächst weniger zentral erscheinen, gibt es doch zum Thema *Forschung* Übereinstimmung darüber, daß höchste Qualifikation und Motivation Basis des Erfolgs sind und daß Kreativität und Innovation ein hohes Maß an Freiheit und Selbstbestimmung in der eigenen Arbeit voraussetzen. Auch sind gute Forscher bereits aus der Sache heraus motiviert und das Unternehmen muß bei ihnen eher darauf achten, sie nicht durch sachfremde Zwänge zu demotivieren, als sie motivierend in Schwung zu bringen. Es dreht sich aber in diesem Zusammenhang bei der Mitarbeiterführung weniger um die Frage, wie brachliegendes Humankapital zu Leistung gebracht werden kann, als darum, wie die Leistungsfähigkeit in sinnvolle Bahnen gelenkt wird, so daß das Humankapital Zinsen trägt.

Wichtiger noch ist aber ein anderer Gesichtspunkt: Die Ergebnisse der Forschung werden letzten Endes in Fertigungsstätten umgesetzt. Als Forscher hat man im allgemeinen keinen realistischen, persönlichen Eindruck darüber, in welcher Weise dort Humankapital heute eingesetzt wird und erst recht nicht, wie sich dieser Einsatz während der Laufzeit eines Projekte voraussichtlich ändern wird. Es ist aber wichtig zu wissen, mit welchen Mitteln und in welcher gesellschaftlichen Umgebung die Ergebnisse später einmal umgesetzt werden, da dies bereits die optimale Konzeption der Projekte beeinflusst. Außerdem hilft Verständnis für mögliche und auch wünschenswerte Veränderungen allgemeine Ohnmachtsgefühle zu vermeiden, die sich aus einer resignativen Diskussion von Standortnachteilen Europas in der Öffentlichkeit ergeben könnten und die geeignet sind, gerade die Kreativität und Initiative zu lähmen, die zur Überwindung momentaner Schwächen gebraucht wird.

---

<sup>1</sup>Daß dies in der Tat möglich ist, zeigen die Tochterfirmen japanischer Firmen in den USA und in England (siehe zB SZ vom 24.5.93, S. 25 über *Nissan* in England). Allerdings handelt es sich hier um Fabriken, die auf der grünen Wiese aufgebaut wurden. Die Übertragung neuer Methoden auf bestehende Strukturen ist erfahrungsgemäß schwieriger als die Realisierung bei einem Neuaufbau und erfordert mehr Zeit.

## 13.2. Die Rolle des Mitarbeiters in den 5 Phasen strategischer Orientierung

So wie sich mit der Reifung des Marktes das Verständnis der Strategie eines Unternehmens oder der Orientierung der Forschung in einem Unternehmen geändert hat, so entwickelte sich auch das Verständnis für die Rolle der Mitarbeiter, für die richtige Methodik der Mitarbeiterführung und für die dadurch bestimmte optimale Nutzung des Humankapitals. *Was gestern richtig war, kann heute falsch sein.*

Bei dieser Entwicklung blieb bis in die jüngste Vergangenheit das einmal entwickelte Grundverständnis der Mitarbeiterführung im Sinne der *Mensch zu Mensch- Beziehung* relativ unverändert. Was sich aber im Sinne einer Evolution änderte, war die Anforderung an das Unternehmen, **das in den Mitarbeitern liegende Potential zu nutzen**. Mit der zunehmenden, globalen Konkurrenz und dem daraus resultierenden Zwang zu Wachstum, bei ständigem Druck auf die Gewinne, muß aus den Mitarbeitern *"das Äußerste herausgeholt werden"*

Was ist nun dieses *Äußerste*?

Auch hier kann man, bei ungleichem Entwicklungstempo in unterschiedlichen Industrien und Unternehmen, eine zeitliche Evolution in 5 Phasen, in Analogie zu unseren Tabellen in Kap. 7 und Kap. 10, erkennen:

### Entwicklung der Einschätzung und Nutzung des Humankapitals nach dem 2. Weltkrieg

Methodik	Zielsetzung
<b>1. Phase</b> Patriarchalische Haltung	<i>Gutes Betriebsklima bringt Leistung</i>
<b>2. Phase</b> Erhöhung der Effektivität durch bessere Maschinen und Einrichtungen:	<i>Wie kann der Einzelne <u>körperlich</u> (in der gleichen Zeit) mehr leisten</i>
<b>3. Phase</b> Schulung und Motivieren, Mitarbeiterführung:	<i>Wie erreichen wir durch <u>Eingehen auf seine Psyche</u>, daß der Einzelne mehr leistet?</i>
<b>4. Phase</b> Rationalisierung bessere Logistik:	<i>Wie leisten wir <u>mehr mit weniger</u> Mitarbeitern</i>
<b>5. Phase</b> Strategische Orientierung: Optimale Nutzung des Humankapitals	<i>Wie erreichen wir <u>langfristig Konkurrenzvorteile</u> durch optimale <u>Nutzung des Verstands</u> der Mitarbeiter?</i>

Mit steigenden Löhnen und Sozialabgaben ging die Evolution während der ersten vier Phasen stetig in Richtung einer Steigerung der Quantität des vom einzelnen Mitarbeiter Geleisteten. Mit der vierten Phase, in der sich heute noch viele Unternehmen befinden, erschien die menschenfreie, vollautomatische, durch-computerisierte Fabrik, oder die mit Zulieferungen aus Billiglohn-Ländern arbeitende Firma geringster eigener Wertschöpfung manchem als die zukünftige Lösung für ein Hochlohn-Land wie Deutschland. Dies kann natürlich im Ganzen nicht funktionieren (wer soll mit welchen Einkünften die Produkte

kaufen?) und auch im Einzelnen ist es eine Sackgasse, die zu Unbeweglichkeit und einem Ende der eigenen Evolution führen würde (wer soll in einer menschenleeren Firma die weitere Evolution durch Erkenntnis von Fehlern, Kritik des Bestehenden, Verbesserungsvorschlägen und innovative Ideen vorantreiben?).

In den ersten vier Phasen wurde auch stillschweigend vorausgesetzt, daß der Evolutionsprozeß der Wirtschaft so hinreichend langsam ist, **daß das Management mit ausreichendem Vorlauf weiß**, was jeweils an Verbesserungen notwendig ist und damit vorgeben kann, was das zu erzielende und das mögliche *Äußerste* an Leistung ist. Der Übergang zur 5. Phase bedeutet einen Knick in der langjährigen Entwicklung, mit Betonung der Qualität der Leistung, aus der die Quantität automatisch folgt, und des Tempos der Evolution, das den **Grad eines möglichen, vorlaufenden Wissens begrenzt**.

Auch im Westen wurde seit Jahren eigenständig bei einzelnen Firmen mit Organisationsformen (z.B. Gruppenarbeit bei *VOLVO*) und Führungsmethoden experimentiert, die der 5. Phase zuzuordnen sind, ohne daß dies aber zu durchschlagenden Erfolgen führte oder die allgemeine Tendenz änderte. Der wirtschaftliche Erfolg der japanischen Konkurrenz war Anlaß, in der konjunkturell schwierigen Situation ab 1992 die dort weiter entwickelten und bereits bewährten Methoden zunehmend breiter und schneller auch im Westen zu übernehmen.

Vordergründig geht es dabei in erster Linie darum, in der Fertigung, wo weitaus die meisten Mitarbeiter beschäftigt sind, Abläufe zu beschleunigen, Kosten zu senken und die Qualität zu steigern, indem der Tätigkeitsbereich des einzelnen Arbeiters aufgeweitet wird und Fabrikarbeiter Aufgaben übernehmen, die vorher einem anderen Qualifikationskreis zugeordnet waren. Tatsächlich geht es aber um mehr: ***Das volle Potential des Verstands der Mitarbeiter freizusetzen***, in der Fertigung, im Marketing, in Forschung und Entwicklung und in der Organisation.

Das ist die wirkliche Herausforderung. Sie wurde bisher im Westen nur sehr unvollkommen und für verschiedene Funktionsbereiche ganz unterschiedlich erfüllt. Dieses Potential möglichst voll auszuschöpfen, ist eine langfristige und damit eine *strategische* Aufgabe. Sie ist die einzig angemessene Lösung für ein Land mit höchstem Bildungsstand und Einkommen pro Kopf der Bevölkerung.

Eine Änderung ist in diesem Bereich jedoch schwierig, nicht einfach mit einer Neudefinition durch das Spitzenmanagement und nicht kurzfristig zu erreichen. Hier geht es um sehr persönliche Belange, sowohl bei den geführten Mitarbeitern und ihren Interessenvertretern in Betriebsrat und Gewerkschaft, die in vielen Jahrzehnten der Interessenauseinandersetzung mit den Unternehmen ein bestimmtes Rollenverständnis verinnerlicht haben, als auch bei den unteren und mittleren Führungskräften, deren bisherige Führungsexpertise plötzlich in Frage gestellt ist und an deren hierarchische Positionen zum Teil die Axt angelegt wird. Auch die Entwicklung in Japan, wo auf traditionelle Verhaltensweisen aufgebaut werden konnte, zum heutigen Stand hat Jahrzehnte gedauert.

### **13.3. Grundfragen der Menschenführung**

Im folgenden wird zunächst an einige klassische Grundprobleme und Prinzipien der Menschenführung erinnert, die für den Forschungsmanager wichtig sind, der Mitarbeiter führen und Kollegen aus anderen Funktionsbereichen überzeugen muß. Anschließend

werden wir darauf eingehen, welche neuen Aspekte sich bei der Aufgabe ergeben, im ganzen Unternehmen *Verstandespotential freizusetzen*.

### **Psyche, Manipulierbarkeit, Kommunikation**

Erfolgreiche unternehmerische Tätigkeit ist ohne tüchtige, richtig betreute und geführte Mitarbeiter nicht möglich. *Tüchtigkeit* hängt dabei wiederum von der Führung ab. Im Vergleich zu anderen, mit unternehmerischem Handeln verbundenen Techniken, können Methoden der Menschenführung weniger leicht gelehrt und gelernt werden. Der Unterschied liegt darin, daß hier in erster Linie Emotion, Psyche und eigene Persönlichkeit das Handeln bestimmen, nicht Reflexion und Verstand. Auch aus der Einsicht in an sich richtigeres Handeln wächst nicht ohne weiteres verändertes Handeln und Verhalten.

Das Ziel einer Ausbildung in Führungstechnik sollte deshalb bescheidenermaßen sein, eine kritische Instanz im eigenen Bewußtsein aufzubauen, die einem bei Fehlverhalten meldet, daß man sich falsch verhält. Man kann so allmählich seine anerzogenen Verhaltensweisen ändern und im Sinne der Menschenführung "besser" handeln.

Es gibt bei jungen Mitarbeitern eine mehr oder weniger ausgeprägte, aus Begabung oder Erziehung resultierende, natürliche Befähigung zur Menschenführung, die durch spätere, gezielte Ausbildung gefördert, aber nicht ersetzt werden kann. Ausbildung und Studium ist insofern in jedem Fall wichtig, als man ohne rationale Einsicht in fremde Vorstellungen zwangsläufig bei den einmal vorhandenen Verhaltensweisen bleibt. Schließlich hat jeder Mensch als Mechanismus zur Selbstbehauptung das Selbstverständnis, daß sein eigenes Bild der Umwelt das richtige sei.

Die meisten Menschen sind in hohem Maß in ihren Anschauungen und in ihrem Handeln beeinflussbar (manipulierbar) und ordnen sich einer fremden Autorität anpassend oder willig unter (daß dies einen oft mehrjährigen, zeitlichen Relaxationsprozeß erfordert, ändert nichts an dem Phänomen). Nur relativ wenige Menschen erheben von sich aus den Anspruch auf Autorität über andere; die meisten erhalten ihre Autorität durch ein "Amt".

Jede Führungstechnik ist letztlich eine Beeinflussungstechnik, weil sie bewirkt, daß sich Menschen anders verhalten, als sie es von sich aus tun würden. Damit erhebt sich die Frage, inwieweit die Anwendung solcher Techniken ethisch positiv oder negativ zu bewerten ist. Diese Frage muß im Einzelfall beantwortet werden und eine Führungskraft muß sich bewußt bleiben, daß die gleiche Technik zu ethischem wie zu unethischen Handeln führen kann. Ethisch einwandfrei ist Menschenführung wohl immer, wenn sie auch dem Betroffenen, aus seiner Sicht, wie auch aus der eines *uninteressierten Beobachters*, eine Bereicherung bringt (Bereicherung nicht im Sinn eines nur materiellen Vorteils).

Führung setzt Kommunikation in der Sprache voraus. Wir benutzen die Sprache ganz naiv, als ob sie etwas Einfaches sei. In Wirklichkeit ist sie ein höchst kompliziertes Gebilde, ein extrem verkürzter Code für die im Gehirn gespeicherten Assoziationen, deren Zahl viel höher ist als die der Worte. Ein bestimmtes Wort hat nur für den, der es ausspricht, einen wohldefinierten Bezug zu seiner im Gehirn abgespeicherten *Vorerfahrung*. Ein anderer verbindet damit andere, aufgrund seiner andersartigen Vorerfahrung unterschiedliche Assoziationen. Natürlich bestehen zwischen beiden Vorstellungen Korrelationen, die auf dem Erlernen einer gemeinsamen Muttersprache, auf Schulbildung, Gemeinsamkeit der erlebten Umwelt, usw., beruhen. Besonders hoch sind diese Korrelationen für Menschen, die eine gemeinsame Fachsprache erlernt haben, bei der jedes Wort eine formal definierte Bedeutung hat. Sie sind es gewohnt, daß in der Fachsprache eine Aussage bei einmaliger Mitteilung in einem eindeutigen Sinn verstanden wird, auch ohne eine

dementsprechende Rückmeldung. Im realen Leben kann man dies nicht voraussetzen. Die Vorerfahrungen sind so unterschiedlich, daß aus einer Sicht eindeutige Aussagen aus anderer Sicht durchaus unverständlich oder mißverständlich sein können. Wirkliche Kommunikation bedeutet hier: Geduld haben, Dinge mehrfach, mit unterschiedlicher Wort- und Gleichniswahl mitteilen, sich rückversichern, wie die eigene Aussage verstanden worden ist, auf die *Vorerfahrung* des Gegenüber eingehen. Das gilt in beide Richtungen!

### Widerstand gegen Änderungen

Nahezu alle Menschen (bis auf "Abenteurer") haben eine tiefe Abneigung gegen Veränderung ihrer gegenwärtigen Situation, die in der US-Managementliteratur als *Resistance to Change* behandelt wird. Ihre elementare Bedeutung läßt vermuten, daß sie, tief verankert, auf der tatsächlichen, generellen Erfahrung beruht, "*daß nichts besseres nachkommt*"<sup>2</sup>. In der Praxis der Menschenführung ist sie ein überaus wichtiges Phänomen, dessen Nichtverständnis Fehlverhalten geradezu herausfordert. Seine Beachtung ist von besonderer Bedeutung, wenn langjährig eingefahrene Verhaltensweisen in Frage gestellt werden, wie gerade heute.

Es äußert sich im technischen Bereich z.B. darin, daß der Entschluß, zuzugeben, daß ein bestimmtes Produkt hoffnungslos veraltet ist, immer wieder hinausgeschoben wird, daß völlig eindeutige, rationale Argumente nicht akzeptiert werden, wenn sie Änderungen der Arbeit, der Arbeitsumgebung, des Ortes, bedingen, usw.

Naiv könnte man diese Verhaltensweisen als feindselig, uneinsichtig, unbelehrbar, nicht kooperativ empfinden und versucht sein, sie durch Überfahren niederzuwalzen oder die renitenten Mitarbeiter durch andere (gefügigere) zu ersetzen. Die Praxis würde zeigen, daß es mit denen in ähnlichen Fällen auch nicht anders läuft und man hat dann eventuell ohne Verbesserung erfahrene Mitarbeiter gegen unerfahrene ausgetauscht.

Man muß erkennen, daß es hier innere Ängste gibt und daß es völlig gleichgültig ist, ob diese Ängste faktisch begründet sind oder nicht. Sie sind da! In der gewohnten Umgebung fühlt man sich relativ sicher, die Relationen sind ausgepegelt, die *Hackordnung* ist definiert. Dies ist sicheres Wissen, denn es ist Wissen über die Vergangenheit. Wenn Veränderungen anstehen, mag das möglicherweise zum Besseren führen. Das kann man aber nicht wissen, denn es ist Zukunft. Die Zukunft beinhaltet auch unendlich viele Möglichkeiten einer Verschlechterung; davor hat man Angst. Das Wort *Besitzstand* repräsentiert dieses Phänomen geradezu paradigmatisch.

Wie kann man die Ängste und damit den Widerstand gegen Veränderungen beseitigen? Nicht schnell!, nicht durch einmalige, rationale Begründung, nicht durch "Überwinden", sondern geduldig, durch *Erosion* der Ängste.

Wichtig ist es, (relatives) Wissen über die Zukunft zu vermitteln, also möglichst faßbar klarzumachen, was geplant ist, was es für den Mitarbeiter bedeutet, wie er die Veränderung gestalten kann. Hier liegt ein großer argumentativer Vorteil einer strategischen Orientierung des eigenen Handelns. Aus einer langfristigen Sicht lassen sich leicht *Visionen* ableiten, die nicht abschrecken, sondern die, nach der ersten, als selbstverständlich zu

---

<sup>2</sup>Hier gibt es einen interessanten, kulturellen Unterschied zwischen Deutschland und den USA. Während bei uns Politiker (*L. Erhard*) mit der Parole "*keine Experimente*" Wahlen gewannen, ist für die USA im Wahlkampf die Haltung kennzeichnend "*von zwei vergleichbaren Übeln das zu wählen, das man noch nicht erprobt hat*" und folgerichtig warb Clinton mit "*change*" und wurde gewählt.

akzeptierenden Abwehrphase, begeistern. Außerdem bleibt dann die Argumentation über längere Zeit konsistent.

Wichtig ist, den Mitarbeiter bei vorgesehenen Änderungen mitwirken und argumentieren zu lassen, um zu verstehen, wo seine Bedenken und seine Lösungsvorstellungen liegen, soweit sie für ihn formulierbar sind. Positiv kann es sein, größere Veränderungen mit gezielten Ausbildungsprogrammen zu begleiten oder den Mitarbeitern wichtige Teilaufgaben in der Veränderung zu übertragen, damit sich ihre Gedanken positiv orientieren und sie nicht in depressive Unzugänglichkeit ("innere Emigration") flüchten.

Gelegentlich sind Veränderungen nötig, die eindeutig negativ sind, wie bei unausweichlichen Entlassungen. Hier hilft kein Beschönigen, sondern die Bemühung muß darauf ausgerichtet sein, den Mitarbeitern den beruflichen Überlebenswillen zu bewahren.

### **Kultur, Rationalität, Individualismus**

Unsere europäische Kultur ist, außerhalb der Kunst, die der *Rationalität* und der rationalen, dialektischen Argumentation. In der Auseinandersetzung unter autoritativ Gleichen glaubt der mit den besseren Argumenten, *gewonnen* zu haben. Bedenken oder Einwände hierarchisch Untergeordneter versucht man mit logischen Argumenten zu *entkräften*. Daran ist nichts auszusetzen, solange man berücksichtigt, daß Rationalität nur eine Möglichkeit menschlicher Kommunikation ist und, daß es in der Wirklichkeit selten wirklich schlüssige, eineindeutige, rationale Argumentationsketten gibt. In Wirklichkeit siegt oft nicht das bessere Argument, sondern die bessere Beredsamkeit, der flinkere Intellekt. Der Unterlegene muß sich, nach außen hin, wegen der Anforderungen unserer Kultur, *geschlagen* geben. Das bedeutet aber nicht, daß er *überzeugt* ist und damit die Argumente **zu seinen eigenen** gemacht hat. Es kann sehr wohl sein, daß er die bessere Einsicht in die Zusammenhänge hat, dies aber nicht im Druck der Auseinandersetzung artikulieren kann.

Die Politik hat dieses Problem glänzend gelöst. "Zum Fenster hinaus", im Fernsehen, im Parlament, kämpft man mit logischer Argumentation. Im Handeln ignoriert man das so Gesagte und tut das, was man aus vielfältiger, oft nicht rationalisierbarer und auch nicht mitteilbarer Motivation heraus tun will und zur Erhaltung der Wählergunst nicht sagen kann.

In einem Unternehmen kann man so auf Dauer nicht handeln, weil das eigene Handeln in seiner Motivation offensichtlich und in seiner Wirkung im Detail sichtbar und kontrollierbar ist. Mitarbeiter müssen überzeugt sein, so, daß sie **aus dieser Überzeugung heraus handeln**. Nur so kann man optimal mit einer Organisation arbeiten und diese Art der *qualitativen Effizienz* wird zunehmend erfolgsbestimmend.

Am leichtesten wird Überzeugung gewonnen, wenn sie auf eigener Einsicht, eigenem Verständnis und eigenen Lösungsvorschlägen beruht. Das bedeutet das Heranbilden hochqualifizierter Mitarbeiter, ihr Einbinden in den Zielfindungs- und Lösungsprozeß (was nebenbei bemerkt den Vorteil hat, daß man die unrealistische Fiktion des *allwissenden Chefs* verlassen kann). In vielen Fällen kann heute eine so ideale Situation nicht vorausgesetzt werden, sondern man muß mit einem deutlichen Qualifikationsgefälle in der Pyramide arbeiten. Dann muß aber mindestens gelten:

- *Auch den Anderen argumentieren lassen; versuchen, zu verstehen, was er aus seinem Vorwissen heraus meint.*
- *Nicht auf einer intellektuellen Ebene argumentieren, zu der ein Gesprächspartner keinen Zugang hat!*

- *Logische Argumentation zur Überzeugung einsetzen, aber nur unter der Voraussetzung, daß die Logik stimmt, daß sie keine Sophistik ist, mit der ein intellektuell Überlegener einen anderen über den Tisch zieht. Hier ist kein Altwagen einmalig zu verkaufen, sondern eine dauerhafte Beziehung zu pflegen!*
- *Auch nichtrationale Motive einsetzen, Emotionen berücksichtigen: Zusammengehörigkeit, Gruppengeist, Sportsgeist, Kampfgeist, etc.*

Wir Europäer sind (wie alle von europäischer Kultur Geprägten) *Individualisten*. Erfolg ist für uns Erfolg einer Person, der im Nullsummenspiel zwangsläufig auf Kosten anderer geht. Nur einer kann Sieger sein. Wir beziehen als Individuum das Leben jeweils auf uns. Beziehungen zu anderen sind dem nachgeordnet. Dies ist eine Kultur. Es gibt auch andere. In Japan ist das *Gruppengefühl* dominant; Individualismus gilt als unjapanisch und minderwertig.

Die Führungskraft in einem europäische Unternehmen muß hier zweigleisig fahren. Sie muß einerseits anerkennen, daß das Verhalten der Mitarbeiter von Individualismus geprägt ist. Andererseits muß sie versuchen, durch Organisation einer kollegialen Zusammenarbeit synergetische Effekte zu erzielen, nach dem Motto: *Die Gruppe leistet mehr als die Summe der Individuen*. Der Individualismus treibt den Einzelnen zu Spitzenleistungen an, tendiert aber zur Abgrenzung. Man hat also in der eigenen Subpyramide die paradoxe Aufgabe, *Individualismus und Gruppenverhalten* gleichzeitig zu optimieren.

Auch bezüglich der eigenen Person ist eine zweigleisige Haltung sinnvoll. Die eigene Leistung als Führungskraft wird zugleich durch die dem Individuum und die der von ihm geführten Gruppe zugeordnete Leistung bewertet. Die Leistung der Gruppe optimiert man, indem man ihr gegenüber den eigenen Individualismus nach Möglichkeit zurückstellt, also nicht derjenige ist, der alles erfindet, alles weiß, alles vorgibt, alles nach Außen vertritt. Es wäre aber eine Illusion, zu erwarten, daß man selbst (was wirtschaftlich logisch wäre) durch die Anerkennung der so erreichten, kollektiven Leistung optimal bewertet würde. Da ist unsere kulturelle Tradition dagegen. Deshalb darf man *nach Oben* sein Licht nicht zu sehr unter den Scheffel stellen. Zur *europäischen* Karriere gehört auch, daß man selbst glänzt und so sichtbar wird (in Japan wäre das tödlich).

### **Führungsstil, Autorität, Delegation, Motivation**

Aufgrund der aufgeführten Motive erscheint heute in der BRD ein *kollegialer Führungsstil* als vorbildlich, bei dem der Führer seine eigene Individualität gegenüber der von ihm geführten Gruppe zurückstellt. Trotzdem muß er führen und damit Autorität aufweisen. Eine basisdemokratische Gruppe führt zu Ineffizienz und ist damit nicht wirtschaftlich überlebensfähig. (Gute Beispiele sind einige aus der 68er-Bewegung hervorgegangene, noch existierende Kleinunternehmen, deren Preis für diese Führungsform eingestandenermaßen die dauerhafte Unwirtschaftlichkeit in Form der "Selbstaussbeutung" ist).

Mangelnde Autorität wird von den Mitarbeitern als frustrierend empfunden, weil sie orientierungslos bleiben. Es ist Führungsfähigkeit, aus unstrukturierten, widersprüchlichen, unvollständigen Informationen **ein klares Modell zum Handeln** abzuleiten und dies der Mannschaft wie eine Fahne voranzutragen. Weil es aus den genannten Vorbedingungen heraus angreifbar ist, kann es nicht allein mit Argumentation, rational, den Mitarbeitern übertragen werden, es muß auch von Autorität getragen sein.

Formale Autorität wird mit dem Amt verliehen und in der Tat wird auch heute noch diese Art der Autorität von den Meisten ohne Hinterfragen akzeptiert. Dies ist Teil der oben

beschriebenen Manipulierbarkeit. Dagegen ist auch nichts einzuwenden, da ja Autorität für die Funktion der Gesellschaft nötig ist. Grotesk kann allerdings sein, in welchem Maß durch formale Autorität Ausgezeichnete dies verinnerlichen und die Auszeichnung nicht dem Amt, sondern der Person zuordnen. (Ich sehe hier ein Motiv für die Tendenz jeder Elite zur Korruption).

Hier kann ein Rückkopplungsprozeß einsetzen, der zum Abheben führt: Das eigene Autoritätsgefühl führt zu Entfremdung und Sprachlosigkeit. Anstelle von Verabredungen treten Weisungen und Befehle, die aber, wegen der fehlenden Rückkopplung, nicht optimal sein können. Um keinen Ärger zu haben, kommen die Mitarbeiter den Befehlen formal in Ausführung und Berichterstattung nach, in Wirklichkeit tun sie das, was sie nach eigenem Urteil für richtig halten (*Selbstorganisation*). Das Paradigma der Pyramide wird so in seiner Effektivität außer Kraft gesetzt.

Natürliche Autorität basiert auf gegenseitiger Anerkennung. Wenn die Mitarbeiter sehen, daß der Chef die Dinge auch aus ihrem Blickwinkel sieht und darüber hinaus noch Können einbringt, das über ihr eigenes hinausgeht, ist die Basis gelegt. Es muß Führerschaft in dem Sinn erkennbar sein, daß der Chef Zusammenhänge sieht und Lösungswege aufzeigt, wo man selbst Schwierigkeiten gesehen hat und daß er durch Entscheidungen Klarheit schafft, wo vorher Chaos war. Damit erzeugt er Zuversicht und das Gefühl der Zusammengehörigkeit. Unter diesen Voraussetzungen verstärkt formale Autorität mit ihren Ritualen und Insignien die natürliche Autorität, indem verbleibende Unsicherheiten vor dem Statusrespekt verschwinden.

Die Effektivität der eigenen Teilpyramide definiert die *persönliche Leverage* in der Organisation. Sie ist groß, wenn alle Mitarbeiter der Pyramide im Rahmen des überhaupt Möglichen selbständig und mit minimalem Führungsaufwand unter einem gemeinsamen Verständnis arbeiten. *Delegation* von Aufgaben ist dafür eine wichtige, Mitarbeiter motivierende Methode: dem Mitarbeiter Eigenverantwortung in abgeschlossenen Aufgaben übertragen, statt im Einzelnen vorgeschriebene Arbeitsschritte im Sinn des Taylorismus.

Motivieren ist dabei nicht Überzeugen im Einzelfall. Es bedeutet, in den Mitarbeiter einen Motor einzubauen, der ihn dauerhaft antreibt und einen Sensor, der ihn seine Leistung als Erfolgserlebnis empfinden läßt. Motivation unter Delegation kommt aus dem Verständnis einer Gemeinsamkeit der Ziele und der Erfolge (auch der Mißerfolge).

Delegation setzt voraus, daß die Mitarbeiter die Aufgaben lösen können (es gilt das alte Prinzip des lateinischen Rechts: *nemo ultra posse obligatur*<sup>3</sup>). Unsere Wirtschaft arbeitet heute als Ganzes so nahe an einem Optimum, daß das bei krisenhaften Situationen immer weniger selbstverständlich wird. Ein Bild für Naturwissenschaftler: Wenn sich eine bestimmte Gruppe aufgrund ihrer Evolution quasi in einem *Potentialminimum* befindet und ihre ganze Erfahrung sich auf den umgebenden Potentialtopf beschränkt, dann kann man nicht erwarten, daß sie von sich aus Wege findet, um die Potentialbarriere zu nächst niedrigeren Potentialmulde zu überwinden (siehe Bild 3.6, Kap. 3). Dazu bedarf es externer Anstöße. Delegation hört da auf, wo es sich um Fragen handelt, welche die eigentliche Aufgabe des Führenden sind: Strategie, Zielsetzung, Übernahme von Verantwortung. Man muß sich also auch beim Stellen wohldefinierter Aufgaben stets die Frage stellen, ob man vernünftigerweise erwarten kann, daß die Mitarbeiter zu dem erwarteten

---

<sup>3</sup>Niemand ist verpflichtet mehr zu tun, als er kann

Ziel finden. Wenn man dies nicht kann, ist es kontraproduktiv, sie durch Zuordnen einer vermutlich für sie unlösbaren Aufgabe unter Druck zu setzen.

### **Analyse/ Synthese, Kritik, Originalität, Imitation**

Forscher in Unternehmen sollten überwiegend nicht *Analytiker*, sondern *Handelnde* sein. Analyse ist nur insofern von Bedeutung, als sie Hilfe bei der Formulierung von Handlungsrezepten liefert. Viel wichtiger ist **Vision, Kreativität, Erfindungsreichtum, synthetisches Denken**. Analytische Kritik ist vergangenheitsgerichtet, läßt das Gesicht verlieren. Kritik in der Mitarbeiterführung soll vorwärtsgerichtet, aufbauend, korrigierend und motivierend wirken. Gerechtigkeit ist dabei kein Kriterium. Der Schwache kann mehr leisten, wenn er dort gelobt wird, wo er gut ist; es hat wenig Sinn ihn dort zu kritisieren, wo er schwach bleiben wird. Der Starke verträgt es, kritisiert zu werden und wird sich verbessern. Lob und Kritik sind auch nicht darauf gerichtet, das Verhalten in der Vergangenheit möglichst gerecht zu werten, sondern darauf, optimale Ergebnisse in der Zukunft zu erreichen.

Japanischen Firmen wurde in der Vergangenheit oft nachgesagt, sie würden die Produkte und Kenntnisse des Westens einfach imitieren und dies war als intellektueller und moralischer Vorwurf gedacht. Hinter dieser Aussage steckt die Überzeugung, daß nur originelle Ideen etwas wert sind und daß Nachahmung eine minderwertige Handlung ist. Man übersieht dabei, daß die Hochschätzung der Originalität auch in der westlichen Kultur eine relativ neue Bewertung ist, ausgeprägt seit der späten Renaissance und in der Periode des *Sturm und Drang*, einhergehend mit einer Idealisierung des *Genialischen*. In der klassischen, griechisch-römischen Periode, auf der unsere europäische Kultur aufbaut, in der frühen Renaissance, waren die Bewahrung des Bewährten, die Imitation der Meister in der Kunst und die Standardisierung in der Ingenieurtechnik selbstverständlich. Vorsichtige Neuerungen konnten nur auf der vollständigen Beherrschung der Vorbilder aufbauen.

Diese für uns *klassische* Haltung ist im Konfuzianismus beherrschend und damit auch heute typisch für Japan und den chinesischen Kulturkreis. **Imitation ist ein Zeichen der Wertschätzung des Vorbilds**, kein Zeichen eigener Einfallslosigkeit. Erst wenn man das Vorbild völlig erreicht hat, es kein weiteres Vorbild gibt, wird die Eigenschöpfung sinnvoll und wertvoll. Diese unterschiedliche Einstellung führt dazu, daß Kollegen aus dem konfuzianischen Kulturkreis in weit höherem Maß bereits vorhandenes Wissen studieren und auf sich übertragen als Europäer, die fremdem Wissen eher mit dem *NIH (Not Invented Here)*-Syndrom gegenüberstehen und primär versuchen neue, eigene Ideen zu verwirklichen, ohne Rücksicht darauf, ob das die erfolgversprechendste Vorgehensweise ist. Die asiatische Betrachtungsweise ist realistischer. Evolution findet nicht in großen Sprüngen, sondern in vielen kleinen Schritten statt und **die meisten Fortschritte in der Wirtschaft beruhen auf Imitation und Kombination** oder auf Imitation unter kleinen Neuerungen. Nur selten führen radikal neue Ideen rasch zu großem, wirtschaftlichem Erfolg. Eine solche Strategie zu verfolgen, gleicht eher einem Hasardspiel, während Imitation berechenbaren Erfolg bringt. Große Ziele muß die Strategie langfristig setzen, die dann in vielen kleinen Schritten zielstrebig zu realisieren sind, bei denen Imitation, Kombination und Mutation innovierend zusammenwirken.

## 13.4. Warum sind die bisherigen Führungstechniken nicht ausreichend?

Waren die bisherigen Führungstechniken, mit Ihrem Streben nach Motivation der Mitarbeiter, nach Verständnis ihrer persönlichen Probleme, mit einleuchtenden, kooperativen Techniken wie "Management by..." nicht bereits ein hinreichendes Eingehen auf die Persönlichkeit des Mitarbeiters, mit dem Ziel der Freisetzung seiner Möglichkeiten?

Aus der Sicht des jeweiligen Zeitpunkt, ja! Aus der Retrospektive haftet ihnen allen zu deutlich der Wunsch der Manipulation an: **Wie bringe ich den Mitarbeiter so weit, daß er tut, was ich will**, ohne daß er dagegen innerlich Widerstand zu leisten vermag, indem mit den verwendeten Methoden alle möglichen Argumente vorweggenommen und entkräftet werden, von der Fremdbestimmung (*Motivation*) bis zur schlechten Luft am Arbeitsplatz (*Humanisierung*).

- Die *Überwindung von Widerstand* war das Leitmotiv, nicht die Überzeugung, daß das Freisetzen vorhandener, nicht von außen gesteuerter Fähigkeiten zur optimalen Entwicklung des Unternehmens führen wird. Zu dieser Interessenlage trug bei, daß die Arbeitnehmervertreter in ihrem traditionellen Selbstverständnis darauf bedacht waren, den Gegensatz zwischen Unternehmen, vertreten durch das Management und den Arbeitnehmern, vertreten durch Gewerkschaft und Betriebsrat, aufrechtzuerhalten: *Das Unternehmen preßt aus dem Mitarbeiter höchste Leistung heraus - der Arbeitnehmer erzwingt für seine Leistung die höchstmögliche Vergütung*. Das Festhalten an diesem klassischen Rollenspiel führte zu kleinlicher Zerfaserung fortschrittlicher Ansätze, zum Festschreiben darin vermeintlich zu findender, neuer Besitzstände.
- Die Frage, was die *Überlebensfähigkeit des Unternehmens* (als Einzelunternehmen und als Volkswirtschaft) optimiert, stand gegen diese Motive beiderseitig zurück. Von Seiten der Arbeitnehmer wurde stillschweigend vorausgesetzt, daß das einzelne Unternehmen durch Forderungen entstehende Instabilitäten selbstorganisierend wegregele kann und beiderseitig wurde mit offenen Augen übersehen, **daß im Ganzen eine Evolution unter der vorherrschenden Selektionsregel Kostendruck zu maximaler Rationalisierung, bei Selektion auf dem Kostenniveau von Billiglohn-Ländern führt**.
- Die strukturelle Evolution, die Beibehaltung der quantitativen Leistungsfähigkeit durch Höherentwicklung der qualitativen Leistungsfähigkeit blieb dabei zurück und geriet in der Industrie teilweise und im Staat überwiegend aus dem Blickwinkel. Der Konjunkturunbruch 92/93 brachte die in der langen Hochkonjunktur verdeckte Schwäche an die Oberfläche. Kritik ist fällig an vorher entwickelten und gepflegten Vorstellungen: *Freizeitgesellschaft, Dienstleistungsgesellschaft, Generationen-Vertrag*, sind mögliche Teilaspekte einer alle Mitglieder umfassenden *Leistungsgesellschaft*. Als Konzept für die zukünftige Struktur einer Gesamtgesellschaft, in der nur noch ein geringer Teil der Menschen Leistung im Sinn der Produktion global konkurrenzfähiger, materieller Güter erbringt, während der große Rest das Ergebnis dieser Leistung umverteilt, verwaltet oder sonst davon profitiert, sind sie völlig unrealistisch.
- Die Erforschung, Erfindung, Entwicklung und Realisierung neuer Produkte, neuer Organisationsformen und neuer Verfahren, die Maximierung des geistigen

Potentials und seiner Umsetzung muß, neben einer Neueinschätzung des im globalen Wettbewerb tatsächlich auf Dauer erzielbaren mittleren Einkommens, ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt werden, mit dem Ziel, so global konkurrenzfähig zu bleiben. Da ein großer Teil der Bürger<sup>4</sup> betroffen ist, genügen hier Einzelaktionen nicht. Auch Staat und Parteien müssen die Rolle von Innovation, Strukturentwicklung, allgemeiner Evolution, neu durchdenken und ihr ein anderes Gewicht und eine schärfere Definition zuordnen als bisher, wenn sie verhindern wollen, daß die aus dem gegenwärtig noch weiterlaufenden, ungünstigen Strukturwandel resultierenden Probleme auch für sie Jahr für Jahr unlösbarer werden.

Die Schwäche des westlichen Systems wird von unseren japanischen Partnern deutlich gesehen. Für sie bestand ja durchaus auch die Gefahr in eine solche Entwicklung hineinzulaufen. Aus einer wirtschaftlich günstigeren Ausgangssituation heraus sind sie früher in die 5. Phase eingetreten. Das folgende Zitat des Seniors von *Matsushita*<sup>5</sup> beleuchtet die Einschätzung der unterschiedlichen Entwicklungsphase sehr drastisch:

*"Wir werden gewinnen und der industrielle Westen wird verlieren; da können Sie gar nicht viel dagegen tun, weil der Grund des Versagens in Euch selbst liegt.*

*Nicht bloß Eure Firmen sind nach dem Taylor'schen Modell gebaut, sondern auch Eure Köpfe. Wenn Eure Bosse das Denken besorgen und Eure Mitarbeiter die Werkzeuge schwingen, so seid Ihr im tiefsten Innern überzeugt, dies sei der einzig richtige Weg, ein Unternehmen zu betreiben. Für Euch besteht Management darin, die Ideen aus den Köpfen der Manager in die Köpfe der Mitarbeiter zu bringen.*

*Wir hingegen sind jenseits der Grenzen des Taylorismus: wir wissen, daß das wirtschaftliche Umfeld heute so komplex und schwierig, zunehmend unvorhersagbar und gefährlich ist, daß das Überleben des Unternehmens letztlich von der alltäglichen Aktivierung des letzten Gramms von Intelligenz abhängen wird.*

*Nur unter Nutzung der kombinierten Denkleistung aller Mitarbeiter kann sich ein Unternehmen den Turbulenzen und Zwängen erfolgreich stellen und überleben. Für uns besteht Management exakt in der Kunst, das intellektuelle Potential aller Mitarbeiter des Unternehmens zu mobilisieren und zusammenzubringen".*

Das Zitat charakterisiert unter anderem die inzwischen nahezu ungebremst hohe Selbsteinschätzung unserer japanischen Freunde. Tatsächlich entspricht diese Auffassung von Personalführung aber einem im Westen in dieser Tiefe nur selten anzutreffenden Verständnis der Entwicklung unseres Wirtschaftssystems und der ihm zugrundeliegenden Selektionsmechanismen. Die hier beschriebene Rolle des Mitarbeiters kommt aus einer ganz anderen Sicht als der typisch westlichen einer manipulativen, gutgemeinten Beeinflussung von zu führenden Mitarbeitern durch Führungskräfte, die bereits im Vorlauf stets wissen, was zu tun ist. Sie charakterisiert ein evolutionäres System, in dem **Management und Mitarbeiter gemeinsam einen Lernprozeß durchlaufen**, der unter Nutzung aller gemeinsam vorhandenen intellektuellen Kräfte **zu optimaler Evolution** führt.

Diese Denkweise ist heute zwar japantypisch, aber nicht kulturgebunden, sondern übertragbar. Ihre Durchsetzung erfordert allerdings eine firmenkulturelle Revolution und ein

---

<sup>4</sup>Wie wenig an Konzepten dem gegenübersteht, zeigt, daß ein so visionärer Industrieführer wie Edzard Reuter (DB) eine Dauerarbeitslosigkeit von 6 Mio Menschen in der BRD am Ende der zur Zeit laufenden Kosteneinsparungswelle für unvermeidlich hält (SZ vom 14.6.93)

<sup>5</sup>Konosuke Matsushita in *Quality Progress* Nov. 1989

ganz andersartiges Verständnis der Partnerschaft zwischen Unternehmen und Arbeitnehmern: nicht als zwei konträre, schicksalhaft aneinandergeschaltete Interessentengruppen, sondern als eine Gruppe, die durch ein überragendes Interesse verbundenen ist: **dem Überleben und der Evolution des Unternehmens**. Es ist klar, daß in einer solchen Vision in unserer Gesellschaft neue Wege zum Ausgleich der materiellen Interessen gefunden werden müssen.

## 13.5. Führungsinstrumente zur bestmöglichen Verstandesnutzung

### Brainstorming

*Brainstorming* ist ein klassisches, westliches Konzept zur Freisetzung kreativen Potentials, viel gelehrt, wenig genutzt. Die oben beschriebenen kulturellen und psychischen Erschwernisse der Kommunikation lassen dies verstehen. Das folgende Szenarium aus einem Geschäftsbereich ironisiert eine typische Situation:

**(Das Ergebnis wird immer schlechter).** Der Chef ruft schriftlich eine Besprechung seiner nächsten Mitarbeiter A, B, C, D ein, mit dem Text:..." *Wir verlieren mit dem Produkt X immer mehr Geld. Auf Anordnung der Geschäftsleitung muß das Produkt dringend in Qualität, Funktion und Kosten verbessert werden. Wir treffen uns morgen 10 Uhr, um Maßnahmen dazu dafür zu diskutieren und festzulegen.*"

**In der Sitzung:** A: fängt an, eine denkbare Maßnahme zu beschreiben. B hört zu und stellt für sich nach kurzer Zeit fest, daß sie nicht realisierbar ist. C, D, hören nicht zu, sondern denken konzentriert darüber nach, was sie selbst als Lösungsbeitrag vortragen wollen.

Nachdem A zu Ende ist, zerreißt B dessen Konzept in der Luft und setzt sich wieder. C steht auf und trägt etwas ganz anderes vor; usw., usw.

*Brainstorming* ist eine Methode, um in kreativen Situationen diese Schwierigkeiten zu überwinden und den Verstand aller Mitarbeiter optimal zu nutzen. Es ist gerade für die Forschung ein sehr wichtiges Instrument, weil es dort darum geht, Synergie zwischen ausgeprägten Spezialisten und Individualisten herzustellen. Es baut auf folgende Erkenntnissen auf:

- Spontane Zielsetzungen und Ideen sind fast immer wenig wert, da sie zu offensichtlich sind.
- Kritik tötet Kreativität in der Entstehungsphase von Ideen, wo diese notwendig noch nicht ausgetestet und daher leicht angreifbar sind (*Innovations-Babies*).
- Synergie: Ein Team sollte mehr Kreativität zustande bringen als die Summe der isolierten Einzelbeiträge.
- Kreative Menschen sind nicht immer gute Argumentierer.
- Niemand hört gerne zu.
- Um entscheiden zu können, braucht man mehrere Alternativen.

Dementsprechend lauten die Regeln für ein Brainstorming:

- Die Aufgabe wird breit gestellt (*breite Sicht der Dinge*).
- Auch wilde Ideen sind willkommen (*hohe Ziele setzen*).
- Kritik ist verboten.

- Wer sich zu Wort meldet, muß zuerst den vorhergehenden Beitrag positiv weiterentwickeln, bevor er davon unterschiedliche Vorschläge macht.
- Alle Vorschläge werden, ohne Bewertung, bis zu Ende entwickelt und als Alternativen protokolliert.
- Jeder kommt zu Wort; jeder soll zu jedem Vorschlag etwas beitragen.

### Japanische Methoden

Im folgenden beschreiben wir typisch japanische Einstellungen und Verfahren zur besseren Entwicklung und Nutzung des Humankapitals. Sie sind im Vergleich zu manchen westlichen Managementmethoden, die mit dem Anspruch antreten, daß die jeweils neueste frühere ablöst, auf Dauer angelegt, im Anspruch bescheidener und bauen aufeinander auf.

Ihr Gewicht ergibt sich erst aus der langfristigen Anwendung mit dem Effekt einer grundlegenden **Veränderung des Unternehmens und des Verhaltens in ihm**. Sie sind also evolutionär.

### Kaizen

Die Vorstellung, auf Dauer große Erfolge in fortwährenden kleinen Verbesserungen zu erreichen, führt zur japanische Führungsphilosophie **Kaizen** (Bedeutung etwa: *langsame, niemals endende Vervollkommnung in allen Bereichen des Lebens*). Ihre Übertragung auf alle Mitglieder der Firma: Management, Führungskräfte, Arbeiter, bringt eine stetig zunehmende Freisetzung des intellektuellen Potentials. Mit Hilfe von spezifischen, kontinuierlichen Verbesserungsprozessen, wie *Lean Production, Quality Circle, Total Quality Management*, erreichen japanische Unternehmen so kontinuierlich Rationalisierungserfolge, als Selbstläufer. Diese sind unabhängig von spezifischen Einzelprojekten.

*Kaizen* ist auch im privaten Leben eine Richtschnur für die eigene Persönlichkeitsentwicklung.

### Qualitätszirkel

Der zu Beginn des Jahrhunderts wirtschaftlich äußerst erfolgreich in USA eingeführte *Taylorismus* zerlegt die Produktion in einfachste, sich wiederholende Arbeitsschritte (Fließbandarbeit). Menschen sind in einem solchen System beim heutigen Stand der Automationstechnik nahezu überflüssig. Die Schwäche des Systems ist, daß dabei die größte Ressource des Menschen, sein Verstand, *nur als Ablaufsteuerung oder als Sensorelektronik*, verwendet wird. Mitarbeiter werden wie Roboter behandelt. Sie bekommen bis ins letzte Detail vorgeschrieben, was sie, wann, wie, machen müssen. *Die Fertigungstechnik, die Steuerung der Fertigung, die Qualitätssicherung sind von den Fertigungs-Mitarbeitern losgelöste Funktionen, die von Ingenieuren und Bürokräften wahrgenommen werden, welche die Fertigung kaum von innen kennen und werden unabhängig vom aktuellen Fertigungsdurchlauf festgelegt.*

*Qualitätszirkel* gehen von der Überlegung aus, daß niemand besser wissen sollte, was in der Fertigung<sup>6</sup> gut oder weniger gut läuft als der Mitarbeiter der Fertigung selbst. Dies setzt allerdings einen sehr guten und breiten Bildungs- und Ausbildungsstand und langfristig der Firma verbundene Mitarbeiter voraus, was in *Japan* und der *BRD* als möglich vorausgesetzt werden kann, aber z.B. nicht ohne weiteres in den *USA*.

---

<sup>6</sup>dies ist auf andere Funktionseinheiten übertragbar

Die gesamte Fertigung wird gedanklich in Abschnitte zerlegt, für deren Funktionieren jeweils eine überschaubare Gruppe von Mitarbeitern zuständig ist (5-10). Dieser Qualitätszirkel trifft sich regelmäßig, etwa einmal in der Woche und überlegt wie seine Arbeit, wie die Qualität des Produktes verbessert werden kann. Dabei dreht es sich meist um Detailverbesserungen am Produkt, am Fertigungsprozeß, an der Logistik, an der Arbeitsumgebung, etc. Durchführbar beurteilte Verbesserungsvorschläge werden sofort umgesetzt, notwendige Mittel direkt vom nächsten Vorgesetzten nach Prüfung freigegeben.

Durch die QC-Arbeit werden alle Mitarbeiter sehr gut geschult (*learning by doing*), in der spezifischen Technik, in der Strukturierung von Problemen, im Problemlösen, in der Darstellung, etc. Sie bekommen Verständnis für die Produkthanforderungen des Marktes und für die Konkurrenzanforderungen an das Unternehmen und seine Evolutionsfähigkeit.

QC sind eine japanische Entwicklung, einer US-Anregung folgend (die dort zunächst nicht aufgegriffen wurde). In Japan ist heute QC-Arbeit selbstverständlicher Teil der Arbeit. Verbesserungsvorschläge werden nicht gesondert honoriert. Der Erfolg ist stupend. Einzelne japanische Großfirmen setzen jährlich über 100 000 Verbesserungsvorschläge aus ihrer Belegschaft um.

Auch in Deutschland werden QC unter verschiedenen Namen genutzt, allerdings mit gewissen kulturellen Hemmungen. So wird oft eine zu große Innovationshöhe erwartet, kleinere Vorschläge werden gerne abgeschmettert (siehe *brainstorming*). Außerdem sieht man auf Seiten der Mitarbeiter und der Arbeitnehmervertreter im Gehalt quasi die Entlohnung für die normale Anwesenheit und erwartet Zusatzvergütung für kreative Beiträge. Das erfordert Beurteilungsgremien, Betriebsvereinbarungen, alles wird mühsam und zäh. Es fehlt die übereinstimmende Zielsetzung der maximalen Evolution des Unternehmens. *Hier kann noch viel mehr erreicht werden.*

### Kanban

Das in Japan entwickelte Kanban-System baut ebenfalls auf dem optimalen Einsatz des Verstands selbständig handelnder Mitarbeiter auf und zwar werden hier bei der *Logistik*, der Steuerung des Durchlaufs von Material und Produkt durch die Fertigung, die Hirncomputer der in der Fertigung tätigen Mitarbeiter quasi wie ein vernetztes Super-PC-System eingesetzt. Im Westen wird dagegen die Fertigung von einem Zentralrechner gesteuert, der von einer von der Fertigung getrennten Dispositionsgruppe gefüttert wird.

*Kanban* heißt Zettel. Das System funktioniert grob so: Die Fertigung wird ablaufgerecht organisiert, so daß das Material von vorn nach hinten durchläuft. Einzelne Abschnitte werden von einer verantwortlichen Gruppe bedient. Jede Gruppe fordert nun mit Hilfe des *Mengen-Kanban* von der vorhergehenden Gruppe nur immer so viel Material an, wie sie in der Periode (z.B. 1 Tag) auch tatsächlich verarbeitet. Der Mengen-Kanban pendelt also ständig zwischen zwei benachbarten Gruppen. Man hat ein vielfaches, schnelles Rückkopplungssystem. Von außen kommt ein zweiter Kanban dazu, der durchläuft und auf dem steht, welches Produkt zu fertigen ist (z.B. 5 weiße und 6 gelbe Autos).

Natürlich gibt es beim Durchlauf immer Schwierigkeiten, die in diesem System dadurch minimiert werden, daß die Mitarbeiter selbst Lösungen finden, bei Rückständen sofort Überstunden machen, fähig sind, verschiedene Bearbeitungsschritte auszuführen, etc. Beim traditionellen, westlichen System werden Durchlaufschwierigkeiten dadurch kompensiert, daß an jeder Stelle der Fertigung Übermengen und Überkapazitäten vorhanden

sind. Kanban minimiert also die Bestände, die Kapazität und die Durchlaufzeit und führt dadurch zu höherer Kapitalrentabilität und Liefertreue

Ein zweiter Vorteil des Kanban-Systems ist, daß es weniger Schwierigkeiten macht, wirtschaftlich kurz hintereinander verschiedene Produkte durchlaufen zu lassen, während das westliche System hohe Rentabilität mit großen, einheitlichen Losen verbunden sieht. Dies führt zu einem Konkurrenzvorteil im Verkauf.

### **Jidoka/ TQM**

In der klassischen Organisation eines Unternehmens sind *Fertigung* und *Qualitätssicherung* getrennte Funktionen. Die Fertigung produziert nach Vorschrift, die Qualitätssicherung stellt fest, was als gut ausgeliefert werden kann, der Rest geht zurück zur Nacharbeit oder ist Schrott. Fortgeschrittene Organisationen plazieren Meßplätze der Qualitätssicherung zwischen einzelne Arbeitsstationen der Fertigung, um Fehler möglichst früh aufzudecken und die defekten Teile aus der Fertigung auszuschleusen, so daß keine weitere Wertschöpfung verschwendet wird.

*Jidoka* ist ein System (*Toyota*), bei dem die Zielsetzung nicht ist, zu verhindern, daß defekte Produkte zum Kunden kommen, sondern, daß überhaupt ein defektes Teil **entsteht**. Hier gibt es keine Qualitätssicherungs-Abteilung, sondern die Qualitätssicherung ist Aufgabe des voll entwickelten Arbeiters. Im reinrassigen *Jidoka* stoppt der Arbeiter die Produktionslinie, sobald er einen Defekt an einem Teil entdeckt. Er veranlaßt die sofortige Korrektur des Fehlermechanismus und verhindert so, daß sich der Fehler wiederholt.

*Jidoka* ist darauf ausgerichtet, langfristig höchste Qualität und niedrigste Kosten zu erreichen, ohne daß für die höchste Qualität irgendwelche Zusatzaufwendungen erbracht werden müssen. Das heißt in einem vollentwickelten System: *Höchste Qualität kostet nichts, wenn man das Know-how dazu hat*. *Jidoka*, ebenso wie verwandte Systeme eines *TQM* (*total quality management*) setzen höchstwertige Arbeitskräfte voraus, deren Qualifikation vor allem in ihren Verstandesfähigkeiten und in ihrer Motivation liegt. Sie zu haben, erfordert langanhaltende Maßnahmen der qualitätsmäßigen Ausbildung, der Menschenbehandlung, sowie eine völlige Umorientierung der Fabrikorganisation und hat als Voraussetzung eine klare Strategie:

- Man muß wissen, was man erreichen will und
- muß es den Mitarbeitern mitteilen können,

damit man die notwendigen, langfristigen Maßnahmen durchhält und damit die Mitarbeiter sich mit den Änderungen identifizieren.

### **Lean Production, Lean Management**

Eine logische Weiterführung von *QC* und *Kanban*-System ist die ebenfalls in Japan entwickelte *lean production*<sup>7</sup>. Hier wird die Verselbständigung der Mitarbeiter einer Gruppe so weit getrieben, daß das organisatorische Nacheinander der verschiedenen Arbeitsschritte weitgehend aufgehoben ist und daß die klassische, funktionale Trennung von Fertigung, Qualitäts-Sicherung und Disposition verschwindet. Damit wird nicht nur der Personaleinsatz in der Fertigung, sondern auch der für Overhead-Funktionen reduziert. Das Ziel sind weitgehend autonome Gruppen in einer Organisation mit wenigen

---

<sup>7</sup>Ein Sonderaspekt der *lean production* ist die Verringerung der Fertigungstiefe und der Zahl der im eigenen Haus beschäftigten Mitarbeiter durch Verlagerung zu Zulieferanten.

Hierarchiestufen und Zentralfunktionen, in der jeder Mitarbeiter eine Reihe unterschiedlicher Maschinen und Einrichtungen bedienen und Funktionen ausüben kann. Die Gruppen bekommen von der Zentrale nur die allernotwendigsten Steuerungsvorgaben (*was?, wann?*) und den Rest organisieren und erledigen sie selbst.

Der große Erfolg des Systems in Japan veranlaßt zunehmend europäische Firmen (z.B. *Mercedes Benz*) *lean production* und auch *lean management* zu propagieren.

## 14. Was ist zu tun?

In der gegenwärtigen Situation einer weltweiten wirtschaftlichen Rezession (in der BRD und in den USA überlagert durch die hohe Staatsverschuldung) und der zunehmenden Erkenntnis, daß die internationale, wirtschaftliche Führungsposition der bisherigen Industrienationen gefährdet ist, kann es nicht befriedigen, die Aufgabe der Forschung ausschließlich akademisch zu diskutieren.

In diesem Abschlußkapitel sollen daher Optionen des langfristigen Handelns in der aktuellen Situation beschrieben werden. Die Darstellung entspricht dem persönlichen Bild des Verfassers, dargestellt in dem bisher entwickelten, objektiven Rahmen.

Wir kehren zurück zu den Fragen in der Einleitung (Kap. 1)

- *was soll Forschung heute in einem Unternehmen (im Staat) bewirken?*
- *was bedeutet Strategie in Bezug auf Forschung?*

### 14.1 Große, globale Evolutionslinien.

Zur Beantwortung der Fragen in der aktuellen Situation ist zunächst ein Urteil darüber zu gewinnen, was die in der absehbaren Zukunft (20- 50 Jahre) wichtigsten, globalen Evolutionslinien und Randbedingungen für Unternehmen sein werden. Aus ihnen folgen Optionen des Evolutionsspielraums, innerhalb dessen einzelne Unternehmen ihre *Unternehmensstrategie* definieren können. Diese ist dann der Rahmen, in dem Fragen über die Zielrichtungen einer *Forschungsstrategie* beantwortet werden können - durchaus unterschiedlich, je nach der Unternehmensstrategie selbst.

#### 14.1.1 Bevölkerungsexplosion

**Das in Kap. 5.4.1 beschriebene und in Bild 5.6 dargestellte Bevölkerungswachstum ist die alles überschattende, globale Evolutionslinie.** Während bisher das Bevölkerungswachstum den Unternehmen in einer Periode globaler Überschußproduktion von Grundgütern nur positive Impulse brachte, durch neue und wachsende Märkte für hochwertige Industrieprodukte, die im wesentlichen aus den Heimatmärkten heraus durch Export erschlossen werden konnten, wird es bereits im Zeithorizont der Forschung zu einem globalen Mangel an Grundgütern kommen. Das *Worldwatch-Institut* sieht in seinem Bericht *Vital Signs 1993* Anzeichen dafür, daß die Weltproduktion an Grundnahrungsmitteln durch Überbewirtschaftung der Weltmeere und der fruchtbaren Böden bereits heute zurückgeht, während das Bevölkerungswachstum auf der oberen Kurve von Bild 5.6 weiterläuft. Es ist überhaupt kein Anzeichen dafür zu sehen, daß diese Entwicklung durch bewußtes Eingreifen des Menschen in den unterentwickelten Ländern, die zu dem Wachstum ganz überwiegend beitragen, aufgehalten wird.

#### 14.1.2 Erosion des globalen Know-how-Vorsprungs

Die überaus günstige, bisherige Entwicklung des allgemeinen Wohlstands in den industrialisierten Ländern im Vergleich zum Durchschnitt der Weltbevölkerung beruhte in zweifacher Hinsicht auf einem Know-how-Vorsprung:

- die internen Bedürfnisse an hochwertigen, im industriellen Prozeß<sup>1</sup> rationalisierbaren Gütern konnten durch den generell hohen und immer weiter ansteigenden Stand des Know-how in den Industrieländern mit stetig abnehmendem Aufwand befriedigt werden. Dies erlaubte es, für die gleiche Leistung (etwa in Arbeitsstunden gerechnet) immer mehr solche Güter zu bekommen.
- Der Know-how-Vorsprung zu den weniger entwickelten Nationen ermöglichte es, deren mit geringem Know-how hergestellte Überschußprodukte im Grundgüterbereich (Rohstoffe) auf einer für die Industrieländer äußerst günstigen Umtauschbasis, ausgedrückt in Währungsparitäten, zu importieren und durch mit hohem Know-how hergestellte Industriegüter zu bezahlen.

Wie in Kap. 5 zu Bild 5.4 ausgeführt, wirkte dieser Know-how-Vorsprung wie eine knappe Schlüssel-Ressource, die zu lokaler Konzentration von Reichtum in der globalen Evolution unter Wettbewerb um alle Ressourcen führte. Diese Rolle des Know-how in der Bestimmung der Währungsparitäten wird nicht immer klar erkannt. Tatsächlich wird die Parität durch die Bewertung der knappen und dabei austauschbaren Güter bestimmt. Dies leuchtet unmittelbar ein, wenn man bedenkt, daß die Währungsrelation den Wert der nicht austauschbaren Güter nicht widerspiegelt, wie z.B. den von lokalen Dienstleistungen, oder von Grund und Boden.

Der generelle Know-how Vorsprung der traditionellen Industrieländer befindet sich in einem Prozeß der Erosion, mit drei Komponenten

1. einem Nachlassen der eigenen Innovationsfähigkeit
2. einer Übertragung des allgemeinen Know-how auf neue Industrieländer
3. einem hohen Evolutionstempo in den neuen Industrieländern

**Zu 1.** In einer langen Periode hohen, stetig wachsenden Reichtums in den traditionellen Industrieländern wurde in ihnen eine interne Evolution mit Selektionsregeln eingeleitet, die für die Innovationsfähigkeit ungünstig sind. Die Quelle des Wohlstands schien von allein zu fließen und das politische Handeln konzentrierte sich zunehmend darauf, eine immer weitergehende Optimierung des Ausgleichs individueller Interessen in den jeweiligen Industriestaaten herbeizuführen. Ein solches Vorgehen ebnet notwendig unterschiedliche Niveaus von Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft ein und führt in eine Verkomplizierung aller gesellschaftlichen Prozesse (Kap. 14.1.5), die lähmt, innovations- und evolutionsfeindlich ist.

**Zu 2.** Der größte Teil des allgemeinen Know-how steht der ganzen Weltbevölkerung offen und ist ihr in einem Lernprozeß zugänglich. Es ist dabei nicht notwendig, daß ein großer Teil der Gesellschaft das entscheidende Know-how besitzt. Im Grund werden immer nur eine relativ geringe Zahl von primären Know-how-Trägern benötigt, um neue Strukturen erfolgreich aufzubauen oder um alte Erfolgskonzepte schnell zu imitieren. Das sekundäre Know-how breiter Bevölkerungsschichten entwickelt sich dann langsam in einem Lernprozeß, der typischerweise im Zeitrahmen von Generationen abläuft. Entscheidend ist die individuelle Bereitschaft einer elitären Gruppe, Know-how zu übernehmen, Wille und Motivation dafür, es mit Macht einzusetzen und weiter zu entwickeln. Dies ist anscheinend keine dem Menschen eingeborene Eigenschaft, sondern eine kulturtypische Erscheinung (Kap. 14.1.4). Tatsache ist, daß in den letzten Jahrzehnten eine Reihe von Ländern diesen Schritt vollzogen

---

<sup>1</sup>Auch die landwirtschaftliche Produktion folgte in den Industrieländern diesem Rationalisierungsprozeß.

haben, die heute erfolgreich im oder nahe am Know-how-Niveau der traditionellen Industrieländer arbeiten.

**Zu 3.** In diesen neuen Industriestaaten wird das Evolutionstempo maximiert, aufgrund einer strategischen Grundeinstellung, wie in *Japan* (Kap. 12), oder weil dies für die Maximierung der persönlichen Möglichkeiten der den Evolutionsprozeß vorwärts treibenden Elite optimal ist und vom Staat so geduldet wird, wie in den *kleinen Tigern*, in *Korea* oder neuerdings in *China*.

Damit gerät eine Basis des Reichtums im Weltvergleich ins Wanken, da die traditionell knappen Know-how-Produkte von einer zunehmenden Zahl von Konkurrenzländern global angeboten werden. Die führt zu einem allmählichen Einebnen der Währungsparitäten (im Sinn des Preises einer Arbeitsstunde) zwischen ihnen, während gleichzeitig Grundgüter, wie Rohstoffe, als Konsequenz der Bevölkerungsexplosion knapp und damit teurer werden.

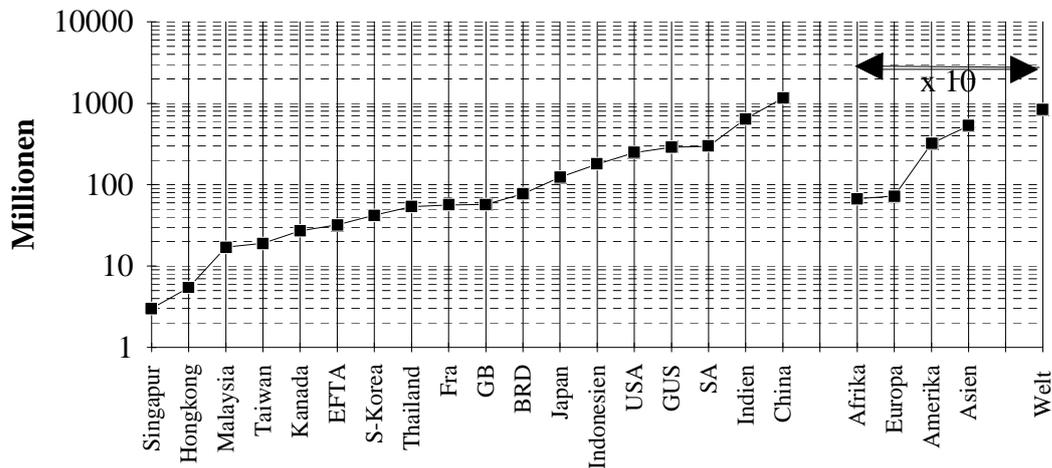
### 14.1.3 Der Aufstieg Chinas

Diese Entwicklung hat der europäischen Industrie bereits in der Vergangenheit, bei einem globalen Überangebot von Grundgütern, erhebliche Schwierigkeiten durch den Aufstieg so kleiner Länder wie *Singapur*, *Hongkong*, *Taiwan*, *Korea* in den Kreis der industriellen Know-how-Träger gebracht und natürlich erst recht durch die rasante Evolution des vergleichsweise großen *Japan*. Der unverkennbare Abbau der realen<sup>2</sup> Einkommen bei uns ist dazu deutlich korreliert.

All dies wird weit in den Schatten gestellt durch den Aufstieg Chinas zur Industrienation, der in dem von uns betrachteten Zeitraum wohl mit Sicherheit stattfinden wird. Man muß sich die Zahlenverhältnisse vor Augen führen, um das Ausmaß der bevorstehenden Veränderung klar zu erkennen.

Bild 14.1

Bevölkerungszahlen 1990



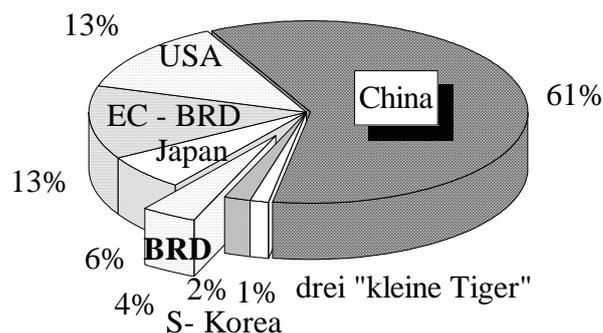
<sup>2</sup>Die Entwicklung wird maskiert durch die für verschiedene Güter unterschiedliche Inflationsrate der Landeswährung. Das Absinken des mittleren Einkommens in der BRD wird evident, wenn man den Anstieg des Aufwands für Wohnen, Hausbesitz und Dienstleistung als nicht rationalisierbaren Gütern in Relation setzt zu dem aus Arbeit erzielbaren, verfügbaren Netto- Einkommen.

Bild 14.1 zeigt zunächst, auf einer logarithmischen Skala, die Bevölkerungszahlen einzelner Länder, Regionen und der Welt, nach Größe geordnet. Man erkennt, wie unbedeutend, in Kopfzahlen gemessen, die Humankapazitäten in den drei „kleinen Tigern“ *Singapur, Hongkong, Taiwan* sind, gemessen an der *BRD*, oder an *Japan*. Die Wirkung der zunehmenden Konkurrenzfähigkeit der *kleinen Tiger* auf die europäische Industrie war im Verhältnis zu der viel größeren Kapazität Japans deshalb so unverhältnismäßig hoch, weil sie, ähnlich wie die *BRD*, sehr stark auf Export setzten, während die japanische Industrie vergleichsweise weniger exportiert (1990: 71% des Exports der BRD; dies entspricht 42%, bezogen auf die eigene Marktgröße. Was kontravers diskutiert wird, sind die aus relativ geringen Importen resultierenden, riesigen Überschüsse der Leistungsbilanz gegenüber den anderen Industrieländern: Japan in 1993 ca. 139 Mia \$ gegen BRD ca. -29 Mia \$).

Das Bild zeigt auch die ungeheure Kapazität eines voll entwickelten asiatischen Marktes<sup>3</sup>, der den Europas oder Amerikas in den Schatten stellen würde.

Bild 14.2 zeigt in einem Flächendiagramm die Bevölkerungszahlen in den voraussichtlich zukünftig führenden Industrienationen. Auch hieraus wird das Gewicht *Chinas* deutlich.

Bild 14.2 Bevölkerungszahl in den führenden Industrienationen



Welche Konsequenzen bringt ein Aufstieg *Chinas* in den Kreis der Know-how-Länder mit sich? Warum sollten sie andere sein als beim Aufstieg der *kleinen Tiger* oder *Japans*: eine neue Arbeitsteiligkeit, ein gewisser Strukturwandel, ein Teilen des durch künftiges Know-how möglichen, zusätzlichen Reichtums?

Der Unterschied liegt in der schieren Zahl von 1200 Millionen Chinesen, die heute den Anstieg von einer Niedrigst-Einkommensstufe aus durchführen. Wie oben ausgeführt, bedeutet Know-how-Angleichung einen Ausgleich der globalen Währungsparitäten, auch beim Preis der geleisteten Arbeitsstunde. Gleichzeitig wird sich in *China* ein stark wachsender Importbedarf an Grundgütern entwickeln, in einer Periode zunehmender globaler Knappheit. Bei der riesigen, zukünftigen Kapazität auf Seiten *Chinas* kann dies nicht mit

<sup>3</sup>Wir wählen bewußt als Marktgröße die Bevölkerungszahl, da die dann weltweit in den verschiedenen Industrieländern verfügbaren, realen Einkommen pro Kopf angesichts der noch nicht durchdachten Auswirkung der Bevölkerungsexplosion ganz unklar sind.

einem kleinen Aderlaß für die Anderen vor sich gehen. In dem "System kommunizierender Röhren" wird bei den traditionellen Industrienationen ein gewaltiger Druck auf die Währungsparität eintreten. Bild 5.4 in Kap. 5 veranschaulicht das evolutionäre Szenario.

Der Aufstieg eines so riesigen Landes zum Industriegiganten öffnet aber auch große Chancen der Zulieferung von Spitzenprodukten und der Kooperation. Damit kann diesem Druck entgegengewirkt werden.

#### 14.1.4 Die Bedeutung des Lernens

Man muß sich natürlich fragen, ob die Voraussetzungen für ein solches Szenario, mit China als größter Industrienation, überhaupt gegeben sind.

Im gleichen Zusammenhang kann man auch fragen: Was führt eigentlich dazu, daß gewisse Nationen den Aufstieg in den Kreis der Know-how-Länder schaffen, andere anscheinend hoffnungslos dabei scheitern?

Ich sehe den entscheidenden Unterschied in der kulturellen Tradition, in der Grundhaltung zu dem Prozeß des *Lernens* und in der Wertschätzung von *Wissen* und *wissensbasiertem Können*.

In Kap. 5.11 und Bild 5.11 wurde dargestellt, daß der Mensch durch Lernen etwa den tausendfachen Informationsinhalt seiner genetisch ererbten Information erwerben kann. Ob er diese Möglichkeit ausschöpft und mit welcher Information er seinen „Speicher“ füllt und seinen "Rechner" trainiert, ist durch die Kultur, in der er lebt und durch seinen eigenen Willen bedingt.

Lernen auf der Stufe von hohem Know-how ist ein mühsamer und zeitaufwendiger Prozeß, der Verzicht auf andere, möglicherweise angenehmere Optionen der Selbstverwirklichung bedingt. Wer selbst hohes Know-how besitzt, ist geneigt zu vergessen, wie mühsam er es erworben hat, ebenso wie der gute Pianist die Tausende von überwiegend lustlosen Übungsstunden verdrängt, die ihn zu seinem Können geführt haben.

Warum lernt man auf einem so anspruchsvollen Niveau überhaupt? Ich meine, daß dies im wesentlichen von der kulturellen Umgebung abhängt, der man in der frühen Jugend ausgesetzt ist und von deren Wertesystem. Dort, wo aus Tradition *Wissen* und *Können* mit einem absoluten Wert verbunden sind, den im Rahmen der vorhandenen Begabung auszuschöpfen eine selbstverständliche Forderung ist, der man sich ohne Hinterfragung bereits in der Kindheit unterwirft, entstehen *Eliten des Know-how* und eine breite, allgemeine Know-how-Basis. Die maßgebende, kulturelle Umgebung kann dabei ein Kulturkreis sein, wie der traditionelle abendländische, eine ethnische Gruppe, wie das Judentum, eine gesellschaftliche Schicht oder eine Familie.

Wo dieser Hintergrund fehlt, wo der kulturelle Druck fehlt (man überdenke in diesem Zusammenhang auch das Schlagwort der *repressionsfreien Erziehung*) ist es kaum plausibel zu machen, daß mühsamer, nicht aus Kind-Sicht kurzfristig in Vorteile umsetzbarer Know-how-Erwerb die individuelle Mühe lohnt. Lernen wird dann auf dem Niveau stehen bleiben, das für die unmittelbare Befriedigung der persönlichen Bedürfnisse von offensichtlichem Vorteil ist. Das reicht aber nicht, um *Know-how-Eliten* zu züchten und um zum Kreis der Industrieländer aufzuschließen oder auf Dauer in ihm zu verbleiben.

Wir hatten in Kap. 12 die Bedeutung der konfuzianischen Werteordnung für Japan diskutiert. In ihr sind *Lernen*, *Wissen* und darauf begründetes *Können* höchste Werte, Grundlage der Erziehung. Das konfuzianische Erbe prägt die Evolutionsfähigkeit aller

asiatischen Völker, deren Wirtschaft von chinesischen Eliten dominiert wird, wie *Malaysia*, *Thailand* und *Indonesien* oder die direkt dem chinesisch-konfuzianischen Kulturkreis angehören, wie die *drei kleinen Tiger*, *Korea*, *Japan* und eben *China* selbst. Es gibt also einen inneren Zusammenhang dafür, daß es so vielen Ländern aus diesem Kreis gelungen ist, nach Zugang zum westlichen Know-how eine schnelle industrielle Evolution einzuleiten, während ganze andere Regionen, wie Afrika, bei dem Versuch einer politischen Führungselite Ähnliches zu erreichen, scheiterten.

Aus diesem Grund zweifle ich nicht daran, daß der Evolutionsprozeß in China mit hohem Tempo erfolgreich weitergehen wird, nachdem die Hemmung der Entwicklung durch politisch-ideologische Zwangsvorstellungen wohl überwunden ist.

Bei diesem Szenario muß man sich fragen, inwieweit heute die Einstellung zum *Lernen* in der BRD konkurrenzfähig ist. Unser Schul- und Ausbildungssystem ist sicher nicht elitiefördernd und ist Ausdruck einer politischen Willensbildung, die andere Prioritäten setzt als die internationale Konkurrenzfähigkeit im Spitzenbereich des Know-how. Dies muß in dem hier aufgezeigten Zusammenhang überdacht werden. Gleiches gilt für die Bewertung von Know-how-basiertem *Können*.

### 14.1.5 Das Wachstum der Komplexität

Die Evolution führt dazu, daß Systeme immer komplexer werden, weil damit bei gegebenen Selektionsregeln eine immer feinere Optimierung erfolgt. Diese Grundregel muß einerseits akzeptiert werden: **in optimierten, komplexen Systemen gibt es keine einfachen Lösungen.**

Auf der anderen Seite muß man bei den *gesellschaftlichen* Systemen zweierlei bedenken:

- Die am Anfang einer Neuevolution, z.B. durch einen politischen Entscheidungsprozeß gesetzten Selektionsregeln sind willkürlich und entsprechen bestimmten, einfachen Erwartungen über das, was der später erstrebte, optimale Zustand ist. Der sich schließlich einstellende Zustand kann weitab von diesem Ziel liegen, so daß es nicht sinnvoll ist, die ursprünglichen Selektionsregeln wie "heilige Gesetze" zu behandeln, die unabhängig von der tatsächlichen Entwicklung ihre Gültigkeit behalten.
- Der Optimierungsprozeß erfordert Entscheidungen. Je komplexer das System wird, um so mehr Entscheidungen sind pro Schritt notwendig, während gleichzeitig der Evolutionsfortschritt pro Entscheidung immer geringer wird.

Das System kann so seine weitere Evolutionsfähigkeit praktisch verlieren, es stranguliert sich bei dem Versuch immer feinerer Optimierungen, nach mittlerweile in ihrer Sinnhaftigkeit zweifelhaften Regeln.

Man kann sich diese komplexe Entwicklung an einer Eigenschaft *fraktaler Strukturen* veranschaulichen, die durch fortgesetzte Anwendung (Iteration) einer einmal gesetzten Regel entstehen<sup>4</sup> (Bild 14.3).

---

<sup>4</sup>Die dargestellte Figur zeigt einen stark vergrößerten Ausschnitt vom Rand der *Mandelbrot-Menge* im "Tal der Seepferdchen". Die Iterationszahl beträgt von links nach rechts: 30, 40, 60, 100.

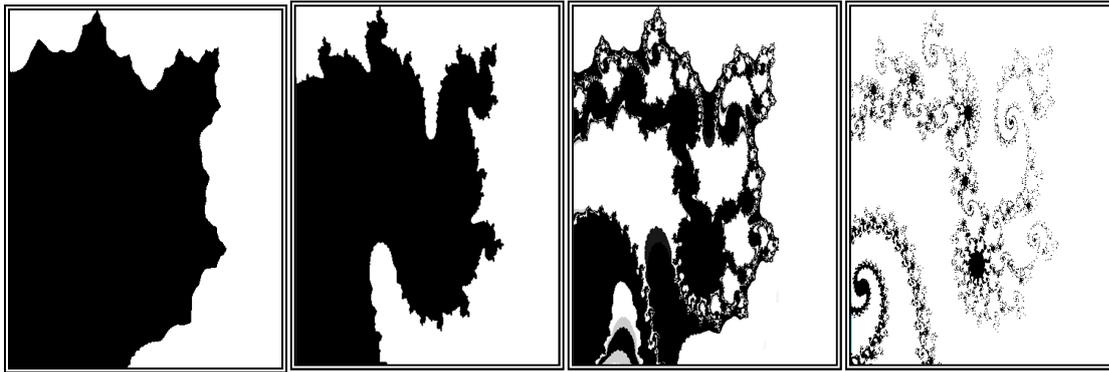


Bild 14.3

Nach 30 Iterationen sieht man ein zusammenhängendes System (linkes Bild) mit einfacher Randstruktur. Zehn weitere Schritte (zweites Bild) führen zu einer Verfeinerung der zusammenhängenden Struktur, die man durchaus im Sinn einer Optimierung deuten könnte. Nach weiteren 20 Schritten (drittes Bild) zerfällt der Gesamtzusammenhang unter starker Erhöhung der Komplexität des Musters; es entstehen einzelne, zusammenhängende Schwerpunktbereiche. Nach hundert Schritten (rechtes Bild) hat sich der Zusammenhalt völlig aufgelöst, es entstehen skurrile Gebilde, mit einer Vielzahl unzusammenhängender Schwerpunkte. Der Prozeß setzt sich beliebig fort.

Um von der Mathematik in die Gesellschaft zu wechseln: ist die Analogie zur Entwicklung der allgemeinen Gesetzgebung, der Steuergesetzgebung, der Rechtsprechung, des Subventionswesens, der Befriedigung der politischen Interessentengruppen, des Tarifwesens nicht offensichtlich?

Bei der fraktalen Menge ist diese Entwicklung sinnvoll, weil ihre Bildungsgesetze wohldefiniert sind. In der Gesellschaft ist die Optimierung über einen bestimmten Punkt hinaus unsinnig, weil die Bildungsgesetze sowieso willkürlich sind. Hier gerät die Evolution in eine Sackgasse und es sind dann **gesellschaftliche Innovationen** im Sinne der in der natürlichen Evolution so seltenen, großen Mutationen notwendig, um aus einer solchen Sackgasse herauszuführen.

## 14.2 Optionen der Unternehmen

Wir gehen von einem Unternehmen aus, das heute schwerpunktmäßig in einem traditionellen Industrieland tätig ist, für das wir als charakteristisch die *BRD* setzen, und fragen, welche langfristigen Optionen das Unternehmen für eine Tätigkeit in seinem Heimatmarkt und anderswo bei dem beschriebenen Szenario hat. Zur sprachlichen Vereinfachung setzen wir, symbolisch für den von den neuen Industriestaaten ausgehenden Konkurrenzdruck, *China* als *Gegner* in dem zu bestehenden Spiel an. Das Unternehmen

1. kann sich auf nicht transportable Güter spezialisieren und so in seinem Heimatmarkt produktiv und konkurrenzfähig tätig sein
2. kann transportable, in *China* herstellbare Güter aus *China* beziehen, bzw. selbst dort produzieren und in seinem Heimatmarkt umsetzen.
3. kann bei transportablen, auch in *China* herstellbaren Güter durch Produktions-Know-how die Struktur der Kosten so verändern, daß unterschiedliche Standortbedingungen (Personalkosten, Arbeitszeiten, Steuern, etc.) nicht zu unterschiedlichen Produktionskosten in *China* und im Heimatmarkt führen.

4. kann auf einer mitlaufenden Zeitbasis einen Know-how-Vorsprung aufrechterhalten und Produkte erzeugen, die in *China* nicht hergestellt werden können.
5. In jedem der Fälle kann ein Unternehmen auch in *China* tätig sein.

**Zu 1.** In der Produktion von Dienstleistungen sehen heute manche Politiker und Unternehmer einen Fluchtweg aus dem internationalen Kostendruck. In der Tat: wer seine Haare schneiden lassen will oder die Bewilligung einer Behörde braucht, hat nicht die Option, das in *China* billiger machen zu lassen. Ein Unternehmen im Dienstleistungsbereich ist unempfindlich gegen Änderungen der Währungsparität, gegen Inflationsprozesse oder regional unterschiedliche Kosten der Arbeitszeit, da es seine Leistung und sein Entgelt in der gleichen Währung und zur gleichen Zeit umsetzt. Nur, die weitaus meisten<sup>5</sup> Dienstleistungen schaffen keine handelbaren, knappen Werte, durch welche die eigene Währungsparität hoch gehalten wird. Bei deren Absinken im Export geht der Bedarf an Dienstleistung massiv zurück, weil importierte Grundgüter teurer werden und verfügbares Einkommen binden: in Zeiten der Not kann man sich die Haare sehr gut selbst schneiden und die Behördenaktivität ist dann vielleicht sowieso überflüssig. Auch der Dienstleistungsbereich ist also längerfristig an die internationale Konkurrenzfähigkeit bei handelbaren, knappen Gütern angekoppelt

**Zu 2.** Diesen Weg gehen heute nahezu alle produzierenden Unternehmen mit Zulieferungen und viele mit dem Bezug von Endprodukten<sup>6</sup>. Die Fertigungskapazität wird damit vom Heimatland ins billigere Ausland verlagert; die Zahl der Arbeitsplätze im Heimatland schrumpft. Für eine Übergangsperiode ist dies unter scheinbarer Erhaltung der Währungsparität machbar, solange die Gesamtkaufkraft durch Umverteilung nominell erhalten werden kann, wobei zur Umverteilung nicht nur die Verlagerung von laufendem Arbeitseinkommen auf Nichtarbeitende, sondern auch die Entwertung von Vermögen (also früherem Arbeitseinkommen) durch Inflation und zunehmende Vermögensbesteuerung, sowie die Entwertung zukünftiger Arbeitseinkommen durch staatliche Schuldenaufnahme gehören. Dieser Prozeß kann natürlich nur begrenzte Zeit funktionieren, wie der Vermögensverzehr in der *DDR* drastisch vor Augen führte.

**Zu 3.** Die Automatisierung ersetzt den Faktor Arbeit durch den Faktor Kapital. Wenn es gelingt, die Automatisierung so weit zu treiben, daß ein praktisch personalfreier, kontinuierlicher Betrieb möglich ist, werden letztlich lokale Kostenunterschiede für eine Standortentscheidung unwesentlich.

**Zu 4.** Das ist das Idealbild von Forschung und Entwicklung: durch maximales Evolutionstempo einen Know-how-Vorsprung aufrechtzuerhalten, so daß für die Kaufentscheidung nicht die Herstellkosten eines Produkts, sondern dessen Know-how-Inhalt bestimmend ist. Unter den geschilderten Optionen ist dies die einzige, die einen positiven Einfluß auf die Währungsparitäten hat und die im Erfolgsfall einen langfristig stabilen Zuwachs an Arbeitsplätzen bringt.

**Zu 5.** Dies ist eine Option, die jedes große Unternehmen ausüben wird. Man kann einfach an diesem riesigen Markt nicht vorbeigehen und eine Bedienung aus dem Heimatmarkt würde langfristig selbst bei Kostenneutralität wegen der notwendigen Kapazität und der regionalen Besonderheiten undenkbar sein. Aufgrund der sich aus der Marktgröße ergebenden *EOS* müssen führende Unternehmen hier Marktanteile

---

<sup>5</sup>eine Ausnahme ist z. B. der internationale Tourismus

<sup>6</sup>wobei unser Symbol *China* auch bedeutet: Verlagerung nach *Portugal, Tschechien, Ungarn, GUS*, etc.

erobern. Große Unternehmen werden sich in *China* engagieren und mit der Entwicklung seines Marktes mag sich für viele sogar der Schwerpunkt ihrer Tätigkeit dorthin verlagern. Für die Weiterführung ihrer Tätigkeit im Heimatmarkt können und müssen sie sich für eine der Optionen entscheiden.

### 14.3 Optionen des Staates

Für die Option 5. des vorangehenden Abschnitts gilt unsere bisher durchgehende Alternative *Unternehmen - Staat* nicht. Der Staat kann seine Tätigkeit nicht nach *China* verlagern. Er muß sich der Situation stellen und darauf hinwirken, daß im Heimatland eine neue Phase der Selbstorganisation einsetzt, die langfristig zu einem neuen Gleichgewicht auf möglichst hohem Niveau des allgemeinen Wohlstands führt.

Es wäre eine Illusion anzunehmen, daß der Staat dabei durch Auflagen oder Zusatzkosten (etwa *Automatensteuer*) verhindern kann, daß von den Unternehmen eine für das Heimatland ungünstige Entscheidung getroffen wird. Die Unternehmen haben grundsätzlich die Entscheidungsfreiheit und stehen unter der ökonomischen Notwendigkeit, die für sie günstigste Evolutionsrichtung einzuschlagen, auch wenn sie nicht immer in der Lage sind, sofort in diesem Sinn zu handeln.

Faktische oder rhetorische Pressionen zur Aufrechterhaltung von Arbeitsplätzen sind nur kurzfristig wirksam. Der Staat muß die Evolution durch günstige Randbedingungen und neue, auf Ausweitung der industriellen Aktivität im Land ausgerichtete, für die Unternehmen positive Selektionsregeln beeinflussen. Dabei müssen sich die Regeln in der Summe der Auswirkung am Vergleich mit den Alternativen orientieren; alles, was darunter liegt, wird bestenfalls verzögern, aber nicht ändern.

Die Option 1, der *Rückzug auf eine autarke Gesellschaft*, ist für ein einzelnes Land wie die BRD höchst unattraktiv und unrealistisch, würde zu einem starken Verfall der verfügbaren, realen Einkommen und zu dauerhaftem Ausscheiden aus der internationalen Evolution führen. Im Rahmen einer *Festung Europa* wird diese Option wohl in Teilaspekten als eine mögliche Rückzugslinie der Politik gesehen.

**Die einzige für den Staat positive Option ist unter den dargestellten Alternativen die maximale Evolution des Know-how (4.), mit der eindeutigen Zielrichtung,**

1. daß dieses Know-how langfristig zu international verkäuflichen Spitzenprodukten führt,
2. die im eigenen Land
3. mit einem großem Marktwert hergestellt werden können.

**Zu 1.** Forschungsförderung für Produkte, für die später ganz überwiegend der eigene Staat oder seine Bürger als Kunde auftreten sollen, ist in diesem Zusammenhang irrelevant und sollte nicht als Teil einer Technologiepolitik betrieben, sondern in Alternative zu sonstigen Maßnahmen des Staates entschieden werden. Nur international zu einem hohen Preis verkaufbare Produkte beeinflussen die Währungsparität und damit den Importpreis von Grundgütern.

**Zu 2.** Wenn eine bestimmte Forschungsrichtung gefördert wird, dann muß auch sichergestellt werden, daß die später daraus zu erwartenden Produkte im Land produziert werden können. Im Sinn eines Evolutionsbildes reicht es dafür nicht, wenn dies überhaupt möglich ist, sondern es muß mindestens genau so gut möglich sein wie in

einem anderen Land. Im Sinn der *Lernkurventheorie* muß Forschung und ihre Umsetzung mindestens im gleichen Tempo realisierbar sein wie im günstigsten Alternativfall (Kap. 9).

Die *Gentechnik* ist ein Beispiel, wo eklatant gegen diese Erfordernisse verstoßen wurde, mit dem Effekt, daß die Lernkurve außerhalb der BRD geprägt wird und es zweifelhaft ist, daß auch bei späterer Schaffung günstiger Umstände ein Aufholen möglich sein wird.

**Zu 3.** Der Evolutionsspielraum muß groß sein; Technologiepolitik muß am Beginn einer Neuevolution einsteigen und dann massiv. Nur so kommen langfristig für die Volkswirtschaft relevante Volumina in Bereichen neuer Produkte zustande, wo Aussicht besteht, einen Know-how-Abstand zu erringen und später zu halten. Auch hier ist die *Gentechnik* ein Negativbeispiel. Obwohl sofort ihre Bedeutung als nächste *Basisinnovation* nach der *Mikroelektronik* erkannt wurde, hatte diese Einsicht keine wirklich erkennbaren Konsequenzen für die Technologiepolitik der *BRD*.

Wenn der Einstieg früh erfolgt, kann er nicht sehr gezielt sein (Kap. 7.5.2). Er muß zunächst in die Breite zielen, auf den Aufbau einer neuen Basis in der Grundlagenforschung, auf relativ wenig diskriminierende Förderung von neuen Firmen und Anwendungsprojekten, damit sich in dem anschließenden Selektionsprozeß eine optimale Evolution ausbildet. **Wenn der Staat im frühen Stadium eine genaue Richtung vorgibt, liegt er mit hoher Wahrscheinlichkeit falsch; wenn er wartet, bis die richtige Richtung deutlich erkennbar ist, steigt er zu spät ein.**

Das im späteren Verwertungszeitraum vorstellbare Volumen muß *relevant* sein (Kap. 6). Das bedeutet, daß, ähnlich wie bei der strategischen Diskussion der Forschung mit dem Vorstand (Kap. 10.2), nur wenige Forschungsthemen in dieser Ebene existieren können, die dem eigenem Urteil des entscheidenden Politikers auch ohne spezifische Fachkenntnis zugänglich sein müssen. Eine Diskussion auf der Verästelungsebene des rechten Teilbilds von Bild 14. 3 ist in der Technologiepolitik fehl am Platz und entscheidungshemmend.

Großfirmen gehören in aller Regel nicht zu den Innovatoren im Beginn einer neuen technischen Evolution. Damit kann die Hoffnung auf die langfristige Schaffung Know-how-basierter Arbeitsplätze in neuen Gebieten nicht auf die Förderung ihrer Forschung in der den Zeitwettbewerb in der Lernkurve entscheidenden Anlaufphase aufbauen. In neuen Gebieten **müssen junge, innovative Unternehmen gefördert** werden, die dann in einem Selektionsprozeß deutlich werden lassen, wo die großen Anwendungen wirklich liegen. Erst dann kann auf die Großfirmen und ihre Umsetzung der Qualität in die Quantität gebaut werden.

Unternehmer müssen möglichst einfache Randbedingungen für ihr risikobehaftetes Handeln vorfinden. Aus ihrer Sicht ist der Verkomplizierungsprozess der gesellschaftlichen Systeme nach Kap. 14.1.5 höchst störend und, bei Betrachtung des Ganzen, in großen Bereichen auch unsinnig. Innovative Ideen in diesem Bereich könnten sehr viel dazu beitragen (wahrscheinlich mehr als kurzfristige, materielle Zugeständnisse), ihre Entscheidung unter den genannten Optionen im Sinne des Staates günstig zu beeinflussen.

## 14.4 Zielrichtungen der Forschungsstrategie

Aus den vorhergehenden Überlegungen folgen für die Forschungsstrategie in einem Unternehmen im wesentlichen zwei Zielrichtungen:

- 1 Ausrichtung auf die Schaffung und Aufrechterhaltung eines international relevanten Know-how-Abstands im Heimatland.**
- 2 Ausrichtung auf die globale Evolution des Unternehmens**

**Zu 1.** Die Basis unseres hohen Wohlstands ist die internationale Konkurrenzfähigkeit bei Spitzenprodukten, bei denen die Kaufentscheidung nicht von den Kosten (in der gegebenen Währungsparität), sondern vom Know-how-Inhalt bestimmt wird. Es ist entscheidend, daß dieses Know-how einen hinreichenden Vorlauf zu dem der neuen, großen Industrieländer (in unserer Diktion *China*) behält, da dies den Währungswert allen Know-hows bestimmt und daß es in etwa vergleichbar ist mit dem der anderen, arrivierten Industrieländer, damit wir als Know-how-Lieferant auf dem Weltmarkt konkurrieren können.

Es muß die Richtschnur jeder Forschungsstrategie sein, die auf den Aufbau und die Aufrechterhaltung einer industriellen Tätigkeit in einem der traditionellen Industrieländer ausgerichtet ist, **sich an der Evolution des Unternehmens mit maximalem Tempo in Bezug auf Know-how-Produkte zu orientieren und zu messen.**

Daran festzuhalten und diese Richtschnur als Selektionskriterium bei Entscheidungen zu verwenden, ist um so wichtiger, weil in der weiteren Zukunft nur so bei knapper werdenden Grundgütern ein angemessener Gegenwert für Know-how-Güter erzielt und ein angemessenes Wohlstandsniveau aufrechterhalten werden kann.

**Zu 2.** Alle großen Unternehmen müssen globale Unternehmen werden und in den großen, neuen Märkten tätig sein. Daraus ergeben sich auch wichtige und umfangreiche Möglichkeiten der Lieferung von Spitzenprodukten aus den traditionellen Industrieländern. Sie können dann genutzt werden, wenn der Know-how-Vorlauf so groß bleibt, daß er die Mehrkosten seiner Entwicklung gegenüber einer Entwicklung in den neuen Märkten selbst rechtfertigt.

Auf Basis des im Heimatland vorhandenen knowhow können global tätige Unternehmen mit lokaler Produktion in den neuen Märkten ein weitaus größerer Geschäft aufbauen als allein mit der Zulieferung von Spitzenprodukten. Die großen, sich neu erschließenden Märkte brauchen noch viel mehr Produkte mit eher mittlerer Know-how-Höhe, als Spitzenprodukte. Hierfür können geeignete Konzepte entwickelt und Fertigungsstätten in den Märkten selbst aufgebaut werden. In diesem Sinn gibt es Raum für *Blaupausen-Export* innerhalb der global tätigen Unternehmen.

Das bedeutet, daß die Forschung sich nicht nur am Spitzenstand der Technik und an den Bedürfnissen in der eigenen Region orientieren darf, sondern daß sie auch die zukünftigen Bedürfnisse und Verhältnisse in diesen großen, neuen Märkten wenigstens in groben Zügen kennen und die dann vorstellbaren Mittel zur ihrer Befriedigung in ihre Überlegungen einbeziehen muß. Die einfache Übertragung des heute in den hochentwickelten Staaten für Problemlösungen genutzten Wissens ist nicht ausreichend, da die damit realisierten Produkte für diese Länder unter den dann geltenden Randbedingungen in vielen Fällen zu aufwendig und gegen angepaßte Lösungen nicht konkurrenzfähig wären.

Wir wollen zum Abschluß *Forschung* neu im Bild der Evolution definieren, nachdem wir in Kap. 1 eine vorläufige, an der Unsicherheit des Ergebnisses und an der Rechtfertigung des Aufwands orientierte Definition getroffen hatten:

### **Grundlagenforschung:**

führt zur **wissensbasierten Evolution** durch die Schaffung neuen Wissens und durch die Heranbildung einer *Wissens-Elite*. Das *neue Wissen* kann von der gesamten Menschheit genutzt werden. Die so entstandene *Wissens-Elite* trägt im wesentlichen zur nationalen und regionalen Evolution bei.

### **Angewandte Forschung**

Zielt auf die langfristige, wirtschaftliche Evolution des Unternehmens (des Staates) unter Schaffung neuen Wissens, in Richtung eines wissensbasierten Konkurrenzvorteils, **unter Änderung der Identität des Unternehmens (des Staates)**.

### **Entwicklung**

Zielt auf die kurzfristige, wirtschaftliche Evolution des Unternehmens **im Rahmen seiner bisherigen Identität**, auf der Basis vorhandenen Wissens.

Die neue Definition läßt die Frage des gerechtfertigten Aufwands differenzierter erscheinen.

Bei der *Grundlagenforschung* teilt sich die erhoffte Wirkung in einen Ausbildungseffekt und in die Erzeugung von Wissen. Der Ausbildungseffekt kommt dem die Grundlagenforschung finanzierenden Staat langfristig dann weitgehend zugute, wenn die so Ausgebildeten tatsächlich ihr Wissen und ihre erlernte Fähigkeit, Wissen zu erwerben, in irgend einer Weise persönlich in den volkswirtschaftlichen Prozeß einbringen. Verbleiben sie lebenslang in der staatlich finanzierten Grundlagenforschung, erzeugen sie ausschließlich *neues Wissen*, das cum grano salis der gesamten Welt offen steht. Die relative Bewertung dieser beiden Beiträge kann sich mit der Evolution der Volkswirtschaften ändern, wenn auch natürlich der eine Beitrag nicht ohne den anderen möglich ist.

Es erschien ganz einfach, den Aufwand für *Angewandte Forschung* durch ihr bekanntes (Produkt)- Ziel zu rechtfertigen. Bei dieser Sichtweise ist es auch relativ leicht, diesen Aufwand in knappen Zeiten zu reduzieren, weil man glaubt zu wissen, was man dafür aufgibt.

Unsere evolutionäre Definition verdeutlicht die wirkliche Konsequenz solchen Handelns: **Man verzichtet auf einen Teil der Evolutionsmöglichkeit des Unternehmens, ohne zu wissen, was von diesem Verzicht konkret betroffen wird.**

Voraussetzung dafür, daß diese Aussage stimmt, ist, daß die Forschung tatsächlich als ein *strategisches Instrument zur evolutionären Veränderung des Unternehmens* eingesetzt wird. Nicht der absolute Aufwand für die Forschung ist ein Kriterium für ihren Beitrag zur Evolution, sondern der Aufwand, der tatsächlich in diesem Sinn eingesetzt wird.

**Hier liegt der Handlungsspielraum und die unternehmerische Verantwortung.**

# 1. Forschungs-Management am Scheideweg?

Viele Jahrzehnte lang war das Management von Forschung, ob in der Industrie oder beim Staat, relativ problemlos. Man war grundsätzlich überzeugt, daß Forschung gut, notwendig und insgesamt lohnend sei und daß die Früchte der Forschung langfristiger, im Einzelnen nicht direkt zu rechtfertigender Natur seien. Der quantitative Aufwand war, wegen seiner im Vergleich zum Gesamtaufwand geringen Größe, nur insofern ein Thema, als der natürliche Appetit der Forscher auf Wachstum ebenso begrenzt werden mußte, wie der jeder anderen Anspruchsgruppe. Das wesentliche Entscheidungsargument für ein bestimmtes Projekt war Qualität, gemessen an der Zustimmung der Fachwelt.

Dies hat sich gründlich geändert. In den letzten Jahren bürgerte es sich zunehmend ein, daß der Staat Aufwendungen für Forschung im Einzelfall durch planerisch vorzeigbare, wirtschaftliche Ergebnisse quantitativ rechtfertigt. In den Unternehmen wurde Forschung zunehmend in das Korsett der betriebswirtschaftlichen Methodik gezwängt und als ein kurzfristig zu beurteilender, in seiner Kosten/ Nutzen-Relation zweifelhafter Kostenfaktor betrachtet. Heute werden die vom Staat finanzierten Forschungseinrichtungen durch Budgetkürzungen einer Hungerkur mit abnehmenden Portionen unterworfen. Unternehmen verkleinern traditionsreiche Forschungslaboratorien oder fungieren sie in ihrer Zielsetzung zu Entwicklungslaboratorien um. Als Konsequenz sehen ganze Jahrgänge hochqualifizierter Hochschulabsolventen keine rechte Zukunftsperspektive mehr.

## Was ist schiefgelaufen?

Natürlich sitzt weltweit in den traditionellen Industriestaaten das Geld heute nicht mehr so locker wie vor 10 oder 20 Jahren. Die zunehmende, globale Konkurrenz macht den Unternehmen das Leben schwer. Mit dem steigenden Know-how-Stand in früheren Entwicklungsländern schrumpft der Bereich industrieller Tätigkeit, wo im internationalen Vergleich hohe Personalkosten und niedrige Arbeitszeit durch einen eigenen Know-how-Vorsprung kompensiert werden können. Der langfristig orientierte Spielraum beim Staat wurde durch ausufernde Ausgaben, in Reaktion auf kurzfristig orientierten Interessentendruck und ganz aktuell in der *Bundesrepublik Deutschland* (BRD) durch die Kosten der Wiedervereinigung begrenzt

Sind das aber gute Gründe dafür, in der Forschung primär die Kosten und ihre möglichst kurzfristige Rentabilität herauszustellen und langfristig orientierte Industrieforschung überhaupt in Frage zu stellen?<sup>1</sup>

Wird nicht andererseits allgemein darüber geklagt, daß der Know-how-Vorsprung der klassischen Industrieländer, insbesondere auch der Bundesrepublik Deutschland, erodiert oder schon verloren gegangen ist und daß in Japan als der heute qualitativ und zunehmend auch quantitativ führenden Wirtschaftsmacht Unternehmen und Staat mit langfristiger, strategischer Orientierung und mit großem Aufwand für Forschung und Entwicklung dabei sind, den Rest der Welt in den Wachstumsgebieten abzuhängen?<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>z.B. J.J.Gilman „Research Management today“ PHYSICS TODAY (März 1991) S. 42 und „The R&D Dilemma: The High Cost of Cutting Back“ Harvard Business School Bulletin (April 1993) S. 34

<sup>2</sup>z.B. H.J.Queisser Phys. Blätter 49 (1993) 5 S.385

Das in diesem Zusammenhang in der BRD kritisierte *Versagen des Managements* kann doch nicht darin bestehen, daß man 0,5% des Gesamtaufwands (das sind typischerweise die Forschungskosten in der Industrie) nicht optimal im **quantitativen** Sinn eingesetzt hat!

Es muß also ein **qualitatives** Problem vorliegen! Es ist nach meiner Meinung drei Quellen zuzuordnen:

- **Den Entscheidungsträgern:**

Mit der Einführung immer weiter verfeinerter Methoden der Informations-Sammlung und -Auswertung für das tägliche Management erschien es konsequent, auch Forschung zunehmend nach den gleichen Methoden quantitativ zu managen. Mangels eigener, für die Unternehmensführung überzeugender Konzepte fand dieses oberflächlich einsichtige Bestreben kaum Widerstand bei den Forschern selbst. Damit verlagerte sich der Schwerpunkt von Erwartung und Beurteilung von qualitativen zu quantitativen Kriterien.

- **Den Politikern**

In der langandauernden Wachstumsphase nach dem 2. Weltkrieg verbreitete sich allgemein der Eindruck, gesellschaftliche und technische Entwicklungen ließen sich relativ gut vorhersehen und mit Eingriffen "von Oben" steuern. Er wurde in der BRD in der Phase der sozialliberalen Koalition verstärkt, aufgrund des in der sozialistischen Tradition wurzelnden Glaubens an die Folgerichtigkeit und damit Planbarkeit historischer Entwicklungen. Forschung und Entwicklung erschienen als geeignete Mittel einer durch relativ wenig Geld finanzierbaren Lenkung von Wirtschaft und Gesellschaft in eine erwünschte Strukturrichtung, bei hoher Hebelwirkung (*Schlüsseltechnologien*).

- **Den Forschern**

Sie griffen die sich daraus ergebenden Möglichkeiten zu zusätzlichem Wachstum ihrer persönlichen Einflußsphäre und zur Verwirklichung sehr großer Objekte bereitwillig auf. Die inzwischen geforderte, quantitative Begründung ihrer Tätigkeit mit voraussichtlichem volkswirtschaftlichem oder mittelfristig unternehmensinternem Nutzen auch bei eindeutig langfristigen Projekten wurde entweder beiderseitig naiv geglaubt oder erforderte zunächst lediglich dialektisches Geschick, da ja bis zur Verifizierung der Planaussagen Zeit war.

**Das konnte nicht gut gehen!** Inzwischen ist evident, daß der Staat natürlich nicht weiß, welche Ergebnisse der von ihm beeinflussbaren Forschung innerhalb deren Zeithorizont tatsächlich volkswirtschaftlich relevant sein werden. In den Unternehmen werden die unter betriebswirtschaftlicher Systematisierung des Forschungsmanagements erzielten Resultate der Forschung von den Firmenleitungen im allgemeinen nicht enthusiastisch beurteilt. Eher haben sich Zweifel eingestellt, ob langfristige Forschung überhaupt ein Thema für Unternehmen ist.

All dies führte zu großer Unsicherheit und Verwirrung und zu der Frage, ob wir heute Forschungsmanagement ganz neu lernen müssen, wobei zu begründen wäre, warum Methoden, die gestern richtig erschienen, heute unzureichend sein sollen.

Einig scheint man sich in der *BRD* zu sein, daß der große Aufwand der letzten Jahrzehnte für die Grundlagenforschung<sup>3</sup>, ob offen als solche deklariert, wie z.B. in den Instituten der *Max Planck-Gesellschaft* oder zwischenzeitlich unter der Flagge einer langfristigen Anwendungsorientierung segelnd, wie in manchen *Großforschungsinstituten* und bei vielen *Sondervorhaben* der Hochschulen, zu einem hohen Stand des Grundlagenwissens geführt hat.

Beklagt wird in Politik und Öffentlichkeit, daß es nicht gelingt, dieses Wissen schnell und effektiv in volkswirtschaftlich relevante Produkte oder Werte umzusetzen.

Das Problem liegt also primär im Bereich der angewandten oder zielorientierten Forschung, die seit je typisch für große Unternehmen ist und die zunehmend auch zu einer Zielsetzung der staatlichen Geldgeber für die von ihnen finanzierten Forschungsstätten wurde.

Ein neuer *BMFT* (*Bundesminister für Forschung und Technologie der BRD*) setzte dementsprechend vor kurzem an erster Stelle seiner Prioritätenliste<sup>4</sup>

- "auf die Beschleunigung des Umsetzungsprozesses von guter Grundlagenforschung in weltmarktfähige Produkte" und
- "auf den strategischen Dialog zwischen Staat, Wirtschaft und Wissenschaft"

Wer wird dies nicht für wünschenswert halten? Ist das aber ein realistisches Ziel und vor allem, ist das die heute optimale Option staatlicher Technologiepolitik oder wird hier eine neue Runde planifizierender Wunschvorstellungen eingeleitet? Wie durchdacht sind denn die Strategien auf Seiten des Staates, der Wirtschaft und der Wissenschaft? So, daß aus diesem Dialog etwas strukturell Neues, Besseres herauskommen kann?

Auf die Unternehmensebene übertragen, könnte man die beiden Forderungen so formulieren:

- Verkürzen des Forschungsprozesses
- Strategische Ausrichtung der Forschung

Hier wäre primär zu klären, was Forschung heute in einem Unternehmen bewirken soll und was Firmenstrategie in Bezug auf Forschung bedeutet. Zu fragen ist dann, ob sich die erste Forderung mit der zweiten verträgt.

Die größte Schwierigkeit bei solchen Überlegungen ergibt sich aus der Langfristigkeit des Zeitraums zwischen der Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Forschungsprojekt und der möglichen wirtschaftlichen Nutzung seiner Ergebnisse, aus seinen inhärenten Unsicherheiten und aus der mit der Langfristigkeit des Ablaufs zusammenhängenden Nichtwiederholbarkeit bei Fehlentscheidung. Diese Eigenschaften treffen wir ganz allgemein bei langfristig angelegten Programmen an, bei Unternehmensstrategien, bei langfristig ausgerichteter Zielverfolgung in Staat und Gesellschaft. Insofern sind unsere für

---

<sup>3</sup>Wir definieren hier vorläufig:

- *Grundlagenforschung*: Es ist unbekannt und nur spekulativ vermutbar, für die Realisierung welcher Ziele zukünftige Ergebnisse verwendet werden; Motivation ist die allgemeine Erweiterung des Wissens
- *Angewandte Forschung*: Ermöglicht durch die Schaffung neuen Wissens die Realisierung eines bekannten Ziels (*zielorientierte Forschung*). Das Ziel rechtfertigt den Aufwand
- *Entwicklung*: Schafft neue Produkte auf der Basis vorhandenen Wissens. Das planerisch berechenbare Ergebnis rechtfertigt den Aufwand.

<sup>4</sup>Matthias Wissmann Phys. Blätter 49 (1993) 5 S.434

die Forschung formulierten Überlegungen *cum grano salis* auf solche Fragestellungen übertragbar.

Als fest begründet angesehene Meinungen und Grundsätze sind in diesem Problemkreis heute unsicher geworden. Es lohnt sich daher, die Basis des eigenen Handelns zu durchdenken, bisherige Denkmuster in Frage zu stellen und neue Ansätze zu suchen und zu begründen. Zu einer solchen Aufgabe hat Hans Matthöfer<sup>5</sup> kürzlich trefflich formuliert: *"Es gibt nichts Schwierigeres, als in normalen Zeiten festgefügte Meinungen und das Verhalten von Erwachsenen zu ändern. Man stößt schon bei dem Versuch, einfache und leicht einsehbare Zusammenhänge zu vermitteln, auf tiefverwurzelte und mit starken Gefühlen besetzte Vorurteile. Wir müssen es gleichwohl unablässig versuchen"*. Dies gilt bereits für eine Veränderung der eigenen Betrachtungsweise!

Dieses Buch wendet sich in erster Linie an Entscheider (*Manager*), in Unternehmen, Politik, Wissenschaft, und an den sich selbst verantwortlichen Forscher. Dies ist ein Personenkreis mit breitem Wissen und mit wenig Zeit. Dementsprechend wurde darauf verzichtet, zu den einzelnen Überlegungen jeweils Hintergrundwissen in wissenschaftlicher Gründlichkeit darzustellen. Zitate wurden begrenzt auf wenige Monographien, aus denen wesentliche Überlegungen oder Daten übernommen wurden, auf einige aktuelle Mitteilungen und auf Klassiker, deren Lektüre sich auch unabhängig vom Thema lohnt.

Zu einem so komplexen Thema gibt es keine gültigen Aussagen im Sinn der *Wahrheit*, sondern nur mehr oder weniger überzeugend begründbare Thesen und Meinungen. Insofern wurde, mit ganz eng begrenzten Ausnahmen, auch darauf verzichtet, mathematische Modellbeschreibungen zu verwenden, um deren Suggestion rechnerischer Exaktheit zu vermeiden. Es ist das Ziel dieses Buches, den Leser anzuregen, seine eigenen Denkstrukturen kritisch zu überprüfen und ihm eine konsistente Überstruktur anzubieten, die ihm vielleicht in einen oder anderen Fall hilft, neue Zusammenhänge zu sehen, aber auch, Unsicherheit zu akzeptieren, wo unerfüllbare Forderungen die Entscheidungskraft lähmen könnten.

Im Interesse der Lesbarkeit wurde der Text ganz auf die *angewandte Forschung* konzentriert, obwohl viele Überlegungen breiter und auf unterschiedlichen semantischen Ebenen anwendbar sind. Der Leser kann die Übertragung selbst vornehmen, mit Hilfe der Analogie:

Forschung .....	langfristig orientiertes Handeln
Forschungsstrategie .....	Unternehmensstrategie/ Technologiepolitik
Forscher .....	Unternehmer/ Politiker
Konzern/ Unternehmen.....	Staat/ Gesellschaft

---

<sup>5</sup>Hans Matthöfer "Agenda 2000" Dietz, S.201

## 2. Langfristig orientiert handeln

Was ist in der realen Welt langfristig planbar und welche Strategie, welches praktische Vorgehen in der Verfolgung langfristiger Ziele ist optimal?

Die Fragestellungen, denen sich ein Politiker, ein Unternehmer oder ein Forscher gegenübersteht, der langfristig planen und handeln will oder soll, sind außerordentlich komplex und mit großen Unsicherheiten verbunden. Es liegt nahe, sie in ihrer Struktur gedanklich soweit zu reduzieren, bis einfache Rezepte für die Lösung der damit verbundenen Probleme einleuchtend erscheinen. Die Frage ist, wieweit man vereinfachen kann, so daß man sich noch hinreichend mit der realen Welt beschäftigt und nicht *als Papier-Strategie* Schlachten im Sandkasten führt

In unserer westlichen Kultur besteht heute in vielen Fällen eine Diskrepanz zwischen der Forderung nach langfristig orientierter, strategischer Vorgehensweise und dem real beobachteten Handeln. Allzu oft wird strategisch argumentiert, wo in Wirklichkeit pragmatisch-opportunistisch vorgegangen wird; verkündete strategische Ziele sind häufig ganz unrealistisch oder in Konflikt zum tatsächlichen Handeln. Kurzfristige Erfolgsbeweise werden da gefordert, wo aus der Natur der Sache heraus nur langfristig bilanziert werden kann, wie zum Beispiel in der Forschung.

Auf der anderen Seite zeigen unsere japanischen Freunde und Konkurrenten in relativer Einheitlichkeit, daß auch im langfristigen Bereich strategisches Vorgehen in der realen Welt möglich ist und im Schnitt Vorteile bringt. Liegen hier Unterschiede in der wirtschaftlichen Situation, in der Entwicklungsstufe oder in der Mentalität vor?

Die spezifischen Verhaltensweisen liegen tief in der jeweiligen Kultur begründet. Wir haben eine abendländische Tradition von Denkmustern und Modellvorstellungen, die zu radikal vereinfachter Betrachtung komplexer Situationen führt. Diese geistige Haltung war außerordentlich erfolgreich bei der Lösung der grundlegenden naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Fragen, welche die Basis unserer heutigen Zivilisation darstellen. Sie verführt aber zu einer wirklichkeitsfremden Beurteilung komplexer Situationen, wie sie für langfristige strategische Probleme und für die Konkurrenz in einer hochentwickelten Wettbewerbswirtschaft charakteristisch sind.

Wenn man daraus entstehende Hemmnisse abbauen will, sollte man sich zunächst darüber klar werden, welche Denkschemata normalerweise unsere Vorstellungen beherrschen, und woher sie stammen. Dann kann man für die betrachteten Fragen besser geeignete Paradigmen suchen und daraus geeignete Denk- und Handlungsmuster ableiten. Ziel unserer Überlegungen wird es sein, die notwendigen Vereinfachungen bei der Betrachtung komplexer Situationen auf ein Minimum zu reduzieren. **Wir akzeptieren die Welt und den in ihr tätigen Menschen so komplex, wie sie sind.**

Da dieses Buch sich auf den Bereich der Forschung konzentriert, wird nicht vorausgesetzt, daß der Leser mit dem üblichen Instrumentarium des Managements voll vertraut ist. Die verwendeten Vorstellungen und Werkzeuge werden daher im Zusammenhang des Themas kurz behandelt.

## 2.1. Grundproblem

Unternehmer müssen, wie Politiker, in der realen Welt **handeln**. Anders als der Grundlagen-Forscher oder der Berater, der eine gestellte Aufgabe unter Hintanstellen des Zeitfaktors möglichst vollständig analysiert und löst, müssen sie unter unaufhebbarstem Zeitdruck entscheiden, im allgemeinen im Bewußtsein unvollständiger Information. Das Entscheidungsrisiko ist dabei hoch: die Karriere und die Firma können nach einem groben oder mehreren kleineren Fehlern deutlichen Schaden erleiden.

Unternehmerisches Handeln ist **zukunftsorientiert**. Es wird später (*after the fact*) danach beurteilt (von Dritten oder durch den wirtschaftlichen Erfolg), ob das Unternehmen einen Vorteil aus diesem Handeln gezogen hat.

Auch an den Wissenschaftler in der angewandten Forschung und insbesondere an die Führungskräfte der Forschung wird die Forderung gestellt, unternehmerisch oder mindestens zielorientiert zu handeln, das heißt, sich bei Entscheidungen über Forschungstätigkeiten an dem voraussichtlichen, späteren, wirtschaftlichen Vorteil zu orientieren und bei gegebenem Ressourceneinsatz den optimalen Weg unter den zugänglichen Varianten zu wählen.

Wie kann man sinnvollerweise unter den besonderen Bedingungen der Forschung dieser Forderung nachkommen?

Zunächst ist es wichtig, die Management-Methoden, die für Planung und Kontrolle operativer Tätigkeiten (wie Produkt- oder Projektentwicklung) zur Verfügung stehen und die sich dort bewährt haben, auf ihre Übertragbarkeit auf Projekte der angewandten Forschung zu prüfen und sie, wo immer es möglich und sinnvoll ist, einzusetzen. Sie sind zweifelsfrei mit Vorteil anwendbar, wo es sich dabei um **Planung und Kontrolle von Ressourcen** handelt, also z.B. um Personaleinsatz, Kosten, Vernetzung verschiedener Tätigkeiten in größeren Projekten, etc. Dies alles sind Faktoren, die **willkürlich festlegbar** sind, die aus Kenntnis im Zeitpunkt der Entscheidung voll beurteilbar sind und bei denen die Kontrolle zeitnahe zur Entscheidung erfolgt.

Problematischer wird die Anwendung üblicher Managementmethoden, wenn es sich um **inhaltliche** Entscheidungen handelt, also nicht um die Frage: "*Wieviel Geld setze ich dieses Jahr für Projekt X ein?*", sondern etwa um das Problem: "*welche von mehreren Forschungsalternativen macht mehr Sinn?*"

**Das sind die eigentlichen Entscheidungsprobleme der Forschung.** Im Gegensatz zur Entwicklung, die ihre zeitnahen Ziele stets auf der Basis des zum Entscheidungszeitpunkt vorhandenen Wissens definiert, geht es in der angewandten Forschung darum, durch die Schaffung neuen Wissens die Realisierung von zeitfernen Zielen zu ermöglichen, zu denen der Lösungsweg im Entscheidungszeitpunkt nicht aufgrund vorhandenen Wissens eindeutig definierbar ist.

Diese Entscheidungen unterliegen einem hohen Risiko, da sie von einer **Prognose zukünftiger Möglichkeiten** ausgehen müssen, da der **zu beurteilende Zeitraum groß** ist und da zunächst nicht offensichtlich ist, an welchen **Kriterien** Entscheidungen sich ausrichten sollen.

## 2.2. Zeithorizont

Es ist eine heute gängige Redensart, daß sich das Tempo der Entwicklung immer mehr beschleunigt. Dies mag für die Entwicklung neuer Produktvarianten im Konkurrenzkampf am Markt stimmen. Für die angewandte Forschung, wie sie für große Unternehmen charakteristisch ist, gilt sie sicher nicht. Größere Innovationen, und nur solche können die Entwicklung eines Konzerns oder eines Landes maßgebend beeinflussen, **brauchen nach wie vor mehrere Jahrzehnte**, bis sie eine wirtschaftliche Bedeutung erreichen, die für sie am Markt relevant ist. Dies gilt selbst für *Jahrhundert-Innovationen*, deren grundsätzliche Bedeutung schnell erkannt wurde, wie *Mikroelektronik*, *Laser*, *Supraleitung* und *Gentechnik*. Auch Teilinnovationen innerhalb solcher Durchbrüche brauchen größenordnungsmäßig ein Jahrzehnt für die Ausreifung einer speziellen Technologie, etwa des *Mikroprozessors*, der *Lichtleitfaser*, des *Halbleiter-Lasers*, bevor sie deutlichen Einfluß auf die Entwicklungsprojekte in großen Anwendungsmärkten bekommen.

Die Forschung in einem großen Unternehmen sollte also ihre Ziele und ihr Handeln über einen Zeitraum der Zukunft von **mindestens 10 bis 20 Jahren** abwägen. Sie muß dabei Optionen mit einbeziehen, die nicht mit der gegenwärtigen Produktstruktur des Unternehmens identisch sind, da es sich in diesem Zeitraum deutlich verändern kann.

## 2.3. Klassisches Vorgehen bei Strategischem Handeln im Operativen Bereich<sup>1</sup>

Die Managementliteratur hat für den operativen Bereich zahlreiche Ansätze und Modelle hervorgebracht, um das Risiko zukunftsorientierter, unternehmerischer Entscheidung zu minimieren, durch **optimale Erfassung der Ausgangssituation**, durch **rationale Analyse zukünftiger Optionen** und durch **quantitative Entscheidungsmodelle**.

Sie zielen auf ein Vorgehen anhand einer wohlüberlegten Strategie. Entsprechend der Definition:

*Strategie: Ein kluger Weg zum Erreichen eines Ziels*

sind die einzelnen Schritte einer klassischen, strategischen Handlungskette:

1. Ausgangssituation analysieren
2. Ziel festlegen
3. den optimalen Weg zum Ziel (die Strategie) definieren
4. die Strategie implementieren (durchführen)
5. Übereinstimmung von Ziel und Zielerreichung kontrollieren

1, 2 und 3 stellen die **Strategische Planung** dar. Zu 1 gehören:

- Marktforschung
- Konkurrenzanalyse
- Analyse der eigenen Stärken und Schwächen

Diese Schritte sind auch für Forschungsprojekte unproblematisch und sollten jede Entscheidungsfindung vorbereiten.

---

<sup>1</sup>Operativer Bereich: Marketing und Vertrieb, Produktion, Produktentwicklung

Die Definition von Zielen (2) , zusammen mit der Festlegung des optimalen Wegs (3) und der (unbeirrbar gedachten) Verfolgung von Ziel und Weg (4) stellen den Forschungsmanager dagegen bei dem gegebenen Zeithorizont vor grundlegende Probleme, die wir im folgenden genauer analysieren wollen.

## 2.4. Braucht jede Forschungsgruppe eine Forschungsstrategie?

In dem Dilemma zwischen der Forderung nach geplantem, strategischem Vorgehen analog zu den Methoden der operativen Bereiche und der bewußten oder unbewußten Erkenntnis der bei Zieldefinition und Entscheidung nach diesen Methoden immanenten Unsicherheit kann sich die Forschung in einem Konzern unterschiedlich orientieren (wir werden diese Frage später noch detaillierter behandeln, siehe Kap. 10).

### Drei Alternativen der Orientierung:

1. Forschung als Spezialistentruppe der Entwicklung
2. Forschung als zentrale Dienstleistung für die Entwicklung
3. Forschung als strategisches Instrument des Konzerns

(1) ist die methodisch einfachste Lösung. Die Forschung wird von der Entwicklung gesteuert, paßt sich deren Zeithorizont, deren Zielen und deren Sicherheit in der Zielbeurteilung an und ordnet sich deren Strategie unter. Es spricht nichts dagegen, die im operativen Bereich üblichen Methoden strategischer Planung "*cum granum salis*" auf sie zu übertragen. Es gibt keine eigenständige, spezifische *Forschungsstrategie*.

(2) braucht keine strategische Begründung oder Ausrichtung; die zugrundeliegende Argumentation ist wirtschaftlicher Natur: teure Maschinen, Anlagen und Mitarbeiter, die von mehreren Bereichen gebraucht, aber von keinem einzelnen ausgelastet werden, faßt man besser an einer Stelle zusammen.

Aus 1 und 2 kann man nicht erwarten, daß zukünftige Geschäftsfelder entstehen, die radikal von Vorhandenem abweichen, die weit über den historischen Beurteilungshorizont eines die entsprechende Produktentwicklung betreibenden Bereichs hinausgehen, die Eigeninteressen eines solchen Bereichs vielleicht sogar schwächen.

(3) sieht die zentrale Forschung als ein strategischen Instrument der Unternehmensführung in ihrem Bestreben, **das Unternehmen langfristig zu verändern** Nur in diesem Fall benötigen wir eine eigenständige *Forschungsstrategie*

In der Praxis werden in einer großen Organisation alle 3 Orientierungen nebeneinander vertreten sein. Die folgenden Ausführungen sind schwerpunktmäßig auf die Probleme ausgerichtet, die gelöst werden müssen, wenn die Forschung eine eigenständige Strategie verfolgen soll oder will (3).

In allen drei Fällen sind auch Fragen zu beantworten, die sich aus der Verfolgung einer **persönlichen Strategie** des Forschers ergeben, ausgehend von den zwei Fragestellungen:

- Wie kann ich meine, sachlich gerechtfertigten Vorstellungen erfolgreich vertreten?
- Wie kann ich als Person erfolgreich sein?

*Es nutzt nichts, das Richtige zu wollen, wenn man es nicht tun kann!*

Einige für den Forscher persönlich wichtige Fragestellungen sind dabei:

1. Wie **handle** ich unter der Unsicherheit der Forschung?
2. Wie schaffe ich mir **Handlungsspielraum**?
3. Wie **führe** ich?
4. Wie begegne ich der Erwartungshaltung des Unternehmens?

**Zu (1):** Es hilft wenig, sich über die Schwierigkeit und Problematik von Entscheidungen im Klaren zu sein, wenn man kein einen selbst und andere überzeugendes Konzept zum Handeln hat.

**Zu (2):** Die Forschung kann stets sehr viel mehr Sinnvolles tun, als die verfügbaren Mittel erlauben. Der Forschungsetat ist bereits in ruhigen Zeiten kaum flexibel. Kampf um Aufstockung des eigenen Etats bindet unnötig Kraft in unergiebigem, **firmeninternen** Kämpfen. Heute ist in vielen Fällen der Gesamtaufwand objektiv zu hoch. In einer Periode abnehmender Gesamtmittel ist es besonders wichtig, Spielraum für Richtungsentscheidungen zu gewinnen.

**Zu (3):** Der Forschungsmanager trägt die Unsicherheit der Entscheidungsgrundlagen. Das Wissen um die Unsicherheit darf seine Entscheidungsfähigkeit nicht lähmen. Sie darf nicht in die Führungspraxis ausstrahlen.

**Zu (4):** Man kann zunächst fragen ob bei einem so weit in die Zukunft reichenden, in hohem Maß mit Unsicherheit behafteten Objekt, wie der Forschung, strategisches Vorgehen überhaupt möglich ist. Diese Frage mag grundsätzlich berechtigt sein, ist jedoch praxisfremd. Als leitender Mitarbeiter in einem industriellen Forschungslaboratorium oder in einer Großforschungseinrichtung wird man natürlich nicht nur gefragt, was in dem Laboratorium getan wird, sondern auch, wozu es gut ist und wohin es führen soll. Trotz aller Unsicherheit brauchen wir in solchen Situationen eine Vorstellung von der Zukunft, die spätestens dann auch formulierbar sein muß, wenn wir sie nicht nur als Richtschnur unseres eigenen Handelns verwenden, sondern in der Argumentation mit Dritten einsetzen.

## 2.5. Paradigmen und die Grenzen der Prognostizierbarkeit

Die reale Welt ist zu kompliziert, um sich bei bewußten Reflektionen und Argumentationen auf sie beziehen zu können - andernfalls kommt man in das bekannte, philosophische Dilemma, daß *Alles von Allem* abhängt.

Wir denken und argumentieren stets in sehr vereinfachten Modellvorstellungen, die in hohem Maß kulturspezifisch sind und die in ihrer individuellen Bedeutung von der *Vorerfahrung* des Benutzers abhängen.

Modellvorstellungen, die als Überstruktur für nachgeordnete Modelle und damit zum Ableiten allgemeiner Handlungsmuster geeignet sind, bezeichnen wir als **Paradigmen**. Th. Kuhn<sup>2</sup> sieht z.B. in den großen physikalischen Theorien typische Paradigmen. Einmal verinnerlichte Paradigmen prägen unser Denken und unsere Vorstellung von der Welt in viel höherem Maß als uns im allgemeinen bewußt ist. Wenn man neue Einblicke in ein

---

<sup>2</sup>Thomas S.Kuhn "Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen" Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft

Problemfeld bekommen will, muß man die bestehenden Paradigmen in Frage stellen und neue Denkmuster zulassen.

In unserem Zusammenhang gehört zu den wichtigsten, traditionellen Paradigmen die Vorstellung des Zeitpfeils und des kausalen Zusammenhangs in der Zeit derart, daß die beiden Abläufe

- *Vergangenheit - Gegenwart* und
- *Gegenwart - Zukunft*

quasi spiegelbildlich sind (Bild 2.1). Da wir den Zusammenhang zwischen Vergangenheit und Gegenwart nach den Naturgesetzen nachvollziehen können, glauben wir, im Rahmen der klassischen Physik, daß wir aus der Kenntnis der Gegenwart grundsätzlich die Zukunft prognostizieren können.

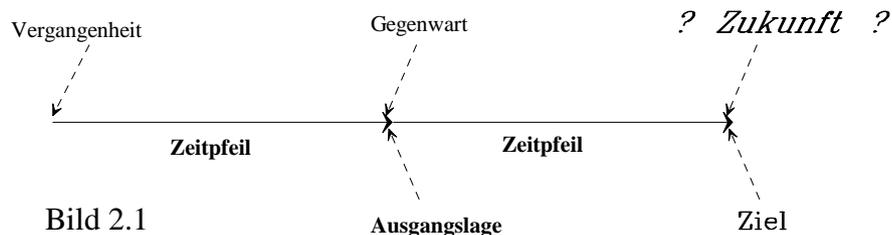


Bild 2.1

Ein weiteres, für uns wichtiges Paradigma ist die These, **daß formale Theorien die Realität** darstellen. Es führt dazu, formalisierten Methoden eine absolute Bedeutung beizumessen und zu der Erwartung, daß alle praktisch wichtigen Vorgänge modellmäßig theoretisch beschreibbar sein müßten.

Beide Folgerungen sind in dieser Allgemeinheit falsch

Theorien beschreiben nicht die reale Welt. Ihre Modelle gestatten Vorhersagen über den zukünftigen Verlauf realer Vorgänge. Die Übereinstimmung von modellmäßiger Vorhersage und realem Ablauf ist ein Maß für die empirische Anwendbarkeit der Theorie im betrachteten Fall. Nur sehr einfache, reale Vorgänge sind modellmäßig mit guter Näherung beschreibbar.

Auf der erkenntnistheoretischen Ebene hat Karl Popper<sup>3</sup> dargestellt, daß eine Theorie nicht durch die Demonstration von Übereinstimmung zwischen Modellvoraussage und realem Ablauf *verifiziert*, d.h. als *wahr* im Sinn formaler Logik bewiesen werden kann. Eine Theorie (ein Modell) kann sich solange *bewähren*, bis sie durch ein mit seiner Vorhersage nicht übereinstimmendes empirisches Ergebnis *falsifiziert* wird.

Bereits die Vorsokratiker kamen 500 vor Christus zu der Erkenntnis, daß *sicheres Wissen* über die reale Welt nicht möglich ist, so *Xenophanes*, *Alkmaion*, *Ekphantos* und andere. Das Ziel dieser frühen Naturphilosophen war das Verständnis **der realen Welt** im Rahmen **empirischer Theorien**. *Xenophanes*<sup>4</sup> sagte (sinngemäß): "*Es gibt kein sicheres Wissen. Selbst, wenn man zufällig etwas exakt wüßte, kann man nicht wissen, daß man es weiß. In allen Dingen gibt es nur Annahmen*".

Wie konnte nach so früher, selbstkritischer Erkenntnis in der Zwischenzeit ein streng deterministisches Weltbild zum in den Naturwissenschaften alles beherrschenden Paradigma werden? Die Begrenztheit philosophisch-naturwissenschaftlicher Erkenntnisse war natürlich nicht zufriedenstellend für den spekulativen Geist. Wenig später löste *Parmenides* für die Philosophen diesen Knoten. Seine Theorie erhebt den **Anspruch absoluter Wahrheit**. Dies

<sup>3</sup>Karl Popper "Logik der Forschung" J.C.B.Mohr (Paul Siebeck) Tübingen 1989

<sup>4</sup>"Die Vorsokratiker I" S.225 Reclam

wird dadurch möglich, daß ihre Gegenstände nicht mehr Dinge der realen Welt sind, sondern formal eingeführte Begriffe.

In der Nachfolge entwickelte sich daraus in der pythagoräischen Schule die formale Mathematik, in der Linie *Platon - Aristoteles* die formale Logik. Deren absolute Geltung rührt eben daher, daß die Gegenstände der Theorie gerade so definiert sind, daß die Theorie widerspruchsfrei wird. Das geht aber nur, wenn es sich nicht um reale Gegenstände, sondern um Abstrakta handelt.

*Wittgenstein*<sup>5</sup> hat die Unwirklichkeit formaler Logik sinngemäß derart charakterisiert, daß ein formaler Satz, wenn er (empirisch) stimmt, eine Tautologie ist (also inhaltsleer, wie  $a = a$ ) und dann, wenn er empirisch keine Tautologie ist ( $a = b$ ), im formalen Sinn nicht stimmen kann (weil es keine zwei identischen, realen Objekte gibt). Bei der Lektüre der *Sokratische Dialoge* in der Überlieferung durch *Platon* wird deutlich, welche Manipulationsmöglichkeit entsteht, wenn reale Argumentation so geführt wird, als ob formale Logik betrieben wird. In längeren Folgerungsketten, denen die absolute Gültigkeit formaler Sillogismen (aus  $a = b$  und  $b = c$  folgt  $a = c$ ) unterlegt wird, führt *Sokrates* seine Gesprächspartner zu einem Endpunkt, der sehr wohl *wahr* sein mag, dessen Korrelation zum Ausgangspunkt durch die reale Unsicherheit jedes einzelnen Schlusses aber kaum zwingend ist. Konsequenz zeigten die nachfolgenden Sophisten, daß mit "logischer" Argumentation *alles* bewiesen werden kann.

Die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Weltanschauung bis in unser Jahrhundert ist dadurch gekennzeichnet, daß empirische Theorien so behandelt werden, als seien sie formale Theorien. Wittgenstein sagt hierzu: "*Der ganzen modernen Weltanschauung liegt die Täuschung zugrunde, daß die sogenannten Naturgesetze die Erklärungen der Naturerscheinungen sind*".

Die Physik und die auf sie aufbauende Technik erzielten mit ihren frühen Theorien für die von ihnen betrachteten Probleme eine so weitgehende Übereinstimmung mit dem Experiment, daß dieser erkenntnistheoretische Unterschied praktisch verloren ging. Nicht erkannt wurde, daß die tatsächliche Übereinstimmung daher rührte, daß man sich auf die Modellierung extrem einfacher Systeme begrenzt hatte. Die mathematisierte Mechanik kulminierte in der Auffassung der *Aufklärung*, daß die **Naturabläufe im Prinzip durch in Theorien beschreibbare Naturgesetze und Anfangsbedingungen eindeutig für alle Zeiten festgelegt seien** (*Laplace'scher Dämon*). Heute wissen wir, daß einigermaßen komplexe, reale Vorgänge nur in Näherung oder überhaupt nicht modellierbar sind.

Schließt sich der Kreis kritischer Betrachtung empirischer Theorien zwischen *Xenophanes* und *Popper*, so verunsicherte *Gödel* mit seinem berühmten Theorem<sup>6</sup> selbst die Absolutheit **formaler** Systeme. Er zeigte, daß keine formale Theorie alle in ihr möglichen Aussagen als wahr oder falsch entscheiden kann.

Dazu kam die Erkenntnis der Physik in der Neuzeit, daß auch ihre **formalen** Modelle selbst für einfache Abläufe keine präzisen oder langfristigen Vorhersagen erlauben, wenn die betrachteten Systeme nichtlinear sind, viele Freiheitsgrade haben. Das sind aber die

---

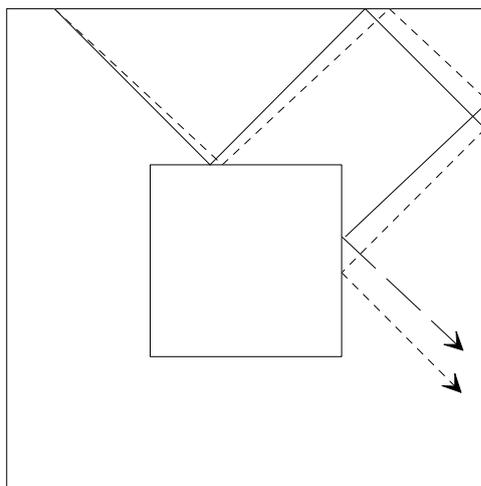
<sup>5</sup>Ludwig Wittgenstein "Tractatus logico-philosophicus" Suhrkamp

<sup>6</sup>Anschaulich dargestellt bei J.L.Casti "Szenarien der Zukunft" Klett- Cotta 1992

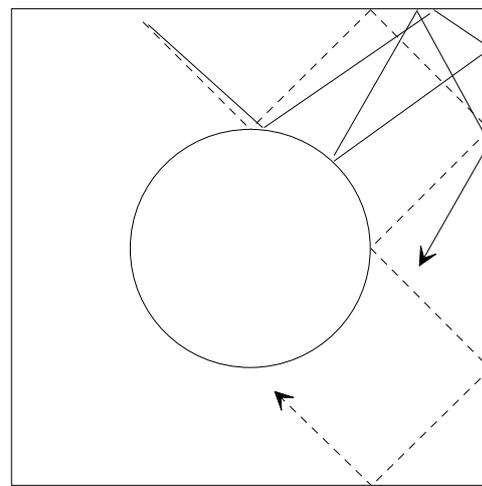
meisten realen Systeme. Man kann solche Systeme beschreiben (*Prigogine*<sup>7</sup>), indem man neben deterministischen Elementen probabilistische einführt. Das bedeutet aber, daß das Modell dann nur noch den vergangenen Ablauf im Detail erklären kann, aber nicht mehr gestattet, den zukünftigen Ablauf im Einzelfall zu prognostizieren. Hier ist zu bedenken, daß eine probabilistische Aussage nur dann eine wirklich brauchbare Handlungsanleitung liefert, wenn Vorgänge unter weitgehend gleichen Bedingungen wiederholbar sind. Dies ist aber in der Realität nicht der Fall, da in den strategisch wirklich interessierenden Fällen **alle Abläufe einmalig** sind.

Bild 2.2 zeigt ein Beispiele begrenzter Prognostizierbarkeit in einem sehr einfachen, wohldefinierten, rein mechanischen, System<sup>8</sup>.

Bei dem *linearen* Billard (Bild 2.2a), bei dem eine Kugel an ebenen Flächen reflektiert wird, führt eine Änderung der Anfangsbedingungen zu einer dazu proportionalen Abweichung der Endlage. Aus dem Unterschied der Anfangsbedingungen kann man die Abweichung der Endlage auch nach einer großen Stoßzahl prognostizieren. In dem *Sinai*-Billard (genannt nach dem russischen Mathematiker *Sinai*) mit einem kreisförmigen, *nichtlinearen* Reflektor (Bild 2.2b) ist schon nach wenigen Reflektionen keine Gesetzmäßigkeit in der Relation von Anfangswert und Endzustand mehr zu erkennen. Weidenmüller<sup>9</sup> zitiert, daß in diesem Fall bereits bei einer Abweichung der ersten Reflexionsstelle von einem Atomabstand nach 12 Stößen kein Zusammenhang mehr besteht. Eine Prognose ist damit im realen Fall nur für wenige Stöße möglich.



a.) **Bleibender Zusammenhang  
zwischen  
Ursache und Wirkung**



b.) **Verlust des Zusammenhangs  
zwischen  
Ursache und Wirkung**

Bild 2.2

<sup>7</sup>Ilya Prigogine "Vom Sein zum Werden" Piper

<sup>8</sup>Es gibt eine Reihe weiterer, grundsätzlich die Prognostizierbarkeit begrenzender Argumente, darunter:

- Rauschen,
- Existenz von Systemen, deren Zustandsbeschreibung jeden vorstellbaren Zeitrahmen übersteigt
- Nichtableitbarkeit einer Theorie für bestimmte komplexe Prozesse, die einfacher ist als der Ablauf des Prozesses selbst,
- Der Bruch in der Quantenmechanik beim Übergang von der Vergangenheit (Meßwert) zur Zukunft (Wellenfunktion).

<sup>9</sup>Hans Weidenmüller "Komplexe Systeme in der Physik" MPG- Spiegel 4/92 S.38

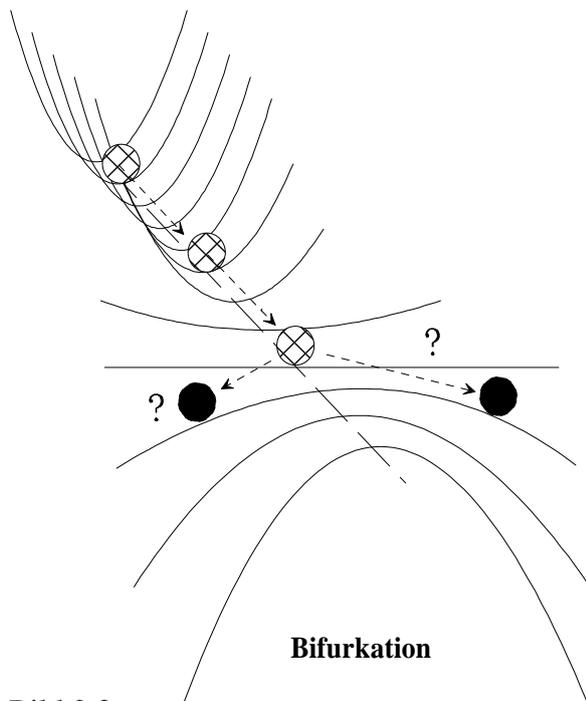


Bild 2.3

Im zweiten Fall, der praktisch wichtigen **Bifurkation**, versagt die Prognostizierbarkeit bereits im formalen Modell vollständig. Im nebenstehenden Bild rollt eine Kugel eine Potentialmulde herab auf einen Sattelpunkt. Hier kann sie nach rechts oder links in die nächste Potentialmulde fallen. Die Theorie kann die Entscheidung nicht prognostizieren (Bild 2.3).

Während man lange glaubte, daß dies gewissermaßen "pathologische" Fälle seien, die nichts an der grundsätzlichen Berechenbarkeit natürlicher Abläufe ändern, wissen wir heute aus der Physik der komplexen Systeme und der Chaostheorie, daß sie für die realen Vorgänge charakteristisch sind. Der Erfolg des mechanistischen Paradigmas liegt einfach darin, daß man bereits mit einfachsten Systemen eine Fülle praktisch wichtiger,

insbesondere technisch interessanter Fragen lösen kann.

## 2.6. Das traditionelle physikalische Weltbild und seine Ausstrahlung in die Managementlehre

Der ungeheure Erfolg der dynamischen, physikalischen Theorien im Verständnis elementarer Vorgänge, wie der Himmelsmechanik oder dem Elektromagnetismus, sowie der praktische Erfolg beim Umsetzen dieser Erkenntnisse in die Wirtschaft durch die Ingenieurtechnik führten zu der Überzeugung, daß die Anwendung der in der Physik so erfolgreichen Techniken auch in anderen Disziplinen vergleichbare Erfolge bringen müßte. Man sah in der **Mathematisierung** (Formalisierung) ein zu übernehmendes Rezept. Offen blieb dabei, ob z. in der Managementlehre **formale Begriffe** eingeführt werden können, die zu realen Dingen in einer ähnlich wohldefinierten Beziehung stehen wie in der Physik und ob für die extrem einfachen Fragestellungen, mit denen in der Physik wesentliche Probleme modellmäßig formuliert werden können, **überhaupt eine Korrespondenz bei für das Wirtschaftsleben wesentlichen Fragen** besteht.

Das Verständnis des gebildeten Nichtphysikers vom naturwissenschaftlichen Weltbild wird heute noch weitgehend von den Modellvorstellungen geprägt, die charakteristisch für die Physik des 18. und 19. Jahrhunderts waren (*Aufklärung, Materialisten, Encyclopädisten*):

- *Die Welt ist eine Maschine, ein Uhrwerk, das nach den Gesetzen der Physik abläuft.*
- *Alle Vorgänge sind durch die physikalischen Theorien und durch die spezifischen Randbedingungen in ihrem zukünftigen Ablauf bestimmt. Wo dabei noch Schwierigkeiten auftreten, sind die Theorien zu erweitern und die Meßtechniken zur Bestimmung der Randbedingungen zu verfeinern.*

- Die meisten Prozesse lassen sich mit einfachen, linearen Gleichungen beschreiben.
- Auch komplexe Vorgänge lassen sich prinzipiell nach dem Kausalitätsprinzip über komplexe Ursache-Wirkungs-Ketten erklären und damit voraussagen. Wenn dabei Schwierigkeiten auftreten, sind sie rein praktischer Natur.

In der Wirtschaftswissenschaft nimmt das Zurückführen der Prozesse des Wirtschaftslebens auf Theorien und deren Mathematisierung einen breiten Raum ein, wobei der verwendete, theoretische Apparat sich auf einfache, lineare Ansätze konzentriert.

Dies hat zum Verständnis der inneren Struktur von Abläufen und zur Erklärung **vergängerer Abläufe** beigetragen, aber **keinen wesentlichen Beitrag zur Entscheidungsfindung im Wirtschaftsleben geleistet**, da im Gegensatz zur Physik kaum Vorgänge von Interesse vorliegen, die so einfach und eindeutig sind, daß sie grundsätzlich für den betrachteten Zeitraum prognostizierbar wären und die dabei nicht einfach mit "*gesundem Menschenverstand*" entschieden werden könnten. Da wenig Wissen darüber vorliegt, daß auch in den "exakten Wissenschaften" komplexe Vorgänge grundsätzlich nicht im Detail prognostizierbar sind, wird häufig vermutet, daß das Problem in noch unzureichenden Theorien und insbesondere in nicht hinreichender Erfassung von Randbedingungen oder deren Auswertung liegt.

## 2.7. Wie entscheidet der Mensch?

Wie bereits diskutiert, ist die reale Welt viel zu kompliziert, um sich beim praktischen Handeln ständig mit ihrer Wirklichkeit auseinandersetzen zu können. Außerdem haben wir gesehen, daß der zukünftige Ablauf komplexer Prozesse auch bei guter Kenntnis der Gegenwart im Detail grundsätzlich nicht vorhersehbar ist. Trotzdem ist der Mensch in der Lage zweckmäßig zu handeln und bei zukunftsorientierten Problemstellungen sinnvoll zu entscheiden. Wie funktioniert das?

Der Mensch handelt einmal aufgrund bewährter, stark vereinfachter Modellvorstellungen, **Paradigmen**, die sein Gehirn aus genetisch bedingter Struktur und aus Vorerfahrung bei bestimmten Sinneseindrücken oder Reflexionen ins Bewußtsein rückt. Damit sie sich bewähren, dürfen sie **nicht zu komplex und zu anspruchsvoll** sein. Hier liegt ein Dilemma vor, wenn ein **rationales** Modell paradigmatisch einen absoluten Wahrheitsanspruch verliehen bekommt.

Wie Kuhn<sup>10</sup> am Beispiel der Physik ausführlich dargestellt hat, werden einmal verinnerlichte Paradigmen über ihren eigentlichen Modellcharakter hinaus zu Glaubensinhalten überhöht. Im Beispiel der Managementlehre ist ein wichtiges Paradigma das der **pyramidenförmigen Organisation**. Wir werden es später eingehend diskutieren. Aus ihm leiten sich zahlreiche, nützliche Führungs- und Entscheidungstechniken ab und es ist deshalb von hoher praktischer Wichtigkeit. Auf der anderen Seite führt es in konsequenter Anwendung zur Kommandowirtschaft östlicher Prägung. Das Beispiel des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenbruchs in den sich im Ganzen daran orientierenden Staaten ist ein Lehrbuchbeispiel dafür, wie ein "großes" Paradigma zum Glaubenssatz werden kann, wie Widersprüche durch Korrekturen an Detailmodellen weggepariert werden und wie schließlich die Verwerfung des Paradigmas nach offensichtlichem Versagen nur durch einen Generationenwechsel (*Kuhn*) erreicht wird.

Paradigmen sind **sprachlich mittelbar** und damit ein wichtiges Instrument zur Kommunikation und zur Führung. In der Praxis muß man sich dabei der semantischen Schwierigkeit bewußt sein: Die individuelle Vorstellung bei der Benutzung bestimmter Paradigmen hängt von der jeweiligen *Vorerfahrung* ab. Dies gilt nach *Stegmüller*<sup>11</sup> bereits für die einzelnen Worte der Sprache, so daß gute Kommunikation Eingehen auf die Vorerfahrung des Anderen voraussetzt (Dialog Wissenschaftler/ Laie / Kaufmann/ Politiker). Der Manager

---

<sup>10</sup>Kuhn l.c.

<sup>11</sup>Wolfgang Stegmüller "Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel" Reclam

muß sich so mitteilen, daß er die Paradigmen des Gesprächspartners anspricht, oder er muß seine eigenen dem Partner hinreichend nahebringen.

Der Mensch handelt aber auch aufgrund von in seinem Gehirn assoziativ gespeicherten Eindrücken, die nicht in seinem Bewußtsein modellmäßig geprägt und in Worten rational formulierbar sind. Diese **unbewußten Motive** sind im unternehmerischen Alltag genau so wichtig für den Erfolg wie rationale Argumente. Sie sind nicht etwa unbegründet. Sie entsprechen komplexen Beziehungen und Erfahrungen, die nicht in linearer Form faßbar und damit sprachlich-"logisch" ausdrückbar sind. Das unternehmerische Gespür, "*gut's feeling*", oder wie immer man es nennen mag, das teils durch Veranlagung, teils aus Lebenserfahrung vorhanden ist, beeinflußt unternehmerisches Handeln wahrscheinlich in höherem Maß als die rationale Argumentation (z.B. sieht man wohl zurecht in "*greed and fear*" (*Raffgier und Furcht*) den entscheidenden Mechanismus der Börsenspekulation und nicht in rationalen Schlußfolgerungen aus den heute im Überfluß vorhandenen Informationen)

Die Fähigkeit, gleichzeitig aufgrund sehr vereinfachter, kommunikationsfähiger Paradigmen und komplexer, unbewußter Motive zu handeln, ist ein Ergebnis **evolutionärer Optimierung** des Menschen.

Dies wird im allgemeinen aber nicht anerkannt. Unsere auf der skizzierten geistesgeschichtlichen Entwicklung basierende Kultur der Rationalität fordert in jedem Fall eine logisch-argumentative Begründung des Handelns. (*Nur der selbständige Unternehmer könnte sagen: "ich kann zwar nicht begründen, warum ich so entscheide, aber ich habe das Gefühl, daß diese Entscheidung richtig ist"*). Dieser Widerspruch wird in der Praxis durch "Rationalisieren" gelöst, durch die paradigmatische, scheinbar rationale Begründung oder nachträgliche Erklärung auch nichtrationaler Motive.

Für unternehmerisches Handeln ist es wichtig, die große Bedeutung von Paradigmen für die Kommunikation und für die eigene Orientierung zu kennen und die aus Paradigmen abgeleiteten Modelle effizient zu nutzen. Wichtig ist es aber auch, sich der begrenzten Anwendbarkeit jedes Paradigmas bewußt zu bleiben, ein Paradigma nicht zum Glaubenssatz zu erheben und im eigenen Überlegen und Handeln die praktische Anwendbarkeit stets kritisch zu prüfen. Dies ist insbesondere deswegen nicht trivial, weil praktische Handlungsfähigkeit im Detail einfache Paradigmen erfordert, die dementsprechend die komplexe Wirklichkeit nur unvollständig wiedergeben können.

Die Fähigkeit, zukunftsorientiert entscheiden zu können, bedeutet nicht einen generellen Widerspruch zu der erkenntnistheoretischen Einsicht, daß die Zukunft nicht vorhersehbar ist. Dafür gibt es verschiedene Mechanismen:

- Die Prognose bezieht sich auf sehr einfache, weitgehend lineare Abläufe
- Der Zeithorizont wird so kurz gewählt, daß erfahrungsgemäß keine großen Veränderungen zu erwarten sind
- Die tatsächliche Prognose und ihre Überprüfung bezieht sich nicht auf komplexe, reale Situationen, sondern auf hinreichend unscharfe, "integrale", nach der Erfahrung relativ sicher wiederholbare oder zu erwartende Aussagen (*nach der Baisse kommt die Hausse*).
- Die Prognose wird zur "*self-fulfilling prophecy*", indem das Handeln sich nicht auf vorhandene Randbedingungen verläßt, sondern neue Randbedingungen schafft.
- **Die Prognose wird zur Zielsetzung.** Abweichungen wird gegengesteuert, d.h. die Zukunft wird durch **zukünftiges Handeln** beeinflußt.

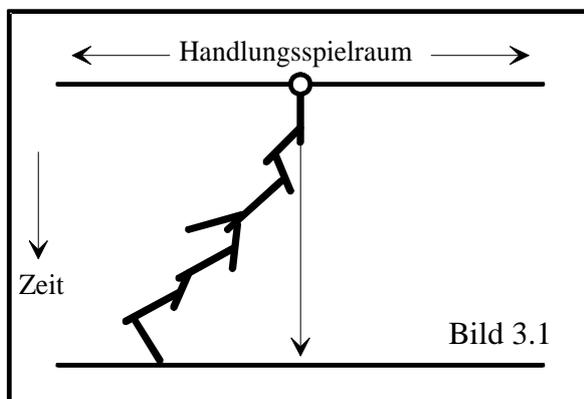
### 3. Entscheidungsprozesse bei einem Forschungsprojekt

Nach dem Ausflug in die erkenntnistheoretische Seite der Prognostizierbarkeit wollen wir ganz pragmatisch, nach den Regeln des *gesunden Menschenverstandes* untersuchen, welche Entscheidungen in einem langfristigen Forschungsprojekt notwendig sind, welche Entscheidungsfreiheit besteht und was das für eine sinnvolle Zielsetzung und Zielverfolgung im Rahmen eines strategischen Handlungsablaufs bedeutet. Wir orientieren uns dabei an keiner bestimmten Modellvorstellung und sammeln einfach Material, um später zu untersuchen, ob dieses zwanglos einer paradigmatischen Überstruktur eingeordnet werden kann.

Bei unserer Aufgabenstellung müssen wir immer von einer gegenwärtigen Standortbestimmung und von einer Prognose der zukünftigen Entwicklung ausgehen. Unsere Aufgabe ist, sie **im Rahmen des Möglichen** richtig zu stellen. Aus der Analyse wollen wir auch Einsichten über die bereits diskutierten grundsätzlichen Beschränkungen hinaus darüber gewinnen, warum in der Praxis der Planung die Möglichkeiten der Prognose regelmäßig überschätzt werden. Daraus gewinnen wir Ansätze zu einer **realistischen Strategie** und zusätzliche **Entscheidungsfreiheit**.

#### 3.1. Planung und realer Ablauf

Wir sollen eine Strategie definieren, nehmen an, daß wir unsere Analyse der Ausgangssituation bestmöglich gemacht haben. Jetzt müssen wir Ziel und Weg definieren und die Strategie implementieren. Wie läuft das tatsächlich ab?



In Bild 3.1 ist eine solche Handlungskette dargestellt. Aus einem als objektiv empfundenen Ausgangspunkt heraus, bei dessen Definition wir von unseren vorhandenen Kenntnissen und Möglichkeiten ausgehen, wird innerhalb eines gegebenen Handlungsspielraums ein, aus unserer Einschätzung der zukünftigen Entwicklung von Firma, Markt, Konkurrenz, Technik, etc., als wünschenswert erkanntes und für uns als erreichbar eingeschätztes Ziel definiert. Die Planvorstellung seiner Erreichung stellt sich

nach einem Minimalprinzip als geradlinige Verbindung dar. Der tatsächliche, zeitliche Verlauf wird eine Aufeinanderfolge von jeweils definierten Abschnitten mit Verästelungen und Abbrüchen, die sich aus unerwarteten Schwierigkeiten, innovativen Ideen und Änderungen der Randbedingungen (Außenwelt, Konkurrenz, Zielsetzung der Entwicklungsgruppen) ergeben. Diese Korrekturen erfordern Entscheidungen. Das schließlich erreichte, reale Ziel ist nicht identisch mit der ursprünglichen Zielvorstellung, was im Sinn des Unternehmens negativ oder positiv sein kann.

Bei Festhalten an einem mechanistischen Paradigma würden wir eine langfristig scharfe Zielsetzung für sinnvoll halten, das Abweichen von der Zielsetzung als Mißerfolg empfinden, den Lernprozeß als fortgesetzten Irrtum und wir werden uns nur mühsam und

spät zu Entscheidungen durchringen. In realistischer Sicht wissen wir, daß eine genaue Prognose des Ziels sinnlos ist. Der Pragmatiker definiert daher seine Ziele hinreichend allgemein (z.B.: *Unser Unternehmen soll zu den ersten Drei bei regenerativen Energien gehören* und nicht: *wir wollen in 10 Jahren mit GaAs-Dünnschicht-Solarzellen 300 Mio Umsatz erzielen*) und orientiert seine Entscheidungskriterien in jedem Entscheidungspunkt der Handlungskette konsistent an diesen langfristig stabilen Zielen. Das gibt ihm einen großen Handlungsspielraum. Die überwiegende, mechanistische Vorgehensweise ist gerade umgekehrt: Man verlängert eine konkrete Gegenwartssituation in die Zukunft und erklärt sie zum Ziel. Man hat zufällig ein bestimmtes Produkt oder eine aus der gegenwärtigen Sicht bestimmte, scharfe Wunschvorstellung und plant auf dieser Basis die Zukunft.

**Verästelungen erfordern Entscheidungen.** Die einzelne Entscheidung ist, wenn wir nicht den Fehler machen zu warten, bis das bisherige Vorgehen offensichtlich verkehrt ist, mit der Bifurkation vergleichbar. Rationale Argumente wiegen in mehrere Richtungen nahezu gleich schwer. Erfahrung, Urteilsvermögen, persönliche Motivation für einen bestimmten Lösungsweg, das historische Gewicht des Vorhandenen können ausschlaggebend sein. Dies ist ein hoch nichtlinearer Prozeß. Er ist stochastisch, da ein Einzelfall.

Die Entscheidung basiert auf der Kenntnis von (nicht nur rationalisierbaren) Fakten **zum jeweiligen Zeitpunkt** und aus Annahmen über die Zukunft **aus Sicht dieses Zeitpunkts**. Wenn wir klug sind, sehen wir das als Teil eines **Lernprozesses** und entscheiden schnell, unter Vermeidung von Sackgassen und von Zeitverlust.

Dabei können Fehler vorkommen, wobei ein Fehler im Sinne der Entscheidungsbeurteilung nur ist, was **aus möglicher Kenntnis im Augenblick der Entscheidung** vermieden hätte werden können. Stellt sich im Nachhinein heraus, daß aufgrund von Entwicklungen, die im Entscheidungszeitpunkt nicht vorhersehbar waren, ein dann als nichtoptimal erkannter Weg eingeschlagen wurde, liegt kein Entscheidungsfehler vor. Man hat in diesem Fall keine "fortune" gehabt (ein Teil der fortune ist allerdings nicht Statistik, sondern in den unbewußten Entscheidungsmotiven begründet. Insofern gibt es individuelle Unterschiede; es war vielleicht ein Managementfehler, dem falschen Mitarbeiter die Entscheidung zu überlassen).

Der Verlauf der Forschung ist ein Prozeß, der durch digitale Einzelentscheidungen gesteuert wird, bei denen Fehler auftreten können und der in hohem Maß nichtlinear ist.

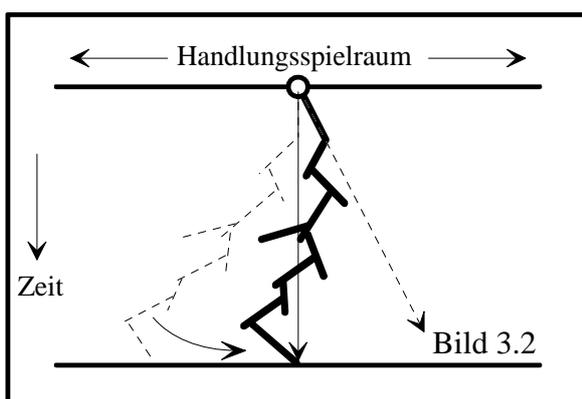


Bild 3.1 zeigte den Ablauf gewissermaßen "von außen gesehen", im objektiven Zeitverlauf. In der **Retrospektive** wird, *von innen gesehen*, in der Regel ein anderer Verlauf empfunden. Der real erlebte Endpunkt wird nach Bild 3.2 ex post zum Ziel der Entwicklung und der Weg dahin wird im Nachhinein als relativ zielstrebig, mit kleinen Abweichungen und Korrekturen gesehen. Diese "Rationalisierung" (im Sinne des englischen *rationalization*) vergangener Irrwege verführt dazu, bei der Konzipierung

zukünftiger Szenarien zu enge Ziele für erreichbar zu halten und damit der mittleren Planbarkeit des Wegs einen zu hohen Stellenwert einzuräumen. Dies kann in Sackgassen führen.

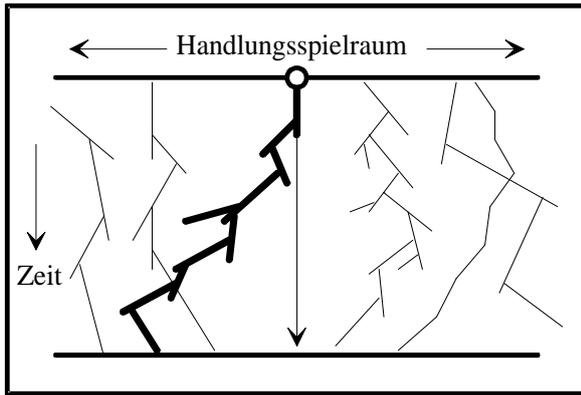
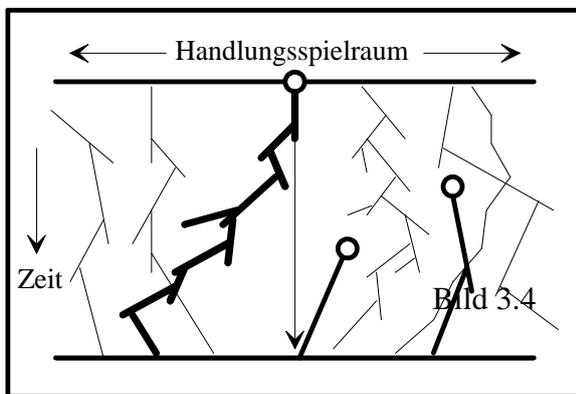


Bild 3.3 zeigt, daß der einzelne Forscher (Unternehmer) nicht allein handelt, sondern **in Konkurrenz zu einer Fülle anderer Unternehmer**, die von unterschiedlichen Ausgangspunkten ähnliche Ziele auf verschiedenen Wegen ansteuern (dies ist ein Charakteristikum einer Marktwirtschaft). Der eigene Weg ist einer von vielen. Die eigene Position im Handlungsspielraum ist dabei relativ ungewiß, da über die Situation der Konkurrenz nur vergangenheitsbezogene und unsichere Informationen vorliegen.

Erfahrungsgemäß wird die Position des Konkurrenten meist zu schlecht, die eigene zu günstig beurteilt. Bild 3.3 ist wieder eine "Darstellung von außen" und "ex post", im Nachhinein.

Bild 3.4 zeigt, daß der Ablauf zusätzlich durch spontane, stochastische Prozesse beeinflusst wird, die sich auch **außerhalb intuitiver Vorhersehbarkeit** und damit völlig außerhalb der Planbarkeit befinden.



Erfindungen, überraschende Innovationen, unerwartete technologische Durchbrüche, nichtvorhersehbare Änderungen des Konkurrenz- oder des Konsumentenverhaltens gehören dazu. Dies kann bedeuten, daß das ursprüngliche Ziel, das zwischendurch nicht erreichbar erschien, plötzlich zugänglich wird, allerdings vielleicht unter Entwertung des bisher angesammelten Know-how. Es kann auch dazu führen, daß ursprüngliche und zwischenzeitliche Ziele irrelevant werden, weil ein viel lohnenderes Ziel erreichbar erscheint.

angesammelten Know-how. Es kann auch dazu führen, daß ursprüngliche und zwischenzeitliche Ziele irrelevant werden, weil ein viel lohnenderes Ziel erreichbar erscheint.

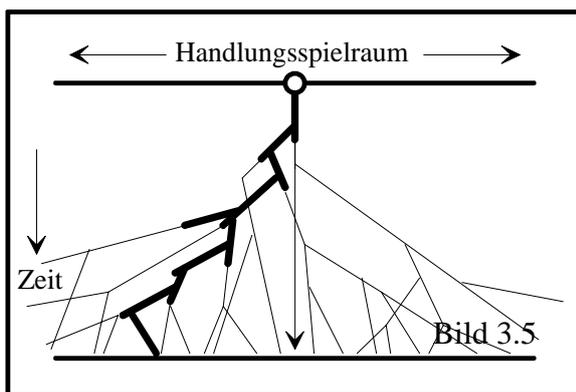


Bild 3.2 und 3.4 veranschaulichen eine charakteristische Eigenschaft des menschlichen Denkens, bezogen auf komplexe Systeme, die ich **retrospektive Teleologie** nennen möchte: Vom Endpunkt her erscheint der Ablauf ganz zwingend und zielgerichtet, während er objektiv gesehen doch nur einer von vielen möglichen ist. Er erscheint deshalb als *zielgerichtet*, weil er **vom Endpunkt aus** gesehen wird und deshalb als *zwingend*, weil genau der Weg betrachtet wird, **der stattfand**. Diese

Erfahrung des eigenen, retrospektiven Urteils verführt dazu, eine ähnliche Zwangsläufigkeit in der Zukunftsentwicklung zu sehen.

Bild 3.5 zeigt schließlich auch, daß der Entscheidungsprozeß scheinbar mit der Problematik belastet ist, daß ein aus Ressourcenknappheit unvermeidbarer Abbruch einer

Handlungsalternative wegen der Unvorhersehbarkeit spontaner Prozesse zwangsläufig **den Verlust einer ganzen Entwicklungslinie** bedeutet. Damit hätte ein unerwarteter, kürzester Weg zum ursprünglichen Ziel oder das Erreichen eines lohnenderen als des ursprünglichen Ziels verbunden sein können. **Entscheidungen schließen Alternativen aus**. Der wirkliche, eigene Weg ist einer von vielen, die man selbst hätte gehen können. Insofern ist der jeweilige, momentane, eigene Stand in hohem Maß durch Zufälligkeiten der Vergangenheit mitbestimmt.

### 3.2. Zwang zur Entscheidung

Das Gefühl dieser Problematik kann die Entscheidungskraft lähmen. **Man muß aber entscheiden!** Ein *Edisonian Approach*, bei dem man alle sinnvollen Wege zum Ziel parallel verfolgt, ist heute ausgeschlossen. Aus der festgelegten Größe des Forschungsbudgets folgt, daß die Argumentation um Projekte ein *Nullsummen-Spiel* (siehe Kap. 8) ist: was für ein Projekt verbraucht wird, schließt ein anderes aus.

Die nachfolgende Graphik (Bild 3.6) illustriert den Zusammenhang zwischen dem Grad der Ungewißheit beim Fällen einer Entscheidung und den "Kosten" der Entscheidung. Wir haben eine leicht variierte Bifurkation als Symbol der Entscheidungssituation gewählt. Das System entwickelt sich zunächst optimal, die Kugel rollt eine Potentialmulde hinab. Später weitet sich die Potentialmulde auf, es entsteht ein neues Tal, das schnell tiefer wird (also einer günstigeren Lösung entspricht), während in der alten Richtung ein flaches Potentialminimum verbleibt, das durch eine zunehmende Potentialhürde von der neuen Möglichkeit getrennt wird.

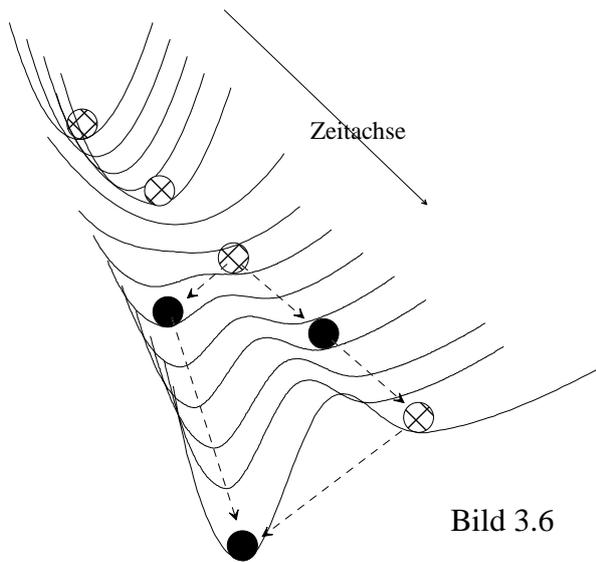


Bild 3.6

Die Entscheidungssituation ergibt sich, sobald deutlich erkennbar wird, daß das bisherige Optimum abflacht. In diesem frühen Zeitpunkt ist die Unsicherheit einer Entscheidung hoch, da natürlich nicht bekannt ist, höchstens vermutbar, wie der weitere Verlauf sein wird. Andererseits sind die Kosten einer Entscheidung zum Einlenken in eine neue Möglichkeit gering.

Im späteren Zeitpunkt ist die Unsicherheit der Entscheidung gering, da ja bereits deutlich erkennbar ist, daß die andere Möglichkeit attraktiver ist als das Verharren auf der alten Bahn. Außerdem gibt es jetzt Vorbilder, an deren früheren Entscheidung man sich orientieren kann. Allerdings sind

die Kosten des Umstiegs hoch, da ein mit der Zeitverzögerung zunehmender Potentialwall zu überwinden ist (Aufholen des bei anderen bereits vorhandenen Know-how, Nachlauf im Markt, Verluste im alten Produkt).

Schwerwiegend an der späten Entscheidung ist der unvermeidbare Zeitverlust. Die Konkurrenz ist in dem steileren Tal schneller vorangekommen als man selbst auf der alten Bahn. Das Überwinden des Potentialbergs kostet Zeit, in der die Konkurrenz weiter

davonläuft. Dieser Zeitfaktor erhöht die "Kosten" des späten Umstiegs und kann den Vorsprung des Pioniers uneinholbar machen (*Lernkurvenstrategie, siehe Kap. 9*).

Die Managementlehre bietet Werkzeuge an, mit denen Entscheidungssituationen systematisiert und auf quantisierbare Fragestellungen zurückgeführt werden, z.B. durch eine *Entscheidungsbaum-Analyse* (siehe Kap. 11). Man muß sich darüber klar sein, daß solche Werkzeuge in Entscheidungssituationen, die einer Bifurkation ähneln, keine grundsätzlichen Hilfen bringen können, da sie kein neues Wissen erzeugen, sondern vorhandene Information umordnen, im günstigen Fall transparenter machen. Tatsächlich sind die behandelten Beispiele oft verrätselte Fragen des Typs: "*Soll ich lieber einen Gewinn von 5 oder von 6% machen?*", deren Beantwortung nach Auflösung der sie umhüllenden Rätsel trivial ist. Echte Entscheidungen entsprechen Bifurkations-Situationen und sind nicht ausrechenbar. Sie erfordern einen Willensakt.

Man kann von der jeweiligen Entscheidung nicht mehr erwarten, als daß sie klug ist, d.h. das zum Entscheidungszeitpunkt zugängliche Wissen nutzt und die wahrscheinliche Entwicklung der Zukunft aus diesem Zeitpunkt heraus vernünftig beurteilt<sup>1</sup>.

Die Erkenntnis, daß **viele Wege möglich sind**, und Entscheidungen nicht aus **zukünftigem Wissen** heraus zu kritisieren sind<sup>2</sup>, **gibt Freiheit zur Entscheidung** (*Willensfreiheit*, für die in einem deterministischem System kein Platz ist).

### 3.3. Langfristiges Handeln als "komplexes System"

In der Sprache der Physik kann man das Problem des langfristigen, strategischen Handlungsablaufs so kennzeichnen:

- Das System ist nicht vollständig beschreibbar
- Es hat viele Freiheitsgrade und ist nichtlinear
- Spontane, zukünftige Einzelereignisse können maßgebenden Einfluß haben
- Randbedingungen und Gleichungen(Spielregeln) sind nicht genau bekannt und können sich ändern
- Bestimmte integrale Größen (z.B. Mitteleinsatz) sind begrenzt und relativ genau vorgegeben

Es ist klar, daß die Prognosemöglichkeit in einem solchen komplexen System bereits formal begrenzt ist und daß ein einfaches Ursache/ Wirkungs- Denken die internen Gesetze des Systems mißversteht. Zu den grundsätzlichen Begrenzungen in physikalischen Modellsystemen kommen drei weitere Einflußgrößen, die in der Praxis bei weitem überwiegen:

- Die Unmöglichkeit, in einem gegebenen Zeitpunkt das System in seiner Dynamik und in seiner Ausgangssituation hinreichend scharf zu erfassen und zu beschreiben.

---

<sup>1</sup>Ein Ratgeber sagte nach *Herodot* zum Perserkönig *Darius*, als dieser einem riskanten Plan zuneigte: *Ein kluger Rat kann nur das Wahrscheinliche berücksichtigen. Wenn Du ihm nicht folgst und trotzdem Erfolg hast, war das keine kluge Handlung, sondern Du hast Glück gehabt.*

<sup>2</sup>Selbstverständlich werden im täglichen Leben ständig frühere Entscheidungen aus späterem Wissen heraus kritisiert! Das zu wissen ist zwar schmerzlich, hilft aber nichts für neue Entscheidungen, es sei denn, man weicht ihnen deshalb überhaupt aus.

- Die ständige, unvorhersehbare Änderung der systembestimmenden Beziehungen und Parameter.
- Der Eingriff des Menschen mit seiner hoch nichtlinearen Entscheidung

Die längerfristige Planbarkeit ist begrenzt auf Randbedingungen des unternehmerischen Handelns, wie Ressourceneinsatz, Überprüfungstermine, Entscheidungskriterien. Diese Größen sind im prognostischen Sinn planbar, d.h. mit der Erwartung, daß Planvorgabe und spätere Realität eng beeinanderliegen, da sie **willkürlich** gesetzt werden können,

Interne Systemgrößen, wie z.B. die Zieldefinition, der technische **Inhalt eines Forschungsprojekts** oder die Spezifikationen einer innovativen Technologie sind nicht in diesem Sinn planbar. Sie sind als Zielvorgabe formulierbar in dem Sinn, daß bei ihrer Überprüfung zu einem geplanten Zeitpunkt bei Abweichung des Istzustands von der Zielvorgabe oder bei der Erkenntnis, daß die Zielvorgabe nicht optimal war, eine Entscheidung nach gegebenen Kriterien stattfindet, d.h., daß in das System eingegriffen wird. Streng planbar ist eine bestimmte Entscheidungsweise in Abhängigkeit vom inhaltlichen Ergebnis, **da sie zukünftiges Handeln** mit beinhaltet, nicht das Ergebnis selbst.

Es ist praktisch nützlich, diese formalen Zusammenhänge klar zu sehen, da aus der Anerkennung der begrenzten Prognostizierbarkeit die **Erkenntnis eines großen gegenwärtigen und zukünftigen Handlungsspielraums** erwächst. Eine übertriebene Vorstellung von Planbarkeit engt diesen unnötig ein, lähmt und führt in Fallen. Unter Berücksichtigung der Grenzen der Planung ist eine realistische und damit effiziente Strategie möglich.

Offen ist bisher, **nach welchen Kriterien** Entscheidungen zu fällen sind. Dazu benötigen wir ein Gesamtmodell unserer langfristigen Strategie. Dies wird Schwerpunkt der weiteren Überlegungen sein.

Diese einfachen Betrachtungen zeigen auch, daß kein deterministisches Modell für die Beschreibung solcher Fragestellungen geeignet ist. Zwar könnte man versuchen Nichtlinearitäten, Rückkopplungen, Zeitversetzungen, gegenseitige Abhängigkeit vieler Systemparameter systemtheoretisch zu erfassen und z.B. auf einem Rechner zu modellieren. Das Ergebnis mag dann durchaus lehrreich sein in dem Sinn, daß vorher nicht verstandene Zusammenhänge durchsichtig werden. Als Handlungsmodell taugt es jedoch nicht, da jede Beschreibung voraussetzt, daß das System abgeschlossen und während der Dauer seiner modellhaften Beschreibung wohldefiniert ist. Beide Voraussetzungen wären bei einem noch so komplizierten Rechnermodell notwendig erfüllt, sind es aber hier nicht. Auch die beste deterministische Modellierung bleibt daher ein Sandkastenspiel.

# 4. Das Paradigma der Pyramide

## 4.1. Organisationspyramide

Eine der Voraussetzungen für erfolgreiches, strategisches Vorgehen ist die Kenntnis der Struktur von Organisationen, der daraus folgenden Erwartungshaltung an die Mitarbeiter und deren Verhaltensweise in ihnen. Während weltweit große Institutionen nach dem gleichen, hierarchischen Grundmuster aufgebaut sind, gibt es wesentliche, größenmäßig und kulturell bedingte Unterschiede in den Denkmustern und Orientierungen innerhalb dieser Grundstruktur. Wir wollen zunächst diskutieren, welche Paradigmen dem traditionellen Verständnis von Organisationen und ihrer Funktion zugrunde liegen und ein Urteil gewinnen, inwieweit sie auf langfristige Fragen anwendbar sind

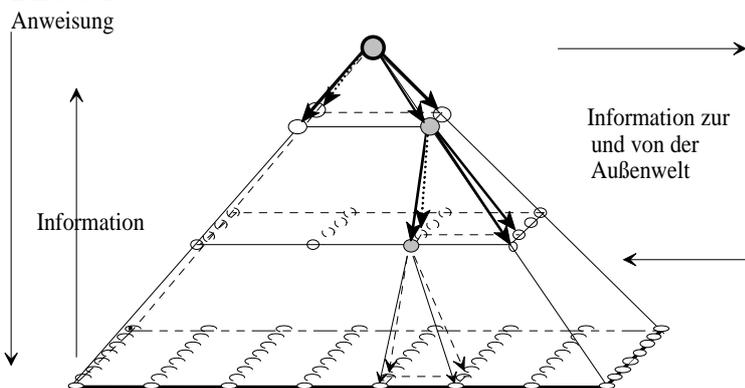
Der Sinn der Organisation ist die **Führung** und Beeinflussung einer **großen Zahl** von Menschen **durch Wenige**, in der Bündelung der **Kräfte Aller** auf ein **einheitliches Ziel**.

Das Militär hat seit jeher die Manipulierbarkeit großer Massen genutzt. Dabei wurden von Militärstrategen früh grundlegende Erkenntnisse über die Organisation formuliert, die heute noch Gültigkeit haben. Sun-Tzu<sup>1</sup>, der seine Dienste als Heerführer im alten China wie ein unabhängiger Unternehmer nacheinander an verschiedene Landesfürsten verkaufte, sagte 500 a.C:

- "Management von Vielen ist das Gleiche wie Management von Wenigen; es ist eine Frage der Organisation"
- "Viele oder Wenige zu führen ist das Gleiche. Es ist eine Frage der Struktur und der Kommunikation"

Das Prinzip der militärischen Organisation ist die hierarchische Unterstellungsstruktur. Sie ist

Bild 4.1 Pyramide als Paradigma der Organisation



auch das Grundmuster aller industriellen und staatlichen Organisationen. Diese Struktur lässt sich durch eine Pyramide<sup>2</sup> darstellen (Bild 4.1), bei der die Zahl der Ecken die in einer Hierarchiestufe Unterstellten angibt (die Koordinationszahl K) und die Zahl der Ebenen zwischen Spitze und Basis die Zahl der Hierarchiestufen H in der Pyramide.

in einer solchen Struktur  
Potenz der Koordinationszahl K

Die Gesamtzahl der Mitarbeiter N ergibt sich als

$$N=K^H$$

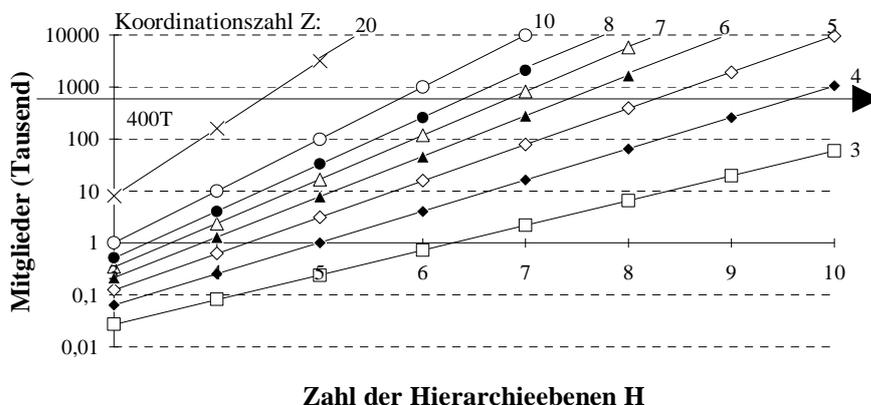
In sehr großen Organisationen, wie im Militär, sollte die Koordinationszahl hoch sein, damit die Zahl der Hierarchieebenen nicht zu groß wird. Dies ist beim Militär praktisch möglich, da die Abläufe einfach sind, kein Zwang zu Kostenoptimierung vorliegt und die Unterstellten auf Gehorsam gedrillt sind.

<sup>1</sup>Sun Tzu "The Art of War" Oxford University Press S.90

<sup>2</sup>Üblicherweise werden Organisationen in zweidimensionalen, baumartigen Organisationsplänen dargestellt. Damit kann der innere Zusammenhang über mehrere Stufen aus rein geometrischen Gründen nicht visualisiert werden.

Bild 4.2

### Zahl der Mitglieder einer hierarchischen Struktur



In der Industrie liegt die Koordinationszahl viel niedriger, zwischen drei und 5 in den oberen Rängen, zwischen 5 und zehn in den unteren. Eine Großfirma mit 400 000 Mitarbeitern hat (unter Annahme einer für alle Stufen gleichen Koordinationszahl) bei einer

Koordinationszahl von 5 acht, bei einer Koordinationszahl von 4 gut neun Hierarchiestufen. In Bild 4.2 ist dieser Zusammenhang dargestellt. In der Praxis ist die Koordinationszahl ein **Kompromiß in der Auseinandersetzung der Karriere suchenden Mitarbeiter mit dem Unternehmen**: Unternehmen sind interessiert, die Pyramide flach zu halten (Gründe siehe unten); Karriere suchende Pyramidenbauer wollen sie steil. Eine Koordinationszahl von drei ist das vom Karrieristen erreichbare Minimum; es ist gleichzeitig ein Schwächezeichen für die Führung des Unternehmens.

## 4.2. Paradigmatische Wirkung

Die Vorstellung des Unternehmens als Pyramide geht weit über die Bedeutung einer Symbolisierung seiner Organisationsstruktur hinaus. Im Sinne eines Paradigmas spiegelt sie **Vorbilder für bestimmte Verhaltensweisen** und Strukturen wider, die aus der Grundvorstellungen eines *Oben/ Unten*, der Gleichartigkeit in einer Hierarchieebene etc., abgeleitet werden können.

Von *Oben* kommen Anweisungen. Von *Unten* kommen Informationen über das Unternehmen, die in der Spitze ausgewertet werden und in die Anweisungen einfließen. Von der Spitze gehen Informationen nach außen, die das Unternehmen als Ganzes betreffen. An der Basis laufen mannigfache Informationen über die Außenwelt und die Wechselwirkung mit ihr im Tagesgeschäft ein, die, jeweils verdichtet, nach oben gereicht werden. **Von unten nach oben nimmt die Qualifikation zu, wird die Verantwortung größer**, wächst allgemein die Kompetenz. Das ist die traditionelle Vorstellung (siehe aber 12.2).

Ein mit dem Paradigma verknüpftes, mechanistisches Weltbild drückt sich in der Erwartung einer eng verzahnten, **nahezu fehlerfreien** Zusammenarbeit zahlreicher Untereinheiten der Pyramide in Art eines komplizierten Uhrwerks aus, in der **Entscheidungen auf rationalem Weg** aufgrund von betriebswirtschaftlichen Modelltheorien und sauberen Daten gefällt werden. Die Pyramide ist **auf Zeitnähe** angelegt: Wie in einem Uhrwerk löst eine Aktion an irgend einem Platz der Pyramide nahezu zeitgleich Reaktionen an einem anderen Platz oder in der ganzen Pyramide aus. Treten deutliche Verzögerungen ein (Reaktionszeiten, Relaxationszeiten), bricht diese Vorstellung zusammen. Die Pyramide hat den Charakter der **Selbstähnlichkeit**: Ein Teilausschnitt ist wieder eine Pyramide (Bild 4.3). Damit kann jeder, der selbst an der Spitze einer Teilpyramide steht, auf sich die Verhaltensmuster der Gesamtpyramide projizieren. **In Teilen gelten die gleichen Gesetze und Spielregeln wie im**

**Ganzen**<sup>3</sup>. Rang, Einkommen und persönliche Wichtigkeit nehmen von unten nach oben zu, sind aber in der in der Abstufung von Stufe zu Stufe gleich (meine Analyse des Gehaltssystems eines bekannten Konzerns hat gezeigt, daß dort über 6 Hierarchiestufen hinweg strenge Exponentialität für Mittelwert, Minimum und Maximum des Einkommens gilt).

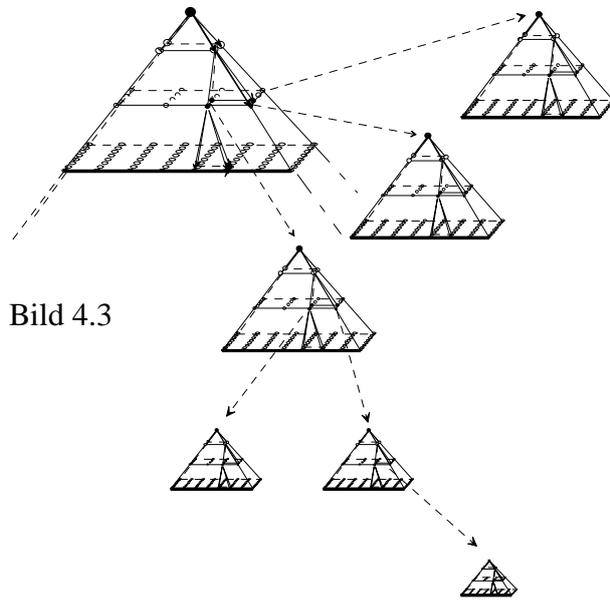


Bild 4.3

Die Autorität der nächsten Hierarchiestufe ist in Dingen des Unternehmens praktisch vollkommen, in persönlichen Belangen weitgehend entscheidend.

Das Paradigma hat große praktische Bedeutung in unserer Gesellschaft. Es ist für nahezu alle Organisationen charakteristisch. Es ist sehr einfach, es ist einleuchtend, vertraut, realitätsnah und universell.

Es ist unternehmensbezogen, da jedes Unternehmen sich als eine abgeschlossene Pyramide sieht. Es fördert die **Unternehmensidentifikation** nach außen

(Logo, Uniform, Corporate Identity, Siemens-typisch, etc.), wie die **Identifikation der Mitarbeiter mit dem Unternehmen** (Mercedes-Stolz, Siemens-Geist, IBMler-Gefühl). Es verleiht das Gefühl von "Sicherheit", durch Einordnung in bekannte Strukturen.

Die Pyramide hat sich in der Vergangenheit als äußerst effektiv im Sinne einer kostenminimierenden Struktur und rationellen Handelns erwiesen. Sie erlaubt Spezialisierung in allen Rängen, erleichtert den Entscheidungsprozeß und definiert klare Verantwortungen. Andere Formen, die etwa in Nachfolge der *Hippy*-Bewegung oder der *68er*-Generation auf einem eher demokratischen, genossenschaftlichen Paradigma beruhen, haben sich als wirtschaftlich nicht konkurrenzfähig erwiesen. Für kleine Strukturen ist das Paradigma der Pyramide problemlos anwendbar.

In seiner idealisierten Form setzt das Paradigma der Pyramide **perfekte Information** im Unternehmen und von Außen, sowie einen **fehlerfreien Informationsfluß** im Unternehmen voraus. Das ist unrealistisch. Nach den Gesetzen der Kybernetik ist jede Informationsübertragung und -Umsetzung mit Rauschen verbunden. Das Signal/Rausch-Verhältnis nimmt in dem hier geltenden, stochastischen<sup>4</sup> Fall mit der Zahl der Umsetzungen rapid zu. Das *Rauschen* im Unternehmen hat drei Quellen:

- **Unsicherheit der Information bei der Erfassung:** Die meisten interessierenden Daten sind gar nicht exakt definiert. Erst durch die Erfassung in buchhalterische Zahlen (bei der stets eine gewisse Willkür vorliegt) gewinnen sie scheinbar Exaktheit (die Unsicherheit verschwindet buchhaltungstechnisch in "Ausgleichsposten").
- **Bei der Weitergabe** im Unternehmen kommt Rauschen dazu, aus der semantischen Unsicherheit, aus Fehlinterpretationen, bei Weitergabe über mehrere Hierarchiestufen unter "Fehlerfortpflanzung"

<sup>3</sup>Selbstähnlichkeit ist als Eigenschaft fraktaler Gebilde vertraut

<sup>4</sup>Da es sich um Einzelvorgänge handelt, kann nicht mit statistischer Mittelung gerechnet werden.

- Mitarbeiter "**bearbeiten**" die Information im eigenen Interesse. Dies ist seltener ein bewußter Prozeß im Sinne einer Verfälschung, meist ein unbewußtes Handeln in Verfolgung eigener Ziele.

Diese Fehlerquellen werden in der Praxis gerne verleugnet oder als Einzelfehler interpretiert, die durch eine Einzelaktion (neues Formular, Feuern eines Mitarbeiters) endgültig bereinigt werden können, nicht als strukturbedingt. Kaufleute glauben an die Richtigkeit von Zahlen in ihrem logisch aufgebauten Berichtswesen. Akademiker glauben an die Eindeutigkeit von sprachlichen Aussagen (insbesondere der eigenen!). Manager glauben an ein idealistisches Menschenbild, nach dem intelligente Mitarbeiter dem Unternehmen selbstlos dienen.

Das Paradigma setzt eine immer perfektere Funktion in Richtung der Pyramidenspitze voraus, da Fehler zunehmend größere Bereiche des Unternehmens umfassen (Dies ist ein Grund, warum Spitzenmanager so gesucht sind).

Zur Schwäche wird bei nichtperfekter Funktion das Fehlen **fehlerkorrigierender Mechanismen**, die nicht als natürlicher Teil der Struktur eingebaut sind, da die Vorstellung ja von einer grundsätzlich fehlerfreien Funktion ausgeht. Fehler werden über das kaufmännische Berichtswesen geortet, das jedoch mit großer Zeitverzögerung anzeigt (eine realistische Annahme liegt für große Unternehmen zwischen 1/4 Jahr bei offenen und mehreren Jahren bei verdeckten Fehlern) und dann lediglich die Auswirkung von Fehlverhalten anzeigt, nicht Ursache und Prozeß der Fehlererzeugung.

Eine besondere Schwäche entsteht, wenn, wie in vielen europäischen Unternehmen, die Koordinationszahl niedrig, etwa 3 in den oberen Rängen, ist. Der Chef einer solchen Teilpyramide sieht sich mit dem Management seiner 3 Untergebenen nicht sinnvoll oder hinreichend beschäftigt. Er weicht dem Dilemma dadurch aus, daß er selbst sein bester Mitarbeiter wird und sich bemüht, den vollen Informationsinhalt der ihm untergebenen Ebene zu erfassen und mitzugestalten. Da das auch bei hoher Anstrengung nicht möglich ist, bleibt kaum Zeit für Management. Gerade Naturwissenschaftler kommen hier in Versuchung: Sie wollen zwar in der Hierarchie Karriere machen, aber weiterhin Fachleute, nicht Manager sein. Solches Verhalten **zerstört die Effizienz der Pyramide**: mehrere Hierarchieebenen diskutieren auf der gleichen Ebene der Sachkenntnis, keiner führt und macht Strategie!

Die Pyramidenstruktur bindet die Unternehmensspitze, zwar in verdichteter Form, aber doch eng, in das Tagesgeschäft ein. Es ist in der (aus dem Image der Gründerfirma kommenden) europäischen Firmenkultur, in der ein Firmenchef **über alles Bescheid weiß**, schwierig für sie, Zeit zu gewinnen für langfristige, strategische Fragen. Deren Lösung ist aber in Großfirmen entscheidend für das Schicksal des Unternehmens als Ganzes und ist die eigentliche Aufgabe der Spitze. Dies selbstkritisch zu erkennen ist heute besonders wichtig, weil in konkurrierenden Kulturen und insbesondere in Japan (siehe Kap. 12), die Struktur in der Spitze der Unternehmen anders ist und eine Konzentration auf Strategie fördert.

Das Paradigma setzt in den unteren Rängen bei höheren Koordinationszahlen eine bestimmte Verhaltensweise der Mitarbeiter voraus: *Einordnung* und *Gehorsam*. Diese Verhaltensweisen ändern sich, zumindestens heute in Europa. Das Paradigma ist dann optimal, wenn die beruflichen Fähigkeiten der Mitarbeiter an der Basis sich deutlich von denen in höheren Rängen unterscheiden. Dies gilt für die Entwicklungsländer (*off-shore*-Fertigungen), weitgehend für die USA, mit dem Heer der ungelerten, häufig wechselnden Arbeiter, weniger für Deutschland mit seinen hochausgebildeten Facharbeitern und nur noch graduell für Japan.

### 4.3. Organisationsformen in Großfirmen

Großfirmen (1000 bis 100 000 Mitarbeiter) sind allgemein entsprechend dem Paradigma in einer einzigen Pyramide hierarchisch aufgebaut. Ihre besondere Organisationsform ergibt sich

daraus, wie die oberste Führungspyramide nach Aufgaben gegliedert ist. Bei der Festlegung ist abzuwägen, welchem Strukturmerkmal für das Unternehmen die höchste Priorität einzuräumen ist. Man unterscheidet:

### Funktionale Organisation

Der Sachverstand in den Funktionsbereichen

"Entwicklung" (Forschung und Entwicklung), "Produktion", "Vertrieb" (Marketing und Vertrieb),

"Controlling", Finanzierung", wird als entscheidend in der Führungsebene bewertet. Diese Organisation wählen oft technisch orientierte Firmen mit breitem Produktspektrum und hoher Innovationsrate.

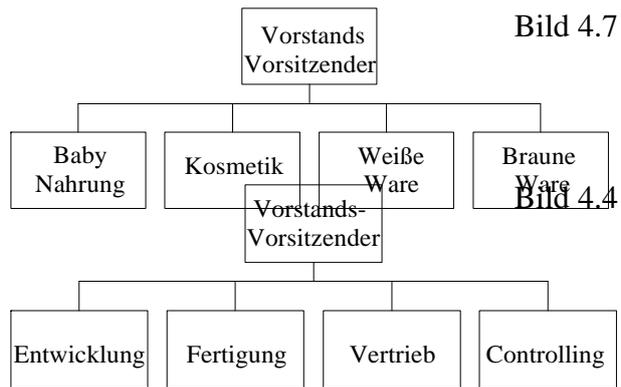


Bild 4.7

### Regionale Organisation

Die dichte Überdeckung des Weltmarktes, mit dem Ziel der Marktdurchdringung oder Marktbeherrschung steht im Vordergrund. Hierfür ist die genaue Kenntnis der regionalen Marktbedingungen (z.B.

Konkurrenz, Standards, Normen, Arbeitsrecht, Finanzierung unter Inflation) entscheidend. Dementsprechend sind die Landesgesellschaften der Firmenspitze direkt zugeordnet..

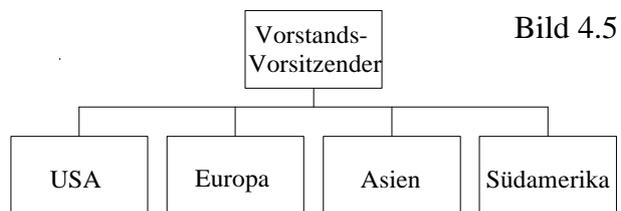


Bild 4.5

### Branchen-Organisation

Die Firma liefert Produkte in verschiedene Branchen (z.B. Automobilindustrie, Haushalte, Militär) mit ganz unterschiedlichen Marktbedingungen. Die Sachkenntnis über diese Kundenkreise steht im Vordergrund. Die Branchen-Organisation ist ebenfalls stark

vertriebsorientiert, jedoch weniger flächenhaft als die regionale, mehr in Richtung Marktsegmentierung nach Kundengruppen.

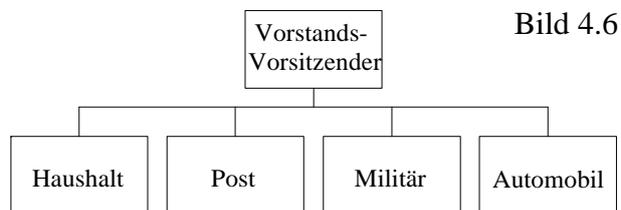


Bild 4.6

### Produktlinien-Organisation

Bei Markenartikeln werden einzelne Produkte mit einem spezifischen Image umgeben, das über den Markterfolg entscheiden kann. Werbung und Promotion für eine bestimmte Produktlinie stehen im Vordergrund. Erfolg oder Mißerfolg eines einzelnen Produkts kann schicksalhaft für die Firma sein. Deshalb führt der Firmenchef die Produktmanager direkt.

### Untergliederung und Stäbe.

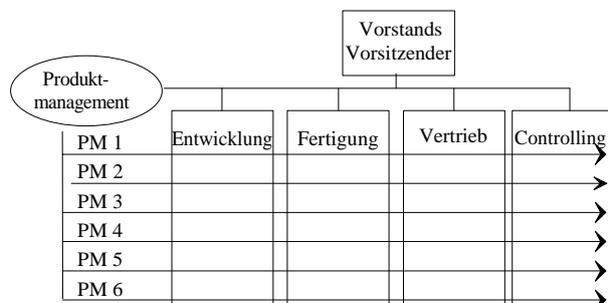
Mit der Entscheidung für eine bestimmte Organisationsform verschwinden natürlich die Argumente für die anderen Strukturmerkmale nicht. Eine regionale Organisation kann in der zweiten Ebene dementsprechend funktional gegliedert sein; sie kann aber auch in der zweiten Ebene nach Branchen und erst in der dritten Ebene funktional sein. Wichtig ist, daß der richtige Kompromiß zwischen klaren Strukturen und Effizienz gefunden wird. Klare Strukturen sind notwendig für die innere Führung und für die überzeugende Präsentation des Unternehmens nach außen. Für Effizienz ist es wichtig, daß funktionale Einheiten nicht zu klein werden (eine große Fertigung ist im Allgemeinen effizienter als 10 kleine) und daß Paralleltätigkeit minimiert wird.

Da man durch die Entscheidung für eine bestimmte Struktur Nachteile in den anderen Strukturmerkmalen in Kauf nimmt, werden diese oft durch der Firmenspitze zugeordnete **Stabs- oder Zentralfunktionen** gemildert. So kann eine regionale oder nach Branchen strukturierte Firma eine *zentrale Forschung und Entwicklung* oder eine *zentrale Fertigungstechnik* aufweisen. Man muß klar sehen, daß dies **Hilfskonstruktionen** sind, die zu **inneren Widersprüchen** führen, so daß ihre Wirksamkeit nicht einfach aus der Papierdefinition folgt.

Für strategisch wichtige Fragen muß in diesem Fall nach Möglichkeit das *Rauschen* in der Hierarchie vermieden werden. Dies ist offensichtlich nur durch **Kurzschluß über mehrere Ebenen oder durch mehrere Funktionszellen** hindurch möglich. Für die Forscher bedeute das: den direkten Kontakt mit dem Markt suchen, persönliche Kontakte zu wichtigen Entscheidungspartnern im Unternehmen aufbauen und pflegen, Bereichs- und Hierarchie-übergreifende Gremien nutzen! Die Abstützung auf Hilfsgruppen, wie weitere Stäbe, kann dieses Problem nicht lösen, es erzeugt zusätzliches Rauschen.

### Mischformen

Da unternehmerische Tätigkeit nun einmal mehrdimensional ist (Funktion, Region, Branche, Produkt, etc.) erscheint **jede eindimensionale Struktur theoretisch unbefriedigend**. Deshalb werden immer wieder mehrdimensionale Organisationsformen propagiert, in Form von Matrixorganisationen. Ein Beispiel ist eine funktionale Organisation, die ergänzt wird durch eine der Spitze zugeordnete, außerhalb der funktionalen Pyramide stehende Linie von **Produktmanagern** (Produktlinien-Organisation), wobei die Produktmanager (PM) jeweils für ihr Produkt Durchgriff durch die funktionalen Bereiche haben. Dieses theoretisch einleuchtende Schema hat sich im Bereich relativ anspruchsloser Massenprodukte (z.B. Lebensmittel-Markenartikel) gelegentlich bewährt. Es stößt aber in der Praxis Bild 4.8 grundsätzlich auf die Probleme: *Wer hat das Sagen?* und *wer trägt die Verantwortung?*, so daß das Konzept heute überwiegend als ein typisches *Schreibtischprodukt* beurteilt wird.



## Unternehmen in der Volkswirtschaft

In der gesamten Volkswirtschaft würden wir im Denkmuster des Paradigmas zunächst lauter isolierte Pyramiden sehen, die jede für sich versuchen, sich optimal zu entwickeln, was z.B. bedeutet, sich von dem im ganzen vorhandenen Kuchen, der Ressource Kaufkraft, ein möglichst großes Stück abzuschneiden.

In der Tat verhalten sich viele Firmen so, als ob sie allein handeln würden. Die Tatsache der Konkurrenz wird nur insofern berücksichtigt, als sie **eine gegenwärtige Randbedingung** darstellt, die den jetzigen Marktanteil definiert. Diese Firmen spielen im Sinn der Spieltheorie (siehe Kap. 8) ein Spiel erster Ordnung, sie handeln nach den von ihnen angenommenen Spielregeln, ohne die Aktionen der Spielpartner zu bedenken. In Wirklichkeit ist das Spiel zu jedem Zeitpunkt ein *Nullsummen-Spiel*, weil die gesamte Spielsumme konstant, nämlich gleich der gegebenen Kaufkraft ist. Damit wird die Beziehung zur Umwelt für den Unternehmer so wichtig wie der Bezug auf das eigene Unternehmen.

## 4.4. Planwirtschaft und die Grenzen einer Pyramide

Innerhalb der Volkswirtschaft kommen in den Firmen zahlreiche Parallellaktivitäten vor. In der Interaktion untereinander und mit dem Markt treten unvermeidlich Fehler auf. Dies alles führt zu **"an sich unnötigen" Kosten**. Man könnte meinen, daß man das System dadurch optimiert, daß alle Unternehmen, oder wenigstens die einer Branche, zu einer einzigen Pyramide zusammengefaßt werden. Das ist der organisatorische Grundgedanke der **Planwirtschaft**. Wir haben gerade erlebt, daß das in der Praxis völlig daneben geht. Liegt der Grund dafür allein in der marxistischen Ideologie<sup>5</sup>, die in den Ostländern mit diesen Wirtschaften verbunden war?

Die Antwort auf diese Frage ist ein klares Nein. **Alle Pyramiden werden ineffektiv, wenn sie eine gewisse Größe überschreiten**. Die kritische Größe liegt im Bereich von 100 - 300 000 Mitarbeiter, entsprechend einer Struktur mit 6-9 Hierarchieebenen. So komplexe Strukturen, die aus menschlichen Individuen bestehen, die strukturell grundsätzlich mit Rauschen und stochastischen Fehlern behaftet sind, werden in einfacher, hierarchischer Form unbeherrschbar. Die Reaktionszeiten werden unerträglich lang (man denke z.B. an die einmal jährlich stattfindende Investitionssitzung oder Budgetbesprechung). In der Spitze festgelegte Änderungen dringen gar nicht mehr in erkennbarer Form bis zur Basis durch. **Spitze und Basis agieren nach verschiedenen Vorstellungen**, die einer Zeitdifferenz von Jahren entsprechen können. Die Vorstellung der Zeitnähe löst sich auf.

Da ein laufender, direkter Kontakt der Spitze mit der Basis (der wöchentliche Fabrikrundgang des Firmenbesitzers im typischen Mittelstand) bei dieser Unternehmensgröße schlicht unmöglich ist, bekommt das Berichtswesen und damit die Zahlen-(und DV-) Gläubigkeit eine überragende Bedeutung. Was nicht gerechnet werden kann, wird nicht gemacht!

Die deutlichste Grenze schafft aber der **Faktor Mensch** in seiner paradigmatischen Auffassung der Organisation. **Er richtet sich in ihr häuslich ein**, zementiert seine eigene Teilpyramide und sorgt dafür, daß er in ihr möglichst wenig gestört wird. Die Teilpyramide wird mit den damit verbundenen Insignien der Macht "Besitzstand". Verantwortung wird nicht übernommen, sondern durch Verteilung auf möglichst viele Stellen ausgedünnt: Kommissionen und Arbeitskreise werden eingerichtet. **Die Pyramide beschäftigt sich mit sich selbst**, während draußen, am Markt, die wendige, noch kleine Konkurrenz aktiv ist (Beispiel; *IBM/ Apple plus Microsoft*).

---

<sup>5</sup>Ein wichtiger ideologischer Grund liegt allerdings darin, daß diesen Betrieben als monopolistischen Staatsbetrieben die Regelgröße des Gewinns fremd war, so daß so kein Zwang zu Effizienz und Evolution vorlag. Dies trifft, in milderer Form, auch für Staatsbetriebe in den marktwirtschaftlichen Ländern zu.

Die Zahlengläubigkeit schafft den (**auch in den eigenen Belangen immer als intelligent einzustufenden**) Mitarbeitern bequeme Wege zur Leistungsvermeidung, die in der Planwirtschaft zu grotesken Verhaltensweisen führten. Weil man weiß, daß die Planerfüllung oberstes Gebot ist, daß Übererfüllung wenig belohnt, Untererfüllung aber hart bestraft wird, bietet der kluge Mitarbeiter von vornherein im Planungsprozeß weniger an, als möglich ist. Da, mit Ausnahme der obersten Spitze, alle Mitarbeiter in der Pyramide hier die gleichen Interessen haben, bilden sie eine *Koalition* gegen die Spitze - eine typische, spieltheoretische Situation (siehe Kap. 8).

Effektivität und Rentabilität sinken, obwohl in diesem Stadium oft eine hohe Eigenkapitalquote vorliegt und durch Finanzierung über nicht zu verzinsende Rückstellungen, wie Pensionsfonds, im Gegensatz zu kleineren Firmen kaum Finanzierungskosten entstehen.

Dies ist ein Strukturproblem aller sehr großen Organisationen, nicht ein spezifisches Problem einer, vielleicht der eigenen Firma. Es betraf in ihrer Entwicklung zu bestimmten Zeitpunkten *IBM, Siemens, Philipps* ebenso wie *Daimler-Benz* und ist charakteristisch für staatliche Unternehmen wie die *Bundespost* und die *Deutsche Bundesbahn*. Es ist Merkmal dafür, daß die Organisation in ihrer Größe über den zuträglichen Bereich des einfachen Pyramidenparadigmas hinausgewachsen ist und daß eine **grundlegende Veränderung der Struktur** notwendig wird.

Herr Hubbert<sup>6</sup>, Vorstandsmitglied der *Mercedes Benz AG* charakterisierte für seine Firma den Zustand der Sklerotisierung in diesem Stadium wie folgt:

- *"Durch eine ausgeprägte Traditionsbewahrung und einen tiefen hierarchischen Aufbau ist unser Unternehmen schwerfällig geworden*
- *Die neuen Erfordernisse der Zusammenarbeit geraten mit tiefsitzenden Verhaltensweisen in Konflikt, ohne daß solche Konflikte ausreichend und schnell überwunden werden können*
- *Bürokratische Hürden in Verbindung mit einem ausgeprägten Abteilungsdenken und einem überzogenen Hierarchiebewußtsein hemmen den Informationsfluß sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung*
- *Unsere Entscheidungswege sind oftmals lang und verschlungen. Die Bereitschaft, Verantwortung zu delegieren, wie auch die Bereitschaft, Verantwortung zu übernehmen, läßt vielfach zu wünschen übrig*
- *Eine machtpolitisch dominierte Struktur erzieht zur Vermeidung von Mißerfolgen und zur Unterdrückung von Konflikten."*

Paradigmen werden, wie Kuhn für die Theorien der Physik ausführt, höchst widerwillig gewechselt und ein Paradigmenwechsel setzt normalerweise das Aussterben einer Generation voraus. Dementsprechend wechseln Unternehmen, die wachsen, ihr Organisationsparadigma nicht sofort, nachdem (vielleicht bei 100 000 bis 200 000 Mitarbeitern) offenbar wird, daß das alte nicht mehr funktioniert. Sie fangen an, unter Aufrechterhaltung der alten Grundstruktur, zu ergänzen, zu reparieren, was zu einer Verkomplizierung führt und den Prozeß des Paradigmenwechsels hinausschiebt. Er findet gehäuft erst bei Unternehmensgrößen von 200- bis 300 000 Mitarbeitern statt. In der Zwischenzeit gibt es oft dem Außenstehenden kaum verständlich machbare Rettungsaktionen, in Form mehrfacher Matrixstrukturen und großer Zentralabteilungen (Beispiel: *IBM, Philipps* in den 80er-Jahren).

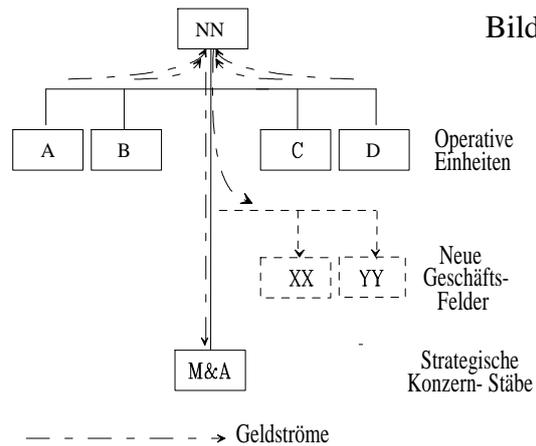
Zwischen der ersten Erkenntnis und dem Handeln liegt ein, durch die Größe des Unternehmens und das damit verbundene, komplexe, interne Kommunikationsproblem begründeter, langer Zeitraum, der mit 10 bis 20 Jahren nicht übertrieben hoch angesetzt ist. Große Umorganisationen sind Jahrhundertereignisse. Insofern sind sie strategische Entscheidungen von höchster Bedeutung.

---

<sup>6</sup>Hubbert, zitiert im Manager Magazin 10/1992 S.89

## 4.5. Struktur und Führung in sehr großen Organisationen

Bild 4.9



### Divisionalisierung

Die Grenze der Effizienz einer einfach-zusammenhängenden Pyramiden-Organisation liegt bei ca. 100 000 Mitarbeitern, entsprechend 6-8 Führungsebenen. Die Firmen werden langsamer, durch die Konkurrenz leichter angreifbar, die Rentabilität sinkt. Eine übliche Lösung besteht schließlich darin, das Unternehmen in mehrere, im Tagesgeschäft unabhängig, im Auftreten nach Außen einheitlich operierende, rechtlich nicht selbständige Teile zu zerlegen, also aus einer Pyramide **im Innenverhältnis** mehrere zu machen. Damit entsteht ein *divisionalisiertes Unternehmen* (Vorbild war *General Electric*, später *General Motors*). Meist sind die Teilpyramiden bestimmten Produktbereichen, bzw. Märkten zugeordnet (bei *Siemens* bis 1987: *Nachrichtentechnik*, *Energietechnik*, *Medizintechnik*, *Informationstechnik*, *Installationstechnik*, *Bauelemente*).

Die divisionalisierte Firma hat **ein zusammenhängendes Betätigungsfeld** (*Siemens*: Elektrotechnik, *GM*: Automobil) und versucht in der Regel, als Überhang aus der Zeit einer funktionalen Pyramide, bestimmte, als strategisch wesentlich betrachtete Funktionen zentral zu erhalten (z.B. *Vertrieb*, *Forschung*, *Fertigungstechnik*, *Werbung*, *Recht*, *Personalwesen*), in Form großer Zentralabteilungen.

### Grenzen des divisionalisierten Unternehmens

Bei einer Größe von 300 000 Mitarbeitern und 8-9 Hierarchieebenen wird auch das divisionalisierte Unternehmen mit seinen starken Zentraleinheiten zunehmend konkurrenzunfähig. Nunmehr werden Einzelpyramiden geschaffen, die in ihrem angestammten Tätigkeitsbereich in **allen** Teilfunktionen praktisch unabhängig voneinander agieren (z.B. als oder entsprechend einer rechtlich selbständigen Aktiengesellschaft oder GmbH). Als Konsequenz verschwinden die vorher starken Zentralabteilungen. Die Firmenspitze konzentriert sich auf die Gesamtstrategie und erwartet, daß die Teilpyramiden das zeitnahe Geschäft erfolgreich allein führen. Es entsteht ein *Konzern*.

Damit die Einzelpyramiden (Firmen, Bereiche, operationale Einheiten) in sich wieder führbar sind, müssen nach Möglichkeit viele kleine entstehen (bei *Siemens* 1988: 17), oder solche, die aufgrund eines zusammenhängenden Produktspektrums selbst wiederum divisionalisierbar sind (bei *Daimler Benz*: *MERCEDES BENZ*, *DASA*, *DEBIS*, *AEG*). Damit diese große Zahl andererseits führbar ist, müssen die **Führungsprinzipien in der obersten Spitze einfach** sein (entweder einfach verständlich und kontrollierbar oder einfach und langfristig).

### Holding und Konglomerat

Ein Musterfall eines Konzerns ist die über Geldströme kontrollierte **Holding**. Die Führung der Bereiche erfolgt überwiegend nach finanziellen Gesichtspunkten. Die Holding finanziert sie, gibt gewisse Ziele vor und kontrolliert sie nach dem wirtschaftlichen Ergebnis (Bild 4.9).

Die finanziellen Überschüsse der Bereiche fließen in die Holding und werden zum Aufbau neuer Geschäftsgebiete verwendet, meist auf dem Weg eines Firmenkaufs. Der strategisch wichtigste Stab beschäftigt sich dementsprechend mit *Merger & Acquisition* (Fusionen und Firmenkauf).

Haben die einzelnen Bereiche technisch und am Markt wenig Gemeinsamkeit, dann bezeichnet man diese Art Konzern als **Konglomerat**. Ziel des Konglomerats ist die

Maximierung der Verzinsung des Firmenkapitals **jedes einzelnen Bereichs**. Viele Großfirmen der USA gehören zu diesem Typ. Die Spitze eines Konglomerats kann sehr knapp besetzt sein.

### Integrierter Konzern

Andererseits kann ein Konzern langfristige, wirtschaftliche und/oder strategische Gesamtziele verfolgen (z.B. eine führende, globale Position in der Elektrotechnik) und zu diesem Zweck einzelne Bereiche (wie die Halbleitertechnik) zur Erzielung strategisch wichtiger Fähigkeiten des Konzerns **auf Kosten anderer Bereiche** aufbauen. Dieser *integrierte Konzern* sieht die **gemeinsame Stärke der Bereiche** im Vordergrund. *Daimler Benz* nennt zum Beispiel das Ziel seiner Neustrukturierung einen *Integrierten Konzern*, genauer einen *Integrierten Technologiekonzern* (Bild 4.10).

Im Gegensatz zur Finanz-Holding spielen im *Integrierten Konzern* neben den Geldströmen **Know-how-Ströme im Konzern** eine strategisch überragende Rolle. Aufgrund der technologischen Zusammenarbeit der Bereiche soll deren eigene Arbeit synergetisch<sup>7</sup> befruchtet werden. Aus dem zusammengeführten Know-how mehrerer Bereiche können neue Bereiche aufgebaut werden, wobei anzunehmen ist, daß derart entstehende, neue Geschäftsfelder nahe an der Expertise der bereits bestehenden Bereiche liegen werden.

Hier ist ein strategisch besonders wichtigster Konzernstab die **Zentrale Forschung**, die Anregung und Sachkunde in neuen, **noch nicht in den Bereichen** Bild 4.10 **etablierten Technologien einbringt**, den Bereichen zur Verfügung stellt und die durch ihre Sachkenntnis Anregung und Sachurteil beim Aufbau strategisch wichtiger, neuer Bereiche beisteuert, **die außerhalb der Bereichsexpertise** liegen.

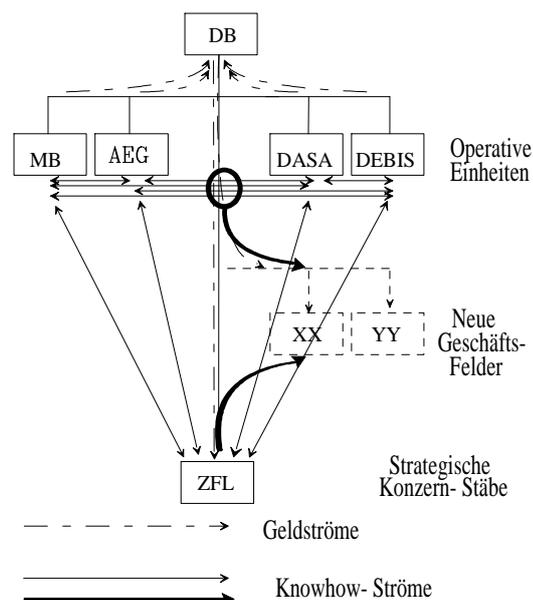
Man sieht aus dem Schema, daß der direkten Verbindung zwischen der zentralen Forschung und den Entscheidungsträgern der Bereiche höchste Bedeutung zukommt, damit das angedachte Konzept funktioniert. Abläufe die Hierarchie hinauf und hinunter wären in so großen Organisationen tödlich! Für den Konzern ist es von großer Wichtigkeit, daß die Forscher sich selbst ein realistisches Bild von der Außenwelt machen, insbesondere auf den Gebieten, die **denkbare Zukunftsziele des integrierten Konzerns** sind, also nicht für den heutigen Konzern typisch.

### Warum müssen Firmen immer größer werden?

Man kann zu Recht fragen, warum eigentlich Großfirmen über die optimal in einer Pyramide handhabbare Größe wachsen müssen und dabei z.B. in einer Konglomeratisierung ihren ursprünglichen, eindeutigen Charakter aufgeben.

Auch wird wohl allgemein anerkannt, daß kleinere Firmen innovativer sind als Großfirmen und das Kapital der Gesellschafter wirtschaftlicher nutzen als Konzerne.

Prinzipiell wäre der Weg gangbar, nicht mehr sinnvoll einsetzbares, im Konzern erwirtschaftetes Kapital den Eigentümern zurückzugeben, damit diese es erneut in andere, jüngere Firmen anlegen. **In der**



<sup>7</sup>Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile

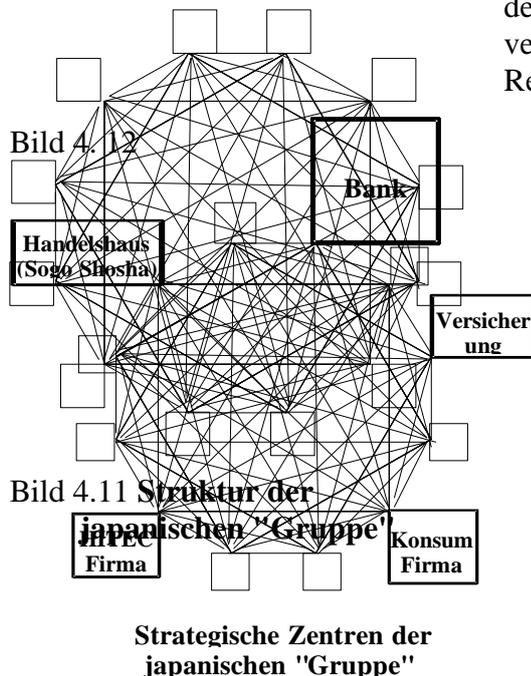
**Praxis geht keine Firma diesen Weg.** Dies ist in erster Linie ein *ego*-Problem. Die Frage bleibt, wohin diese Entwicklung führt, wenn in einer sehr langen Periode kontinuierlicher Wirtschaftsentwicklung ohne dramatische Einbrüche (Krieg) einzelne Konzerne in die Größenordnung von mittleren Volkswirtschaften wachsen.

## 4.6. Die Struktur der japanischen "Gruppen"

Die japanische Industrie ist geprägt durch die Existenz riesiger "Gruppen" (*Kogyo Keiretsu*), von denen die bekanntesten sind:

- Mitsubishi
- Sumitomo
- Mitsui
- Sanwa
- Fuyo
- Daiichi-Kangyo

Ihre Vorläufer waren vor dem zweiten Weltkrieg große, von einzelnen Familien (z.B. Sumitomo) besessene Holdings, die sogenannten *Zaibatsu*. Sie gehörten bereits damals zu den **größten Konzernen der Welt**. Ihren Aufstieg verdankten die meisten massiver Förderung durch die Regierung, im Gefolge der Meiji-Restauration (dem radikalen Umschwenken auf Öffnung zum Westen und Aufholen auf technischem Gebiet im 19. Jahrhundert). Die *Zaibatsu* waren eng mit der Staatsbürokratie verfilzt und durch Personalabstellung mit der Regierung verflochten. Aufgrund ihrer Beherrschung des Rüstungsgeschäfts wurden sie im Ausland zu den wichtigsten Kriegstreibern in Japan gerechnet.



Infolgedessen wurden die *Zaibatsu* nach der Kapitulation 1945 von den Amerikanern zerschlagen. Holding-Gesellschaften wurden verboten. In dieser Situation erfanden die Manager der alten *Zaibatsu* einen genialen Weg zum Unterlaufen dieser Auflage: die *Gruppe* (Bild 4.11), die den zusätzlichen Vorteil brachte, den lästigen "Besitzer" des Unternehmens praktisch loszuwerden.

In der *Gruppe*, die im Kernbereich typischerweise 20 bis dreißig Einzelkonzerne umfaßt, hat **jede Firma eine mehr oder weniger große Beteiligung an jeder anderen Firma**. Damit besitzen sich die formal völlig unabhängigen Firmen durch Überkreuzbeteiligung als Gruppe quasi selbst.

Die Gruppenbeteiligung liegt bei 25 %. Einen weiteren Anteil halten Zulieferfirmen, die mit sanfter Nötigung zu einer Beteiligung bewegt werden und die weder Kritik üben, noch ihre Anteile verkaufen können. Der Rest ist börsengängig. Ein erheblicher Anteil davon befindet sich aber als Beteiligungsbesitz bei anderen Gruppen, die im Sinne der Spieltheorie, bei gleichem Interesse, nicht im eigenen Bereich gestört zu werden, **eine Koalition bilden**, also stillhalten. Die Kleinaktionäre schließlich erwarten (wenigstens bisher) in Japan keine Verzinsung ihrer Anlage (Dividende) sondern einen Wertzuwachs. Unter diesen Bedingungen genügt die Gruppenbeteiligung von z.B. 25% zu Selbständigkeit des Handelns. Japanische Manager von Gruppenfirmen sind damit gegenüber den Interessen der außenstehenden Aktionäre weitgehend gleichgültig. Sie sehen nur die Interessen des Unternehmens und der Gruppe als wesentlich an.

In der Gruppe haben nicht alle Mitglieder gleiche Bedeutung. Stets ist eine große **Bank** vertreten (die Gruppen-Banken sind die größten Banken der Welt), die in weit höherem Maß Einfluß nimmt als die "Hausbank" eines westlichen Unternehmens (Bild 4.12.).

Ein **Handelshaus** ist das strategische Gehirn und die Marktforschungs-Zentrale der Gruppe. Diese "Sogo-Shosha" haben, bei Umsätzen in der Größenordnung 200 Milliarden DM, kein Pendant im Westen. Sie verkaufen Alles, von Lebensmitteln, Fabriken, Tankern, Öl, bis zu Spezialprodukten, wie Keramik-Rotoren. Sie sind ein **Musterbeispiel effizienter**

**Organisation.** *Mitsubishi Corporation*, das Handelshaus der Mitsubishi-Gruppe, hatte 1986 bei gut 200 Milliarden DM Umsatz 8757 Mitarbeiter, davon 4993 im Ausland. Die Organisation hatte an der Spitze eine Koordinationszahl von 25 sowohl im operativen Bereich, wie in der Führung der Stabsabteilungen durch die Vorstandsgruppe.

Ein Versicherungskonzern sammelt Kapital. Massenproduktionsfirmen im Konsum- oder Industriebereich verdienen Geld, das auf Zukunftsfirmen im Hitech-Bereich gelenkt wird.

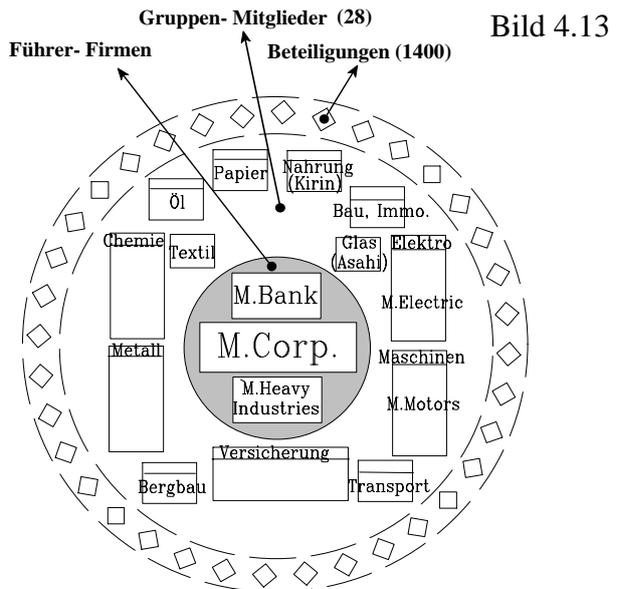
**Ein Beispiel: Mitsubishi** (Bild 4.13)

Die Struktur der Mitsubishi-Gruppe zeigt als sogenannte "Führerfirmen" die *Mitsubishi-Bank*, das Handelshaus *Mitsubishi Corporation* und den traditionellen Industriekonzern *Mitsubishi Heavy Industries*. Zum Kernbereich gehören 28 *Gruppenmitglieder*, die zum Teil selbst Konzerne mit zahlreichen Unterfirmen darstellen. So findet man *Mitsubishi Electric*, die mit Siemens auf dem Starkstromgebiet konkurriert, als 1 Firma von 5 im Bereich "Elektro". Die Gruppe machte 1986 einen Umsatz von 400 Milliarden DM (ohne Banken und Versicherungen), bei 241 000 Mitarbeitern. Um die Gruppenmitglieder ranken sich eine Unzahl von kleineren Beteiligungsgesellschaften, die als *subsidiaries* und *affiliates* bezeichnet werden.

Die als Konkurrent der deutschen Automobilindustrie strategisch besonders interessante Firma *Toyota* gehört, wie *Toshiba*, zur Mitsui-Gruppe. Sie trug in 1985 29% zum Umsatz (ca. 420 Mia DM) der Gruppe bei.

**Wie kann eine solche Gruppe überhaupt als Organisation funktionieren?** Nach europäischen Vorstellungen (*Pyramide*) müßte hier das reinste Chaos herrschen! Zunächst einmal sind die Gruppenmitglieder in ihrem jeweiligen Tätigkeitsbereich völlig selbständig. Sie arbeiten sich dabei nach Möglichkeit durch Zulieferungen zu, wobei es aber keine Zwangsmechanismen und damit keine die Konkurrenz hemmende Ausschließlichkeit gibt. Gemeinsam kann die Gruppe riesenhafte, das Vermögen einer Einzelfirma weit übersteigende Projekte aufgreifen, etwa die Erschließung neuer Rohstoffvorkommen, von der Prospektierung über die Landentwicklung, den Aufbau von Hafenanlagen, die Lieferung von Fahrzeugen, Werkzeugen, Material, Schiffen, von Fabriken für die Verarbeitung der Rohstoffe bis zum globalen Vertrieb der Produkte - und das einschließlich der Finanzierung und Versicherung eines Multimilliarden-Projekts. **In diesem Sinn** kann die Gruppe also als Integrierter Konzern handeln.

Entscheidend ist das monatlich oder auch häufiger stattfindende Treffen der Präsidenten der Gruppenfirmen, auf dem, nach japanischer Art Konsens suchend, **Strategien entwickelt** und verabredet werden. Natürlich wirkt dabei auch ein gewisser Machtdruck der Führer; man darf



sich dies aber keineswegs im Sinn einer Direktivenautorität vorstellen. Ohne die Zustimmung aller Beteiligten läuft in Japan Nichts! Diese Zusammenarbeit aufgrund eines durch regelmäßige, persönliche Treffen gepflegten Zusammengehörigkeitsgefühls wird auf den unteren Ebenen durch einen regen Austausch von Führungskräften zwischen den Gruppenfirmen vertieft.

Das **Gruppenparadigma** ist tief in der japanischen Kultur verwurzelt und nicht einfach auf unsere Kultur übertragbar. Man kann aber aus dem Beispiel lernen, daß es möglich ist, sehr komplexe Systeme in ganz lockeren Strukturen als strategische Einheit zu führen. Insbesondere zeigt es, daß das Pyramidenparadigma mit seiner **Forderung nach logischen, einfachen und klaren Verhältnissen** und strenger Weisungshierarchie in den strategisch wichtigen Ebenen **keineswegs gottgegeben** ist, sondern daß offenere und dynamischere Strukturen an seine Stelle treten können.

## 4.7. Offene und geschlossene Gesellschaft

Karl Popper<sup>8</sup> hat die Begriffe der *offenen* und der *geschlossenen Gesellschaft* in die allgemeine Diskussion eingeführt. Er geht aus von einer kritischen Analyse des berühmten, klassischen Werkes Platons<sup>9</sup> "Der Staat", in dem der Philosoph die Utopie des "gerechten Staates" entwirft. An diesem Modell orientieren sich alle später nachfolgenden, idealistisch-utopistischen Staatsmodelle, wie in neuerer Zeit auch der Nationalsozialismus oder der Kommunismus. In Platons Staat sieht Popper das Paradigma der geschlossenen Gesellschaft, die so gekennzeichnet ist:

An der Spitze steht ein **Ausnahmemensch** (bei Platon der *Philosophenkönig*, im Kommunismus *Marx, Lenin, Stalin, Mao*), der aufgrund **höherer Einsicht** in die **ewig gültigen Gesetze** der Gesellschaft **den richtigen Weg** zu dem von ihm definierten **höchsten Ziel** kennt. Die Mitglieder der Gesellschaft nehmen freudig die Führerschaft einer vom ihm angeleiteten Führungselite an und stellen ihre **kurzfristigen Eigeninteressen** zugunsten der **Erreichung des höheren Ziels** zurück.

Bereits Platon erkannte, *daß das mit normalen Menschen nicht funktioniert*. Dazu mußte er einen *neuen Menschen* schaffen, unter Abschaffung der Familie, Aufziehen der Kinder durch den Staat, Ausschalten aller für das höhere Ziel schädlichen Einflüsse. Die Zielerreichung rückt damit um Generationen in die Ferne.

Diesem Modell stellt Popper die *offene Gesellschaft* gegenüber, **die den realen Menschen so akzeptiert, wie er ist** und in der die **Interessengegensätze** in der Gesellschaft in einem mühsamen **Abstimmungsprozeß** mit **Kompromissen** geregelt werden.

In der offenen Gesellschaft gibt es keine absolut und langfristig gültigen, höheren Gesetze. Die Menschen an der Spitze sind nicht mit göttlicher Einsicht gesegnet. Alle Menschen handeln im eigenen Interesse, der Konflikt dieser Interessen wird im Streit der Interessengruppen ausgetragen und politisch im Sinn des Interessenausgleichs gelöst. Es gibt kein langfristig festgelegtes Ziel, auf das sich die Gesellschaft hinbewegt.

Die *offene Gesellschaft* ist in unserer Demokratie realisiert, die *geschlossene Gesellschaft* war das Paradigma der kommunistisch-sozialistischen Staaten.

D. Gebert hat die von den jeweiligen Propagatoren erwünschten Eigenschaften der beiden Systeme in der nachfolgenden Tabelle dargestellt und daneben die Schattenseiten, die sich aus ihrer konsequenten Realisierung ergeben.

---

<sup>8</sup>Karl, Popper "Die offene Gesellschaft und ihre Feinde"

<sup>9</sup>Platon "Der Staat" Reclam

Man erkennt sofort, daß an sich die positiven Charakteristika beider Systeme wünschenswert sind. Popper begründet die These, daß die Trennlinie zwischen beiden Systemen so grundsätzlich ist, daß man dies im Staat nicht haben kann, sondern daß man sich für das eine oder andere entscheiden muß. Man muß bereit sein, mit den positiven Seiten eines Systems seine negativen grundsätzlich zu akzeptieren, wobei man sich natürlich dafür einsetzen wird, Exzesse zu begrenzen.

Dieser Entscheidung möchten die Menschen gerne ausweichen und sie fühlen sich in einer Umgebung wohl, die scheinbar beides vereinigt, also z.B.: die offene Gesellschaft in der eigenen Lebensgestaltung, die geschlossene Gesellschaft im Unternehmen und im Sozialstaat. In der Tat sind viele der positiven Charakteristika der geschlossenen Gesellschaft identisch mit Wunschvorstellungen über ein "gutes Betriebsklima", viele der negativen mit den Merkmalen überalterter Unternehmen.

Ein Merkmal der offenen Gesellschaft und ein wichtiger Grund, warum wir sie bevorzugen, ist **ihre erwiesene Effizienz im wirtschaftlichen Bereich unter Konkurrenz**. In guten Zeiten, wenn reichlich Geld verdient wird, können Unternehmen es sich leisten, im Innern die Vorzüge einer geschlossenen Gesellschaft zu bieten und so den ambivalenten Sehnsüchten der Mitarbeiter entgegenzukommen: Sicherheit, Sinngebung, Stabilität, Ruhe, Ordnung, eine gewisse Behäbigkeit. **Ihr Preis ist nachlassende Effizienz**. In harten Zeiten muß das Unternehmen zur offenen, wenigstens zu einer *offeneren* Gesellschaft werden; Unruhe, Unsicherheit, Veränderung, Zweifel, Selbstkritik kehren ein. Der Lohn ist Innovation, schnellere Reaktions- und Lernfähigkeit, ein "erwachseneres" Milieu, letztlich höhere Konkurrenzfähigkeit

Diese Diskrepanz zwischen zwei sich ausschließenden Zielrichtungen, dem **an sich Wünschenswerten** und dem **tatsächlich Angestrebten**, ist in der Unternehmenspolitik auch in anderen Bereichen erkennbar. Wir glauben z.B. allgemein an den wirtschaftlichen Segen

**Attraktivität und Mühsal der offenen sowie der geschlossenen Gesellschaft**<sup>10</sup>

geschlossen		offen	
-	+	+	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stillstand</li> <li>• Infantilisierung</li> <li>• Isolation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harmonie</li> <li>• Konsens</li> <li>• Vertrauen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pluralität</li> <li>• Fülle</li> <li>• Entwicklungspotential</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streit</li> <li>• Transaktionskosten</li> <li>• Mißtrauen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hierarchie/ Zwang</li> <li>• Diktator/ Totalitarismus</li> <li>• Herr und Knecht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geborgenheit</li> <li>• Sicherheit</li> <li>• Aufgehen in einer Bewegung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individualität</li> <li>• Freiheit/ Autonomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Egoismus</li> <li>• Einsamkeit</li> <li>• Anarchie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rigidität</li> <li>• Erstarrung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilität</li> <li>• Ordnung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzip Hoffnung</li> <li>• Flexibilität</li> <li>• Innovation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unruhe</li> <li>• Verantwortung und Scheitern</li> <li>• Opportunismus</li> <li>• Macher- Gläubigkeit</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dogmatik</li> <li>• Ideologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewißheit</li> <li>• Orientierung</li> <li>• Sinn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kritische Rationalität</li> <li>• Toleranz</li> <li>• Lernen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beliebigkeit</li> <li>• Orientierungs- losigkeit</li> <li>• Vorläufigkeit</li> </ul>

des Konkurrenzprinzips. Im eigenen Unternehmen denken wir möglicherweise aber sofort an die Bildung eines Monopols oder an die **Flucht in konkurrenzarme Nischen!** Dies ist menschlich verständlich, da kurzfristig vorteilhaft. Langfristig ist es schädlich, weil sich das geschützte Unternehmen **weniger schnell entwickelt** als ein sich voll dem Markt stellender Konkurrent.

*Ruhige Zeiten sind sterile und unkreative Zeiten!*

<sup>10</sup>nach D.Gebert TU Berlin, "Die offene Gesellschaft - wie verführerisch ist die geschlossene Gesellschaft?" In: von Rosenstiel, L., u.a. (HRSG): *Führung von Mitarbeitern*, Schäffer- Poeschel- Verlag, Stuttgart 1993, S. 631- 645



Wegen der Vorbestimmtheit des Ziels bestehen Probleme der Willensfreiheit, die im Extrem zum Fatalismus führen können.

**Antwort 2: Zufall**

*Alles ist Zufall.*

*Das Leben hat weder Sinn noch Ziel, oder:*

*Der Sinn des Lebens liegt im Leben selbst (Der Weg ist das Ziel)*

Es gibt keinen wirklichen Fortschritt (Kreislauf des Lebens). Der Weise erträgt die Wechselfälle des Lebens mit ruhiger Gelassenheit (*Stoa*) oder vermeidet die Unzuträglichkeiten nach Möglichkeit (*Epikur*). Das ist auch die Basis fernöstlicher Lebenseinstellungen (*Taoismus*).

In diesem Paradigma ist unbegrenzter Raum für die Willensfreiheit. Der Stoiker (wie auch der Samurai) schöpft Kraft aus dem Wissen, daß er unerträglichen Widrigkeiten jederzeit den Freitod vorziehen kann.

**Antwort 3: Evolution**

*Alles in der Welt entwickelt sich evolutionär unter vielfältigem Einfluß des Zufalls, ohne daß es ein Ziel gibt.*

*Der Sinn ergibt sich aus der Rolle in der Evolution*

Evolutionistische Vorstellungen wurden ansatzweise bereits in der Antike vorgedacht und bestimmten u.a. die kosmologischen Modellvorstellungen. *Charles Darwin* (1859) arbeitete erstmals konsequent ein evolutionistisches Modell für den *Ursprung der Arten* in der Natur aus. Seine Veröffentlichung löste in der Wissenschaft, typisch für einen Paradigmenwechsel, eine Revolution aus, in der Öffentlichkeit, wegen des Bezugs auf die Abstammung des Menschen, einen Aufruhr. Parallel und in der Folgezeit wurden qualitativ evolutionistische Vorstellungen auf die Entwicklung der menschlichen Gesellschaft übertragen, bei manchmal zu deterministischer Betrachtungsweise, wie bei Karl Marx und seinen Nachfolgern.

## 5.2. Evolutionstheorie

Etwa seit den 70er-Jahren wurden die Prozesse der Evolution mit den Werkzeugen der theoretischen Physik untersucht und es wurde erkannt, daß in **großer Allgemeinheit komplexe Systeme ähnlichen Prozessen der Evolution unterliegen** wie das Biosystem. Die Simulation von Modellsystemen auf Rechnern erlaubte es, unter Zeitraffung gegenüber dem natürlichen Ablauf, die Einzelprozesse besser zu verstehen, wobei die Simulation mehr Möglichkeiten gibt als das Experiment, weil man dabei Vorgänge wiederholen kann oder optimale Endergebnisse voraus kennt. So entstand eine quantitative Basis für das Verständnis von Evolutionsprozessen. Das Buch von *Ebeling, Engel und Feistel*<sup>2</sup>, aus dem in diesem Kapitel mehrfach zitiert wird, gibt eine Übersicht über den Stand des Wissens, einschließlich eines ausführlichen Literaturverzeichnisses.

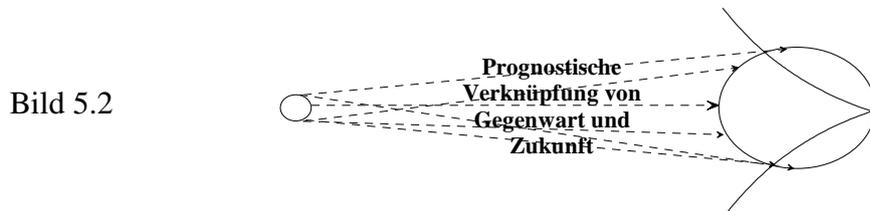
In der Evolution wirken **gesetzmäßige Vorgänge und Zufall** zusammen. Damit wird die Verknüpfung zwischen Gegenwart und Zukunft probabilistisch, während die Verknüpfung zwischen Vergangenheit und Gegenwart wohldeterminiert ist. Es existiert ein **Möglichkeitsbereich der zukünftigen Lösungen**, der sowohl im Objektraum, wie in der

---

<sup>2</sup>W.Ebeling, A.Engel, R.Feistel "Physik der Evolutionsprozesse" Akademie- Verlag Berlin 1990

Zeitdimension um so größer wird, je weiter die Prognose in die Zukunft reicht. Diese Vorstellung löst das Paradigma des deterministischen Zeitpfeils ab. Zwischen Vergangenheit und Zukunft ist in der Gegenwart ein Symmetriebruch.

Realistischerweise muß man auch ansetzen, daß in einem einzigen Zeitpunkt, z.B. in der Gegenwart, ein komplexes System **nicht vollständig** erfaßt und beschrieben werden kann. Damit ergibt sich das folgende Bild 5.2 für die Vorausschau in die Zukunft:



Auch in diesem Paradigma bleibt Raum für Willensfreiheit:

*Der Mensch kann die Evolution beeinflussen*

Dies gilt auch für die biologische Evolution, verstärkt seit der Entwicklung der Gentechnik.

Das Paradigma der Evolution ist eine geeignete Überstruktur, um die Fülle der komplexen Strukturen und Abläufe, mit denen wir uns beschäftigen, in einer gesamtheitlichen Sicht zu überblicken und um daran praktische Handlungsanleitungen zu orientieren.

### **5.3. Weltwirtschaft in Analogie zum Biosystem; Selbstähnlichkeit des Paradigmas**

Zunächst wollen wir darstellen, wie wirtschaftliche Zusammenhänge im Modellbild eines Evolutionssystems analog dem Biosystem veranschaulicht werden können.

Das nachfolgende Diagramm (Bild 5.3) zeigt das Biosystem der Erde in einer symbolischen Darstellung, die wir nachfolgend ganz allgemein für evolutionsfähige Systeme verwenden werden. Die gesamte Erde, genauer eine dünne Oberflächenschicht auf ihr, ist das **Biosystem**. Es ist nach außen abgeschlossen, bis auf eine wichtige Ausnahme: Von der Sonne strömt Energie auf hohem Energieniveau (sichtbares Licht) zu, in den Weltraum strahlt der gleiche Energiebetrag auf niedrigem Energieniveau (Infrarot) ab. Diese "Photonenmühle" treibt als Entropieexport den Lebensprozeß auf der Erde, der einen Zustand weitab vom thermischen Gleichgewicht darstellt.

Das Biosystem ist mit **Ressourcen des Lebens** erfüllt, den Ausgangsstoffen organischer Produkte und diesen selbst, bis hin zu Lebewesen aller Arten in der biologischen Nahrungskette.

Es gibt verschiedene Ecobereiche, wie Ozeane, Seen, Kontinente, Savannen, die sich relativ abgrenzen lassen. In Ihnen existieren viele, ebenfalls abgrenzbare Arten von Lebewesen, die wiederum in Unterarten und schließlich in Individuen zerfallen.

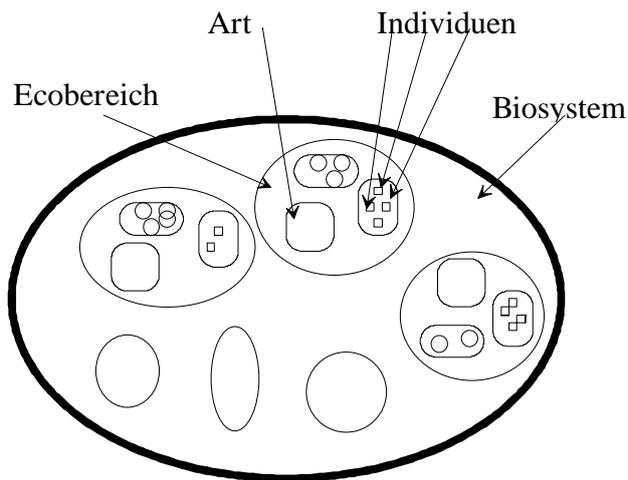


Bild 5.3 **Biologisches Evolutionssystem**

der Atmosphäre, wie der durch den Menschen bedingte, vermehrte CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Jetztzeit, auch Auswirkungen auf die Ozeane (u.a. eine Erwärmung), allerdings mit einer Zeitverzögerung von Jahrzehnten.

Das Paradigma führt zu einer ganzheitlichen Betrachtung des komplexen Systems der Biosphäre und es schließt zeitferne Entwicklungen, Rückkopplungsprozesse und unterschiedliche Zeithorizonte mit ein. Da der Konkurrenzprozeß seine Grundkomponente ist, mit der Folge der Selektion, hat es von vornherein fehlerkorrigierende Mechanismen mit eingebaut; es ist als Ganzes (nicht in Teilen!) fehlertolerant.

Das Paradigma unterscheidet sich also in einer ganzen Reihe von Punkten wesentlich von dem der Pyramide und wir wollen die Weltwirtschaft in Analogie zum Biosystem darstellen und untersuchen, ob dies neue Einsichten liefert.

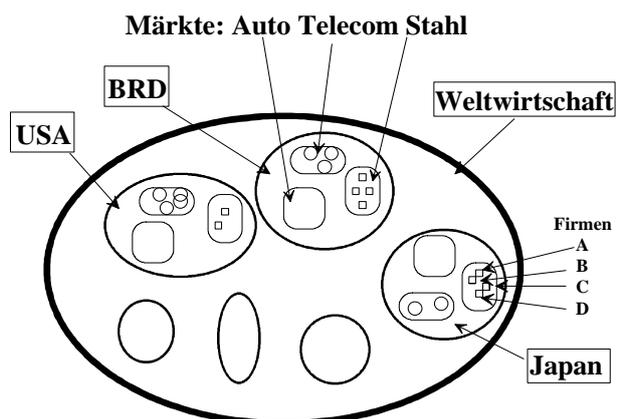


Bild 5.4 **Paradigma der Wirtschaft als Bio- System**

Alle Lebewesen **konkurrieren um die gemeinsam verfügbaren, begrenzten Ressourcen**, wobei sie selbst Ressourcen für andere sein können. Dabei entsteht aus der gegenseitigen Abhängigkeit ein Gleichgewicht der Arten, mit einer wegen der begrenzten Gesamtressourcen wohldefinierten Biomasse aller Lebewesen. Die Nichtlinearität der Abhängigkeiten führt zu kurzzeitig heftigen Regelvorgängen, während sich langfristig das Gleichgewicht, außer in Katastrophenfällen, nur langsam ändert.

Die Grenzen der einzelnen Bereiche sind nicht undurchlässig, sondern wie Membranen mit Zeitverzögerung aufzufassen. So hat eine Veränderung in

Die Weltwirtschaft (Bild 5.4) ist erfüllt mit insgesamt begrenzten Ressourcen, wie Naturprodukten, Menschen, Kapital, Kaufkraft, Kaufbedürfnissen (Märkten), Know-how. In den einzelnen Länder existieren mehr oder weniger vergleichbare Märkte, in denen viele Firmen tätig sind. Alle Firmen konkurrieren um die gemeinsam verfügbaren, begrenzten Ressourcen. Dabei konkurriert etwa *Volkswagen* nicht nur mit Autofirmen, wie *BMW* in Deutschland, oder global mit *Toyota*, sondern die Firma konkurriert auch mit *Siemens* um Know-how-Träger und mit *Aldi* um die gesamte, nur einmal verteilbare Kaufkraft der Verbraucher.

Die Ländergrenzen sind teildurchlässig, **sehr durchlässig für Kapital und Know-how**, weniger für Warenströme (Reglementierung, Protektionismus) und Menschen.

In dem Konkurrenzkampf Aller gegen Alle ergibt sich ein Gleichgewicht aus der **Interdependenz von Angeboten und Bedürfnissen bei begrenzter Kaufkraft**. Sind die Spielregeln überall gleich, ist auch das Gleichgewicht global ähnlich. Sind die Spielregeln durch nationalen Protektionismus oder durch einen zeitlichen Vorsprung (Know-how, Kapitalansammlung, Marktentwicklung) regional ungleich, ergeben sich lokale Konzentrationen.

Das System ist fehlertolerant in dem Sinn, daß es **global** Fehler herausselektiert (Dies muß man durchaus als Bedrohung verstehen, wenn man selbst Untersystem ist!).

Auf globaler Ebene konkurrieren die **Volkswirtschaften** miteinander. Geht man auf Landesebene (In Bild 5.5: Japan), dann konkurrieren verschiedene **Branchen** um die Kaufkraft der Bewohner. Innerhalb einer Branche (*Elektro*) konkurrieren die verschiedenen **Firmen** mit ihren Produkten um die Gunst der Käufer von Elektroartikeln. In einer dieser Firmen (*NEC*) konkurrieren die verschiedenen **Sparten** um die Investitions- und Budgetmittel der Firma. In einer Sparte (*Mikroelektronik*) konkurrieren verschiedenen **Technologien** um zukünftiges Wachstum. In jedem einzelnen Labor konkurrieren die **Fachkräfte** um die Durchsetzung ihrer Ideen und Projekte. Das Paradigma ist also über viele Ebenen *selbstähnlich* anwendbar.

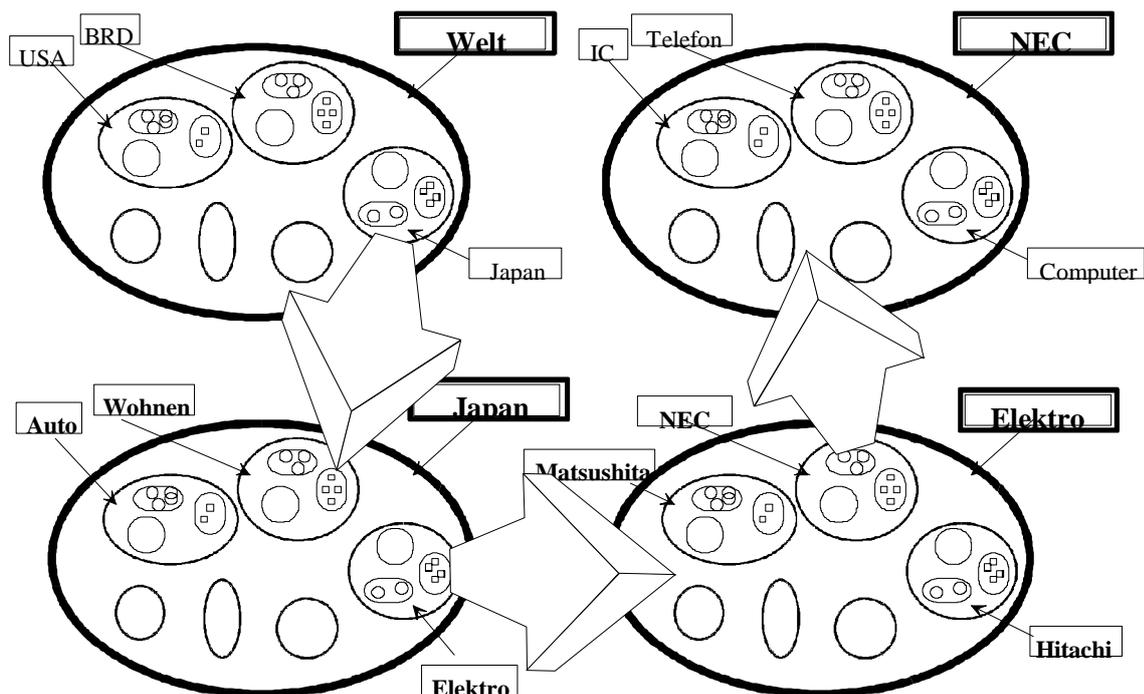


Bild 5.5 **Selbstähnlichkeit des Evolutionssystems der Wirtschaft**

Eine praktische Schlußfolgerung ist, daß der Forscher sich nicht nur abstrakt Gedanken darüber machen muß, ob seine Ideen zu einem **am Markt**<sup>3</sup> durchsetzbaren Produkt führen, sondern auch ganz konkret darüber, ob und wie man sein Projekt **gegen die hausinterne**<sup>4</sup> Konkurrenz um die begrenzten Mittel erst des Forschungsbudgets, später des

<sup>3</sup>Der Markt hat dabei selbst mehrere Ebenen: national/ regional/ global

<sup>4</sup>Das Haus hat für die Forschungsfinanzierung in Europa heute ebenfalls mehrere Ebenen : Firma/, BRD- Förderung/ EC- Förderung

Entwicklungsbudgets eines Bereichs und schließlich des Investitionsbudgets der Firma für den Aufbau einer Fertigung durchsetzen kann. Wenn das nicht vor Beginn der eigentlichen Projektarbeit als aussichtsreich und durchführbar erscheint, hat die Arbeit strategisch als Industrieforschung wenig Sinn. Dies gibt wiederum Hinweise auf die Bedeutung einer fundierten Argumentation, da in diesem Prozeß Kollegen mit ganz unterschiedlichen Denkvorstellungen überzeugt werden müssen.

Eine weitere Schlußfolgerung ist, daß auf nationaler Ebene ein optimales Gleichgewicht im Einsatz der knappen Forschungsressourcen nur erreicht wird, wenn alle fiktiv sachlich gleichwertigen Projekte auch real im gleichen Maß um die staatlichen Ressourcen konkurrieren. Wenn eine bestimmte Forschungsrichtung durch eine starke Lobby vertreten wird, können sich die Vertreter anderer Richtungen nicht vornehm zurückhalten und später beklagen, daß die knappen Mittel suboptimal zugeteilt wurden! Unser politisches System entscheidet in so hohem Maß im Sinn eines Ausgleichs der ihm vorgetragenen Interessengegensätze, daß es ganz unrealistisch ist zu erwarten, daß auf Grund einer höheren Einsicht in sachliche Zusammenhänge ein davon abweichendes Gleichgewicht zustande käme.

## 5.4. Wichtige und übertragbare Erkenntnisse der Evolutionstheorie

Die bisherigen Überlegungen lassen vermuten, daß das Paradigma der Evolution in der Tat Zusammenhänge sichtbar macht, wo in deterministischer Betrachtungsweise ganz unterschiedliche Sachverhalte zu vermuten sind. Wir wollen deshalb einige Eigenschaften evolutionärer Systeme, speziell auch des Biosystems, genauer beschreiben.

### 5.4.1. Grundregeln der Evolution im Biosystem<sup>5</sup>

Es ist eine Grundeigenschaft evolutionärer Systeme, daß sich bei aller Vielfalt und Zufälligkeit der Einzelvorgänge das **Gesamtsystem** aus Sicht des menschlichen Verstands irgendwie **sinnvoll**, eben "organisch" verhält. Man kann seine wesentliche Entwicklung auf wenige **treibende Kräfte**, auf "**Spielregeln**" zurückführen und man kann gewisse **Gesetzmäßigkeiten** seiner Entwicklung ableiten, die im "allgemeinen" stimmen. Von deterministischen Systemen unterscheiden sie sich dadurch, daß man darauf gefaßt sein muß, daß im spezifischen Einzelfall Spielregeln verletzt und Ausreißer von der erwarteten Entwicklung auftreten. Es gibt keine streng gültigen Gesetze; trotzdem kann man innerhalb vernünftiger Grenzen nach ihnen handeln. Wir wollen zunächst in Form einiger Thesen Spielregeln und Entwicklungslinien der biologischen Evolution betrachten, sie dann auf **allgemeine komplexe Systeme** erweitern und schließlich auf Wirtschaft und **Innovation** anwenden.

#### Thesen:

1. In jedem Zeitpunkt herrscht ein relativ stabiles **Gleichgewicht** aller Arten und Individuen in der **Konkurrenz um die gemeinsam verfügbaren Ressourcen**

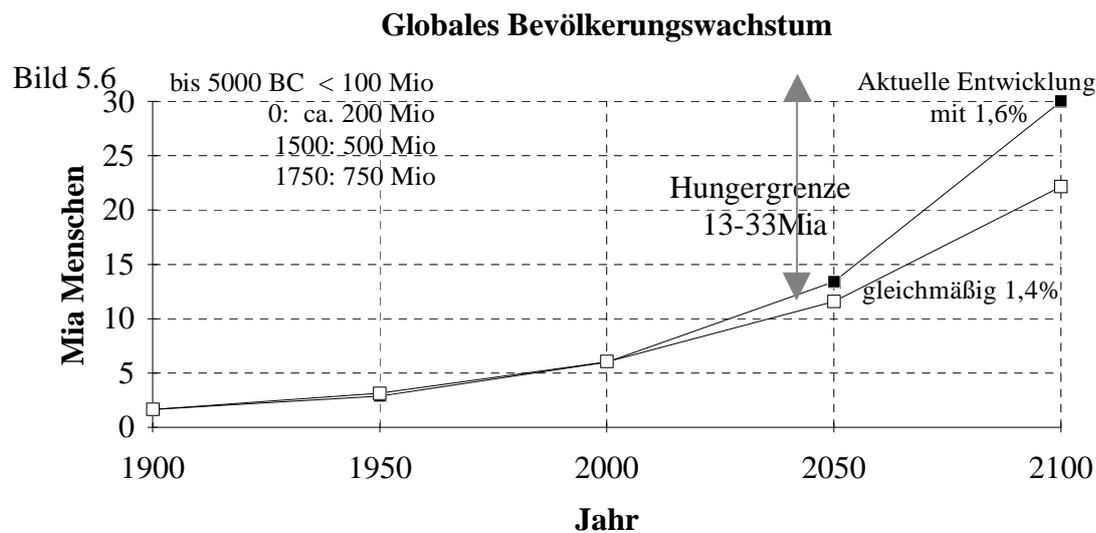
---

<sup>5</sup>nach Ebeling, l.c.

2. Durch **Mutationen** entstehen **Varianten** bestehender Individuen einer **Art**
3. In einem **Konkurrenzprozeß** gehen bei weitem die meisten Varianten unter; einige wenige setzen sich als besser gegen die bestehenden Strukturen durch
4. Konkurrenz ist dabei ein Wettstreit von Varianten mit **qualitativ gleichen**, aber **quantitativ verschiedenen** Eigenschaften um ein **gemeinsames Ziel**, das nach den bestehenden Spielregeln **nicht für alle Varianten erreichbar** ist
5. Die **natürliche Selektion** führt zum "**survival of the fittest**" einer **Art**
6. Der Prozeß setzt sich laufend fort und führt zur **Veränderung der Art**
7. Damit **ändert sich das Gleichgewicht** zwischen den **Arten** im Sinn des *survival of the fittest* der **Arten**

**Zu 1:**

Das System ist **selbstregelnd** und **fehlertolerant**. Vermehrt sich eine Art über das Gleichgewicht hinaus, entleert sie die für sie spezifischen Ressourcen, z.B. in der Nahrungskette, unter den notwendigen Bedarf. Das führt zum Rückschlag. Fällt eine Art unter das Gleichgewicht, wächst das Angebot in der Nahrungskette, was zu nachfolgender Vermehrung der Art führt. Verschwindet eine Art aus irgend einem Grund, wird der freiwerdende Ressourcenraum von anderen Arten in einem Wettbewerb übernommen. Das Tempo der Regelvorgänge hängt mit der Erneuerungs (Fortpflanzungs)-rate der jeweiligen Art zusammen. Die Individuenzahl im Gleichgewicht folgt aus der **Balance von Hunger und Überfluß**: im Gleichgewicht dient ein überwiegender Teil der Existenz der Ernährung.



Der Mensch ist insofern einzigartig in diesem System, als er durch überlegtes Handeln den ihm zugänglichen Ressourcenanteil vergrößern kann. Die massiv mit der Erfindung des Ackerbaus so eingeleitete Neu-Evolution ist noch lange nicht im Gleichgewicht, da die damit geschaffenen, weiter zunehmenden Ressourcen global auch heute noch den Bedarf übersteigen. Folgerichtig wird bei Fortwirkung dieses Antriebs die menschliche Population weiter wachsen, unter ständiger, vom Menschen erzwungener Evolution der Arten, bis der gesamte Bioraum (heute etwa 30%) im Gleichgewicht mit einer maximalen Bevölkerungszahl des Menschen steht.

Die Entwicklung sollte an der Grenze des Hungers bei optimaler Nutzung aller Ressourcen enden. An dieser Grenze werden sich die Selektionsregeln der Menschheit drastisch

ändern, da vorher die Verteilung eines relativen, globalen Überflusses, danach der allgemeine Kampf um Mangel bestimmend sein werden. Da dies kein wünschenswertes Ziel ist, bleibt zu hoffen, daß der Mensch wiederum, mit neuer, überlegterer Zielsetzung, in die Evolution eingreifen wird, um das Bevölkerungswachstum zu begrenzen.

Da dem Menschen quasi über Nacht die gesamte Biomasse zugänglich wurde, liegt die anfängliche Hochlaufzeit des Systems außerordentlich hoch, im Bereich von Jahrtausenden. Die Regelperiode in der Nähe des Gleichgewichts wird sehr viel kürzer sein. Bild 5.6 veranschaulicht das Bevölkerungswachstum auf der Erde; die Hungergrenze wird bei Fortsetzung der gegenwärtigen Entwicklung global in der Mitte des nächsten Jahrhunderts bemerkbar werden. Die hier dargestellte Entwicklung ist für jede Langfriststrategie eine prognostizierbare Leitlinie, aus der sich zahlreiche Einzelentwicklungen ableiten lassen.

Die Natur selbst ist als Evolutionssystem fehlertolerant gegenüber Eingriffen; die Evolution geht einfach in eine andere Richtung weiter. Insofern kann der Mensch die Natur nicht "zerstören"; was er zerstört, ist der gegenwärtige Evolutionszustand, den wir als gut empfinden (eher noch: den in der Kindheit erlebten).

### Zu 2:

Der Informationsspeicher des biologischen Systems (das Genom) ist die Struktur eines Eiweißpolymers, bei den höheren Arten der DNA. Mutationen sind lokale Änderungen dieser Struktur, die unter Replikation (Herstellung einer Kopie) auf Nachkommen übertragen werden.

Eine Ursache für Mutationen sind äußere Einflüsse, z.B. radioaktive Strahlung oder Weltraumstrahlung, chemische Reaktionen, Einschleusen von fremdem Erbgut über Viren. Treten solche Mutationen im Genom einer Ei- oder Samenzelle auf, werden sie an den Nachkömmling vererbt. Da alle Zellen des Nachkömmlings unter Replikation des Genoms der einzigen Elternzelle entstehen, sind alle weiteren Nachkommen mutiert.

Eine zweite, quantitativ überwiegende Ursache für Mutationen ist das Auftreten von Fehlern bei der Replikation des Genoms. Ihre Häufigkeit steigt mit seiner Größe an. Die Evolution hat gezeigt, daß **maximale Genominformation optimal** für das Überleben ist und häufige Mutationen günstig für die Evolutionsfähigkeit. Ein einmal in seiner Grundstruktur definierter Genomträger wurde deshalb im Lauf der Evolution größer, bis Mutationen durch Replikationsfehler, die mit seiner Größe zunehmen, so häufig wurden, daß sich ein Gleichgewicht zwischen Evolutions- und Überlebensvorteilen und dem Evolutionsnachteil durch Identitätsverlust ("Zerfließen" der Art) bei zu häufigen Mutationen einstellte. Die Replikationsstabilität des Eiweißpolymers DNA wird bei den maximal entwickelten Arten voll ausgenutzt.

### Zu 3 und 4:

Die weitaus überwiegenden, ungünstigen Mutationen spielen, ebenso wie die individuelle Untergangsrate, in der Evolution keine Rolle; sie werden über die Fortpflanzungsrate kompensiert.

**Die Evolution macht nur sehr selten Sprünge!** Sie schreitet in der Regel in vielen kleinen Schritten vorwärts und führt doch zu großen Veränderungen. Die ganz seltenen, großen Sprünge werden nur aus der Retrospektive erkannt (siehe unten) und sind sicher nicht prognostizierbar. Die Bedeutung der seltenen Sprünge liegt darin, daß sie neue Freiheitsgrade einführen, aus Sackgassen der Evolution herausführen.

Die Konkurrenz findet zunächst innerhalb einer Art (qualitativ gleiche Strukturen) statt. Die begrenzte Ressource ist artspezifisch, z.B. die begehrten Weibchen oder die nahrhaftesten Futterplätze, die sich nicht alle Männchen teilen, sondern die der stärkste Hirsch erobert und als Besitz verteidigt.

Nur die Mutante spielt in der Evolution eine Rolle, **die sich fortpflanzen kann**. Überlebensfähigkeit als Individuum ist uninteressant.

#### Zu 5:

Der Selektionsprozeß innerhalb der Art durch Auslese aus koexistenzfähigen Varianten kann sehr schnell, ohne Mutationen vor sich gehen, innerhalb einer oder weniger Generationen. Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein einer Vielzahl von Varianten. Sie wird durch diese Art von Ausleseprozeß reduziert.

#### Zu 6 und 7:

Die Veränderung der Art durch Selektion aus durch Mutation entstehenden Varianten kann **Anpassung** an geänderte Umgebungsbedingungen sein oder auch **Höherentwicklung** im Sinne der Gesamtevolution: die Art erhält Konkurrenzvorteile gegenüber anderen Arten, die sich in diesem Sinn weniger schnell weiterentwickelt haben. Das langfristige Veränderungstempo durch Mutationen ist (ohne externen, z.B. menschlichen Einfluß) weitaus geringer als das kurzfristige durch Auslese von vorhandenen Varianten innerhalb einer Art.

Es gibt mehrere globale *Selektionsprozesse*:

- *Der Stärkere unterdrückt den Schwächeren* (Selektion des Besseren im *Kampf ums Dasein*)
- *Der Stärkere (Schönere) dominiert die Fortpflanzung* (*Zuchtwahl*)
- *Der früher Vorhandene läßt den Späteren nicht hochkommen* (*Hyperselektion 1*)
- *(Zufällige) Wahl zwischen gleichwertigen Alternativen* (*Hyperselektion 2*)

Während *Zuchtwahl* und *Kampf ums Dasein* allgemein bekannte Begriffe sind, dürften die beiden Mechanismen der Hyperselektion weniger geläufig sein. Hyperselektion 1 beruht darauf, daß das Auftreten einer Mutation, deren Überleben und Fortpflanzung, **Einzelvorgänge eines Individuums** und keine statistisch zu betrachtenden Prozesse sind. Eine günstige Mutation nutzt nichts, wenn die Variante vor der Fortpflanzung gefressen, oder sonstwie unterdrückt wird, oder wenn der bessere Hirsch gar keine Chance hat, sich gegen 1000 "im Prinzip" Unterlegene nacheinander bis zum Weibchen durchzurufen.

Auch wenn es gelingt, eine kleine Nachkommenschaft aufzubauen, ist die Gefahr groß, daß eine zahlenmäßig stark überwiegende, im deterministischen Sinn unterlegene Variante diese wieder unterdrückt. "Es passieren Fehler" im stochastischen Selektionsprozeß. Erst wenn die Population so groß ist, daß die Statistik greift, setzt sich die bessere *fitness* durch (siehe weiter unten).

Hyperselektion 2 hat damit zu tun, daß bei einer Vielzahl von überlebensfördernden Eigenschaften unter den vielfältigen Möglichkeiten der Optimierung **keine Lösung existiert, die alle Forderungen gleichzeitig optimiert**. Damit existieren viele unterschiedliche, jeweils relative Optimallösungen nebeneinander, die praktisch die gleiche fitness haben. In der Tat gibt es in der Natur im Gleichgewicht stets eine große Zahl von Varianten einer Art nebeneinander, die den *genetischen pool* einer Art bilden. Dieses relative Gleichgewicht ist instabil. Bereits geringe Verschiebungen der Selektionsbedingungen können dazu führen, daß die Evolution plötzlich umkippt, bestimmte Varianten untergehen und andere schnell hochkommen, die zufällig für die jetzt wichtigere Selektionsbedingung optimiert sind.

Die schnelle Anpassung einer Art an Umgebungsveränderungen hat ihren Ursprung in der Breite des genetischen Pools und dieser "zufälligen" Wahlmöglichkeit. Eine genetische Evolution auf einer Genomlinie wäre viel langsamer.

Die Selektionsprozesse der biologischen Evolution sind Grundprinzipien der **Selbstorganisation**: ohne zusätzliche Regelmechanismen oder äußere Eingriffe ergibt sich bei konstanten Randbedingungen in jedem Zeitpunkt eine **relativ stabile, geordnete Struktur**. Bei Mutationen oder äußeren Eingriffen wird die Struktur **instabil** und **geht in ein neues Gleichgewicht** über (Bild 5.7).

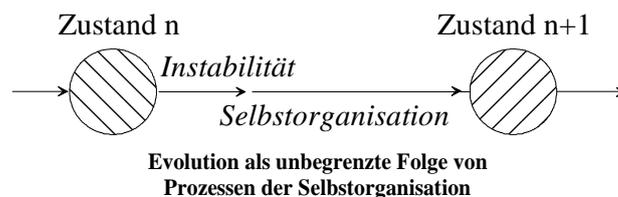


Bild 5.7

Wenn die Störung gering ist, wäre im allgemeinen auch eine geringe Instabilität zu erwarten. Bei Wahlmöglichkeit nach dem Prinzip der Hyperselektion können aber im Einzelfall auch geringe Störungen heftige Umstrukturierungsprozesse einleiten.

Jede längere Evolution ist als eine Aufeinanderfolge von Selbstorganisationsprozessen zu verstehen. Die einen neuen Zustand einleitende Instabilität ist ein Eingriff von Außen, der bisher geltende Selektionsregeln ändert, neue Randbedingungen schafft oder eine das vorherige Gleichgewicht der *fitness* aller Konkurrenten ändernde Mutation. Solange anschließend die Verhältnisse stabil bleiben, organisiert sich aus den internen Kräften ein neues Gleichgewicht.

Die Selbstorganisation ist einer der Aspekte, welche das Evolutionsparadigma so universell anwendbar erscheinen lassen. Es ist nicht notwendig, alle inneren Zusammenhänge quantitativ zu verstehen um die Logik der Gesamtentwicklung einzusehen und es ist in diesem Bild ohne weiteres akzeptabel, daß Randbedingungen unvollständig erfaßbar und wesentliche Parameter sprunghaft veränderlich sind. Der Blick konzentriert sich auf die wesentlichen Fragen:

- Welche Selektionsbedingungen führten zum letzten Gleichgewichts-Zustand?
- Was waren dabei die selbstorganisierenden Kräfte?
- Mit welchen neuen Instabilitäten kann das jetzige Gleichgewicht geändert werden?
- In welche Richtung wird die dadurch eingeleitete Evolution gehen?

Voraussetzung ist natürlich, daß es sich tatsächlich um ein evolutionsfähiges System handelt. Sowohl im Biosystem wie in der menschlichen Gesellschaft gibt es *Arten*, bzw. Organisationen, die ihre Überlebensfähigkeit darauf gründen, daß eine einmal erreichte *fitness* zum Überleben der Art in einer Nische der Evolution ausreicht, auch, wenn dann das Maß des Überlebens fremdbestimmt ist. Solche *fossile Arten* haben wirkungsvolle Reparaturmechanismen für jegliche Mutation entwickelt, so daß der weitere Evolutionsprozeß ohne sie stattfindet.

#### 5.4.2. Voraussetzungen für allgemeine, unbegrenzt evolutionsfähige Systeme<sup>6</sup>

Wir wollen jetzt, in Erweiterung des biologischen Vorbilds, Eigenschaften allgemeiner komplexer Systeme betrachten, die **unbegrenzt evolutionsfähig** sind. Für sie gilt:

1. Zustand weitab vom thermischen Gleichgewicht (dissipativ, Entropieexport)
2. Multistabilität; Fähigkeit zur Speicherung von Information
3. Abhängigkeit des Zustands von der Vorgeschichte;
4. Endlichkeit der Lebensdauer eines Zustands
5. Fähigkeit zur Selbstreproduktion der Strukturen; Generationenwechsel
6. Mutationen, die zu neuen Strukturen (Varianten) führen
7. Konkurrenz der Varianten; Selektion der günstigsten Strukturen

Solche Eigenschaften besitzen zahlreiche, komplexe Systeme, auch die der menschlichen Gesellschaft. Interessant ist, daß bestimmte gesellschaftliche Regeln darauf gerichtet waren oder sind, die Evolutionsfähigkeit der Gesellschaft insgesamt zu behindern: So war das mittelalterliche Zunftwesen bestrebt, die Ausbreitung technischer Neuerungen (Mutationen) zu unterdrücken und damit die bestehende Unternehmensstruktur zu schützen. Zum Leitbild der *geschlossen Gesellschaft* gehört es, den erreichten Zustand (*Besitzstand*) mit unbegrenzter Lebensdauer zu versehen.

Im Idealbild der *offenen Gesellschaft* sind alle Voraussetzungen zur Evolution erfüllt. Das ist ein tiefer Grund ihrer Überlegenheit in der Konkurrenz zu geschlosseneren Systemen. In einer auf globalem Maßstab offenen Gesellschaft bleiben alle Versuche zur Behinderung der Evolution zeitlich begrenzt, weil sie dem zunehmenden Konkurrenzdruck schneller evolvierender Konkurrenten auf Dauer nicht standhalten können.

#### 5.4.3. Bedingungen für optimale Evolution

Die Theorie der Evolutionsprozesse zeigt, in beeindruckender Übereinstimmung mit Beobachtungen im Biosystem, daß es relativ einfache Regeln für eine optimale Evolution gibt.

- Zu niedrige Mutationsrate führt zu geringem Evolutionstempo
- Zu hohe Mutationsrate, oberhalb einer Schwelle, führt zum "Zerfließen"
- Die günstigsten Bedingungen liegen direkt unterhalb dieser Schwelle

In einem vom menschlichen Willen beeinflussten Evolutionsprozeß darf man sich nicht ohne Strafe über diese Regeln hinwegsetzen.

Wir werden Mutation in der Industrie mit Innovation<sup>7</sup> gleichsetzen. In den westlichen Ländern, sehr betont in den USA, aber seit etwa 10 Jahren auch zunehmend in Deutschland, macht sich in der Industrie die Meinung breit, daß **auf die Erzeugung von neuem Wissen** ausgerichtete Forschung eigentlich ein einsparbarer Kostenblock sei, da man ausreichend auf der Basis des bereits vorhandenen Wissens innovieren könne, durch Typenvariation und konsequente Weiterentwicklung des Vorhandenen. Außerdem sei

---

<sup>6</sup>nach Ebeling, l.c.

<sup>7</sup>Es wird bewußt keine scharfe Definition dieses Begriffs im technischen Sinn gegeben. Innovation wird als Ursache einer Evolution, analog zur Mutation, aufgefaßt. Es gibt also auch negative Innovationen.

Kostensenkung und die Konzentration auf das **bereits vorhandenen Produktspektrum** ein wichtigerer Konkurrenzfaktor als die Erfindung neuer Produkte.

Kostensenkungsprogramme beim Produkt und Kürzungen bei der Forschung bringen schnell höhere Erträge. Dies ist aber eine kurzfristige Betrachtungsweise. Kostensenkung ist eine **notwendige, aber keine hinreichende** Bedingung zum Überleben! Sie verbessert nichts an der Struktur des Unternehmens und auch nichts an seiner Konkurrenzsituation, denn: alle konkurrierenden Firmen am Markt führen nahezu zeitgleich die gleichen Kostensenkungsprogramme durch.

Es wird oft übersehen, daß alle großen Firmen von den gleichen Schulen oder Beratungsunternehmen zeitgleich, oder mit geringem Zeitverzug die gleichen Rezepte übernehmen. Soweit diese Rezepte gut sind, bringen sie also keinen Konkurrenzvorteil, außer: man hat einen geringen Zeitvorlauf in der Durchführung. Andererseits kann man sich ihnen nicht entziehen, weil man sonst einen Konkurrenznachteil gegenüber sie anwendende Firmen hat.

**Strukturelle** Verbesserungen und damit bleibende Vorteile vor der Konkurrenz sind nur mit originärer Innovation (die nicht auf **technische** Innovation beschränkt sein muß, aber **nicht jedem zugänglich** sein darf) erreichbar. Natürlich langt der vorhandene "*genetische pool*" eine gewisse Zeit für Anpassungsevolution. Der Pool trocknet aber schnell aus. Zu seiner Erhaltung ist ein ständiger Strom originärer Innovationsansätze notwendig.

Kurzfristige Kostensenkungsprogramme muß man durchführen um nicht sehr schnell zu sterben, Innovation um langfristig zu überleben (dabei kann ein langfristiges, strategisch angelegtes, auf der Schaffung von neuem Wissen beruhendes Kostensenkungsprogramm eine wesentliche Innovation sein)

Solange sich **alle Konkurrenten** einer Branche in einem Land **gleich verhalten**, ändert ein Mehr oder Weniger an Innovation nichts am Konkurrenzgefüge **im Land** (z.B. in USA). Wenn aber Konkurrenten **in anderen Ländern** sich **anders** verhalten (z.B. in Japan), führt dies langfristig zu **Konkurrenzunfähigkeit der gesamten Branche** des Landes und schließlich seiner **Volkswirtschaft**. Die Zeitkonstanten liegen hier bei Jahrzehnten, und damit über dem Interessenzeitraum vieler Manager oder Politiker. Die Veränderungen sind aber nahezu irreparabel, da eine Innovation auf die andere aufbaut und die Vorstellung des Aufholens einer einmal entstandenen „technologischen Lücke“ stillschweigend zur Voraussetzung hat, daß man selbst plötzlich längere Zeit schneller wird als der bisher Führende. Das ist im allgemeinen kaum begründbar.

Wichtig ist die Erkenntnis, daß die optimale Mutations (Innovations)-Rate dicht unterhalb der Schwelle liegt, wo alles, bildlich gesprochen, ins Chaos der Veränderung versinkt. Ruhe und Ordnung, Stabilität und Berechenbarkeit, kurz alle Charakteristika einer *geschlossenen Gesellschaft*, sind nicht Merkmale optimaler Evolution.

Dabei gilt und muß akzeptiert werden:

- Die weitaus meisten Mutationen (Innovationsansätze) sind nicht überlebensfähig!
- Forschungsprojekte sind nicht im Einzelfall bilanzierbar.

## 5.5. Evolution in der Wirtschaft

### 5.5.1. Evolutionsregeln allgemeiner komplexer Systeme

In Analogie zu den Grundregeln der Evolution im Biosystem können wir allgemeingültige Evolutionsregeln für komplexe Systeme formulieren, welche die oben aufgeführten Merkmale besitzen:

1. Komplexe Systeme sind **evolutionsfähig**
2. Innere Zusammenhänge (Theorien, Spielregeln) und Randbedingungen beschreiben den *Evolutions-Spielraum* ; er ist in groben Umrissen prognostizierbar und zeitabhängig.
3. Randbedingungen *und Zufall* bestimmen die Evolution
4. Es existiert eine *Tempo der Evolution*
5. Die Entwicklung führt *von einfachen zu komplexen* Strukturen
6. Das Ergebnis der Evolution kann *innerhalb* des Evolutions-Spielraums nicht prognostiziert werden
7. Unter *Selbstorganisation* entstehen bei Änderung der Randbedingungen, nach einer instabilen Übergangsphase, jeweils optimierte, relativ stabile Strukturen
8. Die Optimierung kann als Ergebnis eines *Konkurrenzprozesses* zwischen möglichen Strukturen verstanden werden
9. Änderung der Randbedingungen und der Spielregeln können Richtung und Tempo der Evolution *beeinflussen*

#### Zu 2:

Die Prognostizierbarkeit eines Evolutions-Spielraums setzt voraus, daß in dem betrachteten Zeitraum keine **unvorgesehenen** Mutationen auftreten. Insofern ist es wichtig, sich den Bereich des Möglichen *breit* vorzustellen, **Vision** zu entwickeln, sich nicht zu sehr an dem Stand der Technik zu orientieren, sondern sich zu fragen, was **grundsätzlich**, z.B. innerhalb der von der Physik gezogenen Grenzen machbar ist (siehe Kap. 10). Von diesen Grenzen ausgehend, kann dann relativ leicht abgeschätzt werden, was in dem betrachteten Zeitabschnitt praktisch in Richtung auf diese Grenzen erreichbar sein könnte.

Durch ganz und gar unvorhersehbare Mutationen ausgelöste Evolutionen können aus dem abschätzbaren Spielraum herausfallen. Sie sind aber überhaupt nicht typisch für die Evolution und selten. **Der typische Fortschritt ist eine Aufeinanderfolge vieler kleiner Schritte.**

#### Zu 4:

Das Tempo der biologischen Evolution ist durch konstante Mutationshäufigkeit bei den höheren Arten so verblüffend einheitlich, daß aus dem abzählbaren Unterschied der Genstruktur verwandter Arten mit hoher Genauigkeit geschlossen werden kann, wann sie aus gemeinsamen Vorfahren abspalteten (Man kennt heute auf diese Weise die Abstammungslinien aller höheren Lebewesen, einschließlich des Menschen, mit den dazugehörigen Zeitskalen).

#### Zu 5:

Komplexe Strukturen optimieren die Ressourcen **besser als einfache**. Sie können jedoch **nicht aus dem Nichts** entstehen, sondern erst durch einen Selektionsprozeß aus einfacheren. Die Evolutionsregel der ständig zunehmenden Komplexität ist als allgemein gültige Entwicklungslinie geeignet zur Ableitung von Entscheidungsregeln. Sie widerspricht

dem menschlichen Wunschdenken nach einfachen, überschaubaren Verhältnissen und wird deshalb selten anerkannt. Man muß aber nur an solche gesellschaftliche Systeme denken wie Rechtswesen oder Steuerrecht, um die nach einzelnen, *vereinfachenden* Eingriffen einsetzende, zunehmende Verkomplizierung als Optimierungsprozeß unter Selbstorganisation zu erkennen. *Vereinfachungen* setzen geänderte Selektionsregeln, in deren Anwendung ein neuer Evolutionsprozeß mit wiederum zunehmender Komplexität der zunächst vereinfachten Strukturen beginnt.

**Zu 6:**

Welche der möglichen Mutationen wirklich auftritt und damit die Chance hat sich durchzusetzen, ist im Einzelfall durch Zufall bestimmt.

**Zu 7:**

Der Begriff *Selbstorganisation* wurde in den letzten Jahren auch in die Idiomatik des Management eingeführt und gelegentlich so interpretiert, daß man als Manager selbst kaum eingreifen muß, weil sich alles von allein einregelt. Das ist natürlich ein grobes Mißverständnis eines komplexen Sachverhalts. Die Selbstorganisation sorgt in der Tat dafür, daß sich auch ohne Eingreifen ein relativ stabiler Zustand einregelt. Die Frage ist, **ob es ein erwünschter Zustand ist?** Die Kunst des Managers besteht darin, die Antriebskräfte der Selbstorganisation zu verstehen und sie so zu beeinflussen, daß sich ohne ständige Eingriffe in das System ein erwünschter Zustand entwickelt.

**Zu 8:**

Nicht alle möglichen Strukturen werden verwirklicht und in der Konkurrenz getestet; andererseits können nur mögliche Strukturen entstehen.

**Zu 9:**

Dies ist der Kernpunkt des Paradigmas in der Anwendung auf die menschliche Gesellschaft und ihre Untersysteme. Der Mensch kann aufgrund von Willensentscheidungen die Evolution jedes Systems beeinflussen. Tut er dies ohne Kenntnis der Spielregeln und Gesetzmäßigkeiten der Evolution, dann ist das Ergebnis unvorhersehbar und oft anders, als aus deterministischer Sicht erwartet. Andererseits kann allein der Mensch mit seinem Verstand erwünschte Ergebnisse der Evolution vorwegdenken und durch sein Handeln darauf hinarbeiten, daß diese im Rahmen des Möglichen zielorientiert verläuft. Das ist **strategisches Handeln im evolutionistischen Sinn**. In Systemen, in die der Mensch eingreift, gilt also nicht mehr uneingeschränkt, daß die Evolution kein prognostizierbares Ziel hat.

### **5.5.2. Evolution einer Branche unter Konkurrenz**

Das moderne Wirtschaftssystem beruht auf der evolutionistischen Vorstellung, die Adam Smith 1776 prägte, daß *Konkurrenz* und *Arbeitsteiligkeit* in einem Ausleseprozeß zu höchster Effizienz der Wirtschaft und damit letztlich zu **größtem Reichtum für Alle** führt (wobei nicht notwendig alle reich, oder gleich gut bedacht werden).

In Bild 5.8 ist angenommen, daß die Volkswirtschaft als Ganzes wächst. Dies ist die für alle angenehmste Situation: Im Grund könnte jede Firma wachsen. Wegen ungleicher fitness ist die Evolution aber unterschiedlich, einige wachsen schnell, andere langsamer, die letzteren, ohne zu merken, daß sie in der Evolution bereits den Rückwärtsgang eingelegt haben.

**Wer langsamer wächst als der maßgebende Konkurrent, ist bedroht!**

### Evolution einer Branche unter Konkurrenz

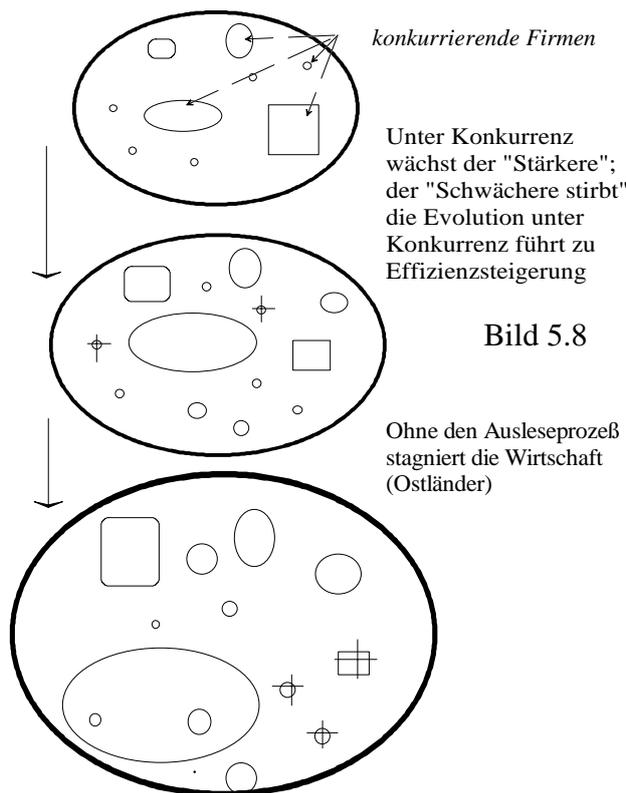


Bild 5.8

Schwache Firmen gehen als konkurrenzunfähig unter (Bankrott, Übernahme), innovative Newcomer tauchen auf, oft mit hohen Anfangs-Wachstumsraten.

Wächst das Gesamtvolumen nicht mehr, wird das Geschehen wesentlich dramatischer. Vorher marginale Firmen fallen schnell aus. Ganze Branchen können notleidend werden. Die Evolutionsfähigkeit der Wirtschaft **als Ganzes** wird maßgebend.

Die Verbesserung der Effizienz des Gesamtsystems während seiner Evolution beruht auf den drei Komponenten:

- Konkurrenz der Etablierten
- Ausscheiden der Unfähigen
- Dazukommen innovativer Neulinge

Plausiblerweise geht ein großer Teil der Neulinge wieder unter (ungünstige Mutanten). Ohne ihr Dazukommen würde wegen des Ausscheidens der weniger fähigen Etablierten ein Monopol entstehen, **damit entfielen mit der Zeit die**

### Konkurrenz und die Evolution wäre am Ende.

Übertragen auf die Volkswirtschaft sieht man, wie wichtig das Ausscheiden veraltender oder unfähiger Firmen und Branchen ist. Es fällt dort schwer, wo der Staat meint, in ihrer vorhandenen Struktur nicht mehr evolutionsfähige Branchen am Leben erhalten zu müssen (in der *BRD* etwa: Bergbau, Schiffbau, Stahl, etc.). Er verhindert damit, daß **Ressourcen frühzeitig in die evolutionsfähigeren Branchen fließen**. Damit wird die Volkswirtschaft **als Ganzes** ineffizient gegenüber einem Konkurrenten, der diesen Ablöseprozeß toleriert (USA) oder gar willentlich fördert (Japan). Ein solcher gegen die Gesetze des gesamten Evolutionssystems gerichteter Eingriff zugunsten eines als isoliert (Pyramide!) gedachten Teilsystems führt zwangsläufig zu riesigen, mit der Zeit zunehmenden Kosten (Subventionen) und **dauerhaften Nachteilen** (wegen des Zeitnachlaufs der Entwicklung des Gesamtsystems), ohne den Ablöseprozeß mehr als kurzfristig aufschieben zu können.

### 5.5.3. Innovation als Analogie zur Mutation<sup>8</sup>

Wir untersuchen jetzt genauer die Parallelen zwischen Wirtschaftssystem und Biosystem, indem wir Innovationen in Analogie zu Mutationen setzen. Was gilt im Wirtschaftssystem?

<sup>8</sup>nach Ebeling, l.c.

1. *Neue Systemstrukturen* werden (aus Gesamtsicht stochastisch) generiert und anschließend getestet; diejenigen werden ausgewählt, die einen "*Fortschritt*" darstellen.
2. Die Existenz eines genügend großen, unausgeschöpften *Möglichkeitsfeldes der Erzeugung neuer Qualitäten* ist Voraussetzung jedes echten Evolutionsprozesses.
3. Im Gegensatz zur Biologie ist eine grobe *Auswahl durch Denkprozesse* möglich. Dies ist die Ursache des raschen Fortschritts in der Evolution der Zivilisation (aber auch eine mögliche, spezifisch menschliche Fehlerursache im Einzelfall)
4. Die Feinauswahl erfordert die *materielle Realisierung unter Konkurrenz* im Experiment, am Markt.
5. Auf allen Organisationsstufen ist die Fähigkeit eines Systems, *Innovationen hervorzubringen*, zu *selektieren* und die günstigsten Varianten zu *verbreiten*, die entscheidende Voraussetzung für seine Fähigkeit, sich evolutionär zu verhalten.
6. Systeme, die im Evolutionsprozeß stehen, müssen *um den Preis ihrer Existenz* Innovationen hervorbringen, auch wenn die neuen, günstigeren Möglichkeiten viel seltener als die ungünstigen Möglichkeiten sind.
7. Mangelnde Innovation führt zu zunehmender Konkurrenzunfähigkeit und langfristig zu Unwirtschaftlichkeit.

#### Zu 1:

Bei der Auswahl durch Selektion am Markt stellt sich die Frage nicht, was *Fortschritt* ist, er wird durch das Ergebnis der Selektion nachträglich definiert.

Bei einer Auswahl vor dem Test am Markt (Entscheidung unter einer Überzahl von Ideen) muß eine Vorstellung darüber vorliegen, was *Fortschritt* bedeutet, da er zum **Entscheidungskriterium** wird.

#### Zu 2:

Wo einem **strukturell nichts mehr einfällt**, weil das qualitative Innovationspotential ausgeschöpft ist, wird es höchste Zeit auszusteigen. Jede Produktklasse oder Technologie macht einen Reifungsprozeß durch, in dessen Verlauf das erkannte Möglichkeitsfeld neuer Qualitäten zunächst ausgeweitet, dann immer weiter eingeengt wird. Der Verlust der Evolutionsfähigkeit fällt in die Periode maximaler Ausbreitung. Hyperselektion 1 kann dann vortäuschen, daß eine auf Dauer haltbare Position vorliegt.

#### Zu 3:

Die **Auswahl unter Alternativen durch Denkprozesse** ist für die Forschung der wichtigste, Selektionsprozeß, weil er das schnelle Abwägen zwischen vielen Alternativen mit geringem Aufwand ermöglicht. Er wird oft nicht ausreichend genutzt. Die Motivation des Forschers ist in der Regel egozentriert und zeitnah: Er ist von seiner eigenen, momentanen Idee fasziniert, will sie verfolgen. Was sollen lange Papierstudien über Alternativen oder die Abwägung gegen fremde Ideen? ("*not invented here*"). Das Experiment wird die Überlegenheit der eigenen Idee schon zeigen! (gegenüber dem Stand der Technik vielleicht, **aber auch gegenüber den anderswo bearbeiteten oder gegenüber den denkbaren Alternativen?**)

Zu oft ist ein Forschungsprogramm einfach eine **Fortsetzung vergangener Programme in die Zukunft**, orientiert sich ausschließlich am nächsten Schritt der Verbesserung bestehender Produkte (Technologien schließe ich unter diesem Begriff mit ein). Dies wäre ein rein opportunistisches Vorgehen, das zwar Fortschritt bringt, aber nicht die optimal mögliche Evolution unter Verfolgung einer Forschungsstrategie.

Um durch Denkprozesse optimal auswählen zu können, muß der Evolutionsspielraum durchdacht und als grobes Entscheidungskriterium benutzt werden. Eine bestimmte Innovationsidee muß dann in denkerischer Konkurrenz zu allen vorstellbaren (dazu gehört: für die Firma durchführbaren) Alternativen nach diesem Kriterium selektiert werden. Das ist, in groben Umrissen, Forschungsstrategie in evolutionistischer Denkweise.

#### Zu 4:

Denkprozesse sind **fehlerbehaftet** und leiden unter **Voreingenommenheit**. Damit sind nur grobe Selektionen möglich. Die Feinauswahl erfordert das Experiment, der "*Säuretest*" erfolgt am Markt.

Der Forscher sollte auch daran denken, daß sein Produkt nicht erst am Markt selektiert wird, sondern vorher eine erste Konkurrenz innerhalb des Unternehmens überstehen muß. Die dabei zu Überzeugenden sind, soweit nicht selbst Forscher, skeptisch gegenüber reinen Papierargumenten, da ja notwendigerweise die meisten in der Vergangenheit angebotenen Innovationen kein durchschlagender Erfolg waren!

#### Zu 5:

Bei einem Konzern sind Innovationen auf allen Ebenen und in allen Funktionen für optimale Evolution nötig.

- der *Gesamtkonzern* muß in Organisation und Zielrichtung innovieren,
- die *Bereiche* müssen sich in evolutionsfähige Richtungen ausbreiten,
- *F&E* muß Produkte und Technologien innovieren.

Ohne **Selektion aus einer Überzahl** angebotener Möglichkeiten kommt dabei nichts Optimales heraus. Entscheidungsfreude, bei wohl durchdachten, langfristig haltbaren Entscheidungskriterien ist wichtig.

Gute Innovationen nutzen nichts, **wenn sie sich nicht schnell ausbreiten können**; sie werden sonst von neueren eingeholt. Für den innovativen Erfolg der Forschung ist die Fähigkeit und Bereitschaft des Konzerns ausschlaggebend, innovative Produkte mit Macht in den Markt einzuführen. Umgekehrt: wenn für ein bestimmtes, innovatives Produkt diese Bereitschaft nicht vorhanden ist oder erwartet werden kann, macht es keinen Sinn, das Projekt anzufangen.

#### Zu 6:

*Daimler Benz* ist Beispiel für einen Konzern, der seine traditionelle Identität, seine Existenz, im Interesse seiner Evolution in Frage stellt. Die Vorstellung einer Wandlung vom Automobilkonzern zum *Integrierten Technologiekonzern* ist eine Vision, die in die Nähe des "Zerfließens" der Identität geht und damit Chancen einer optimalen Evolution öffnet. Daß dabei Mißerfolge auftreten und Instabilitäten, ist natürlich und kann für sich im Einzelfall nicht als Fehler der Zielsetzung klassifiziert werden.

#### Zu 7:

Die Ablehnung oder das Verzögern von Innovationen erscheint zwar aus Kostengründen (einschließlich "sozialer Kosten") als eine auf kurze Sicht optimale Taktik, sie ist jedoch **als Strategie tödlich**, wie die biologische Evolution deutlich zeigt.

## 5.6. Besondere Eigenschaften evolutionärer Systeme

Im folgenden werden wir einige besondere und weniger geläufige Eigenschaften evolutionärer Systeme eingehender diskutieren, deren Übertragung auf strategische Überlegungen besondere Einsichten vermittelt

### Frustration

In komplexen Systemen liegen oft zahlreiche, sich gegenseitig zum Teil ausschließende Optimierungsforderungen vor. Dann gibt es keine Lösung, die **gleichzeitig allen Forderungen** optimal entspricht ("*man kann nicht alles unter einen Hut bringen*"). Beispiel: Ein Auto soll sicher, komfortabel, schnell, dauerhaft, billig sein, geringen Energieverbrauch haben und die Umwelt nicht belasten). Diese Situation wird als *Frustration* bezeichnet. Unter den Bedingungen der *Frustration* gibt es unterschiedliche Lösungen mit vergleichbarer *fitness*, welche die einzelnen Optimierungsforderungen jeweils verschieden bewichten und die nebeneinander existieren können.

Ein Ergebnis der Frustration im Biosystem ist der breite genetische Pool einer Art. Da es bei Frustration keine eindeutig optimale Lösung gibt, kann eine geringe Änderung der Randbedingungen (der Nachfrage) bewirken, daß das scheinbar stabile Nebeneinander unterschiedlicher Lösungen zerbricht, weil eine der Lösungen gerade hinsichtlich dieser Nachfrageänderung optimiert ist. Die Evolution kippt in diese Richtung um (Hyperselektion 2).

Frustration läßt auch verstehen, wie es möglich ist, daß mehrere Konkurrenten jeweils ihr eigenes Produkt als objektiv überlegen betrachten. Sie erleben, daß mit der von ihnen gewählten Optimierung ein Teilerfolg am Markt erzielt wird und meinen, daß mit genügend Anstrengung das Konkurrenzprodukt, das diese ja offensichtlich vom Markt honorierte Optimierung nicht hat, verdrängt werden könnte. Dies ist eine gefährliche Einschätzung, weil ein aus Sicht des Ganzen zufälliges, möglicherweise gegen Änderungen empfindliches Teiloptimum als absolutes Optimum empfunden wird.

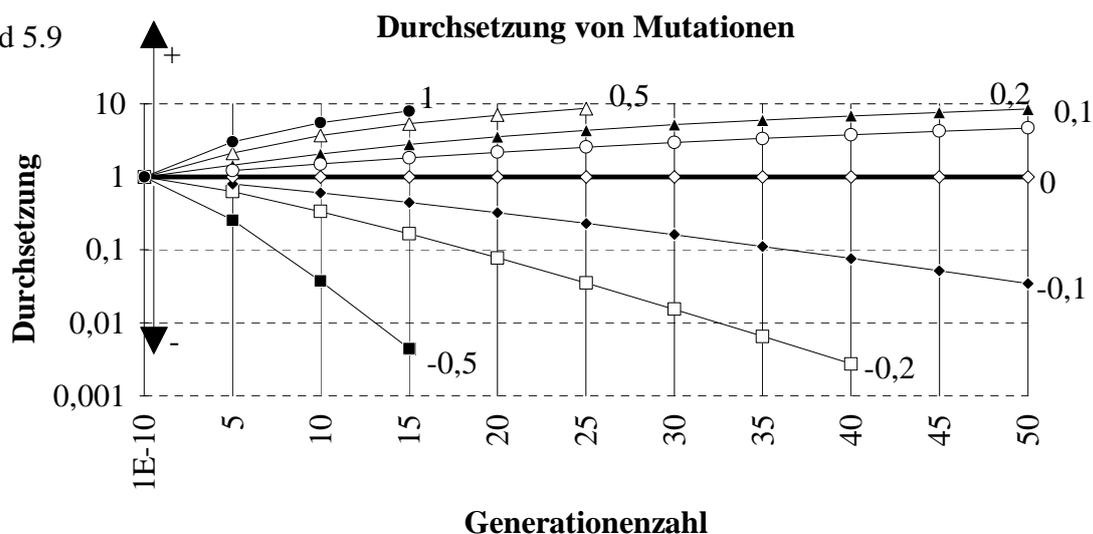
### Statistik/ Stochastik/ Einzelereignis

**Der Stärkere setzt sich nicht automatisch durch!** Die gängige Vorstellung der Verdrängung des Schlechteren durch das Bessere ist eine unzulässige, deterministische Vorstellung eines stochastischen Vorgangs. Jede Mutation (Innovation), jedes Überleben (Kaufentscheidung), jeder Untergang eines mutierten Individuums, ist ein **Einzelereignis**. Dabei passieren "Fehler". Der Kunde wählt das objektiv schlechtere Produkt; der genetisch bessere Jungfisch wird von einem genetisch schlechteren Alten gefressen.

Damit sich das Bessere in endlicher Zeit durchsetzt, muß es einen von der Generationenzahl abhängigen Überlegenheitsfaktor, eine **Mindest-Innovationshöhe** besitzen. Bild 5.9 zeigt das Ergebnis entsprechender Modellrechnungen, in Anlehnung an *Ebeling*.

Die Überlegung geht aus von einer Mutante, die gegenüber der vorhandenen Art einen positiven oder negativen **Überlegenheitsfaktor** aufweist (+ 1: doppelt so große fitness, - 0,5: halb so große fitness). Die Durchsetzung in Konkurrenz zu einem Individuum der ursprünglichen Art mit gleicher fitness ist für alle Generationen auf 1 normiert (fette, horizontale Linie) Die Kurven zeigen, für verschiedene Generationenzahlen, die Durchsetzung der Mutante in Abhängigkeit von ihrem Überlegenheitsvorteil (dem Innovationsvorteil).

Bild 5.9



Im deterministischen Bild würde eine nur wenig bessere Variante jede schlechtere sofort verdrängen, so daß am Nullpunkt für einen positiven Überlegenheitsfaktor ein Sprung nach Oben, für einen negativen Überlegenheitsfaktor (Unterlegenheit) ein Sprung nach unten stattfinden würde (Pfeile). Tatsächlich wächst zwar die Durchsetzung mit dem Überlegenheitsfaktor an, aber in einem zeitlich-dynamischen Verdrängungsprozeß und weit weniger drastisch als im deterministischen Bild. **Für kleine Unterschiede des Überlegenheitsfaktors**, etwa bis 10% ( $\pm 0,1$  in Bild 5.9), ist für eine begrenzte Generationenzahl die **Selektion fast vorteilsinvariant**. Dies ist, neben der Frustration, ein weiterer Grund für die Koexistenz einer ganzen Schar von Genotypen um den Stammtyp.

### Mindestgröße der Population

Damit aus der obigen Graphik direkt das Verhältnis der Populationen abgelesen werden kann, wäre vorauszusetzen, daß die konkurrierenden Mutanten **mit gleicher Kopfzahl** antreten. Tatsächlich beginnt aber jede Mutation (jedes Produkt) die Konkurrenz mit einem einzigem Individuum (einer geringen Stückzahl im Vergleich zu den etablierten Produkten). In der Masse der Konkurrenten besteht die Gefahr, daß trotz Mutationsvorteils die vom Einzelindividuum ausgelöste **Vermehrungslawine durch stochastische "Fehlentscheidungen" abbricht**. In der stochastischen Selektion muß eine Population im Vergleich zur Konkurrenz eine durch den Selektionsvorteil definierte Mindestgröße erreichen, bevor sie sich sicher durchsetzen kann (Wirkung der Hyperselektion)

Die Vermehrung bis zur Mindest-Population erfordert eine vor der, zwar in der fitness unterlegenen, aber zahlenmäßig übermäßigen Konkurrenz **geschützte Umgebung**. Die Fachleute sprechen von den **Poren der Evolution** und meinen damit bildlich Poren in dem von der "Ursuppe" bedeckten Boden, in denen vorteilhafte Eiweißvarianten sich soweit vermehren konnten, daß sie statistisch beim Austritt überlebten, während frei herumschwimmende Mutanden geringer Zahl keine Chance zum Überleben hatten.

### Nischen der Evolution

**Im Gleichgewicht** werden alle Ressourcen **optimal** genutzt, es gibt keine dauerhaft unbesetzten Nischen ohne Konkurrenz. Die eigene Wachstumsmöglichkeit wird nicht bestimmt durch die eigene fitness, sondern durch den Unterschied zur fitness der Konkurrenten. Nicht, daß man eine Innovation hat, ist entscheidend, sondern ob sie einen

(ausreichend hohen) Innovationsvorteil im Vergleich zur Konkurrenz bietet. Hier liegt der Vorteil, den der Etablierte in einer Gleichgewichtssituation gegen einen Newcomer hat: seine fitness genügt bereits dem Gleichgewicht, während der Newcomer seine erst in einem Lernprozeß auf dieses Niveau bringen muß, was mit hohen Kosten verbunden ist und unsicher im Erfolg. Je weiter der Evolutionsprozeß der Wirtschaft fortgeschritten ist, um so höher liegt diese Hürde.

**Im Ungleichgewicht**, nach einer Störung, gibt es unbesetzte Bereiche, die schnelles Wachstum ohne großen Konkurrenzdruck ermöglichen. Zu solchen Störungen gehören Innovationen, die neue Märkte schaffen, oder die große Innovationsvorteile bringen. Dazu gehören Katastrophen, wie Kriege, nach denen die Nachfrage das Angebot weit übersteigt. In diesem Fall ist die eigene fitness für das Wachstum maßgebend, das im allgemeinen exponentiell ist, bis man sich einem neuen Gleichgewicht nähert.

Da die Wirtschaft sich in einem **dynamischen** Evolutionsprozeß befindet, gibt es, **zeitlich begrenzt**, tatsächlich immer **viele, kleine Nischen**, die von flinken Unternehmen vorteilhaft besetzt werden können. Sie sind in der Regel zu klein und zu kurzlebig, um ein lohnendes Tätigkeitsfeld für ein großes Unternehmen darzustellen.

## 5.7. Der für Selektion notwendige Innovationsvorteil

In Parallele zu Kap. 5.6 gilt, daß eine deterministische Betrachtung des "*survival of the fittest*" für das Durchsetzen einer Innovation nicht angemessen ist, da es sich nicht um statistische, wiederholbare Ereignisse handelt, sondern um Einzelereignisse. Erst wenn sich eine Innovation so weit durchgesetzt hat, daß ihre Population nicht mehr verschwindend klein gegen die der Vorläufer ist, kann, kann man Erwartungen über die weitere Entwicklung statistisch ableiten.

Im Wirtschaftssystem wird auch die Situation der *Frustration*, bei der man einer von vielen ist, im allgemeinen nicht befriedigen: man strebt die eigene Durchsetzung, die Unterdrückung der Konkurrenz an. Das bedeutet, daß man Innovationen mit einem hohen Innovationsvorteil bringen muß. **Innovationen mit geringem Innovationsvorteil setzen sich nicht genügend schnell und nicht mit vernünftiger, statistischer Wahrscheinlichkeit durch.** Ein neues Produkt muß einen deutlichen Vorteil von etwa 20-30% aufweisen<sup>9</sup>, damit es sich kraft seiner inhärenten Vorteile rasch und sicher am Markt durchsetzt (über Nachhilmöglichkeiten sprechen wir später). Nur dann lohnt sich die Beschäftigung mit ihm. Es ist zu bedenken, daß die Zeit für die Durchsetzung, die maßgebende Generationenzahl der Entscheidungen, begrenzt ist, da Konkurrenten unabhängige oder auf der eigenen Innovation aufbauende Verbesserungen bringen werden und da die Randbedingungen in der Wirtschaft sich ständig ändern, so daß ein einmal vorhandener Überlegenheitsfaktor mit der Zeit rasch entwertet wird. Daher muß die Einführung und die Durchsetzung schnell geschehen. Es bleibt nur wenig Zeit, um eine Innovation so weit durchzusetzen, daß sie dann mit Wahrscheinlichkeit die schwächeren Konkurrenzlösungen verdrängt

---

<sup>9</sup>Es ist charakteristisch, daß sich *Mercedes Benz* just in dem Moment am Markt durch *Toyota* bedrängt fühlt, wo man feststellt, daß *Toyota* ein sonst in etwa vergleichbares Auto 30% billiger herstellen und damit auch anbieten kann.

Die Forderung nach hohem Innovationsvorteil eines neuen Produkts bedeutet nicht, daß es nicht sinnvoll und notwendig ist, ständig kleine Schritte der Verbesserung zu machen. Jede Kostensenkung um auch nur 1% ist ein wichtiger Ergebnisbeitrag! Aber: Solche kleine Verbesserungen sind taktische Schritte zur **Verteidigung der bereits vorhandenen Position**. Kleine Innovationen bewirken **keinen Umschwung der Selektion am Markt!** Die Ziele für die Innovationshöhe der neu am Markt einzuführenden Produkte müssen hoch gesteckt sein. Der Weg zu diesen Zielen führt dann in vielen Schritten vom Bekannten zum Ziel, in einem Lernprozess unter Entscheidungen.

Die Mindestinnovationshöhe bedeutet auch nicht, daß man die Evolution **in großen Schritten** aufgrund weniger, "genialer" Ideen durchführen muß. Entsprechende, z.B. im Zusammenhang mit der Forschungsförderung des *BMFT* auf dem Mikroelektronikgebiet oft geäußertes Schlagworte sind: *eine Generation überspringen, einen Quantensprung vollführen*. Dieses "*leapfrogging*" führt fast regelmäßig zu einer Bauchlandung. Die Evolution schreitet stetig und in vielen kleinen Schritten vorwärts<sup>10</sup>. Wichtig ist, die Ziele hoch zu setzen und **das Tempo** der Evolution hoch zu halten, durch viele Ideen und häufige, selektierende Entscheidungen.

#### **Bei geringem Innovationsvorteil setzt sich eine Innovation nicht voraussehbar durch:**

- Der Selektionsprozeß (in der Firma, am Markt) ist *zu langsam*
- Durch stochastische "Fehl"-Entscheidungen (in der Firma, am Markt) geht sie unter, bevor sie die für Durchsetzung notwendige *Minimalgröße* hat
- Sie wird durch "schlechtere" Produkte unterdrückt, die früher den Markt sättigen (*Hyperselektion*)
- Wegen der "*Frustration*" wird sie höchstens *eine von vielen* nebeneinander existierenden Innovationen
- Geringste Schwankungen im Markt können dann zum *Umschlag der Gesamtnachfrage* auf ein anderes Produkt führen
- Damit sich in wenigen Generationen (Entscheidungsfolgen, in der Firma und am Markt) eine Innovation durchsetzt, muß der *Innovationsvorteil 20 % oder mehr* sein.

## **5.8. Nachhilfe bei geringem Innovationsvorteil**

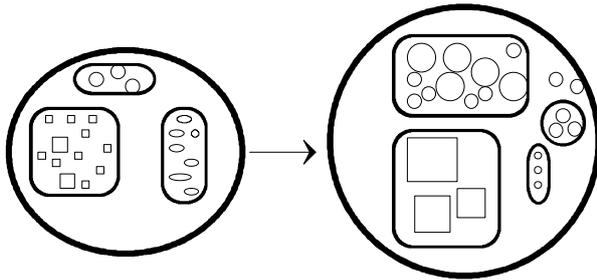
Realistischerweise muß man davon ausgehen, daß nicht jede versuchte Innovation den eben geforderten Innovationsvorteil hat. Was kann man dann tun, um der Evolution nachzuhelfen? Der Mensch hat ja im Vergleich zur natürlichen Evolution die Fähigkeit der Einsicht in die inneren Gesetze der Evolution und damit der Einflußnahme auf sie.

Ein großes Unternehmen hat aufgrund seiner Marktposition und seiner Finanzkraft die Möglichkeit, im Vergleich (= in der Konkurrenz) zu kleineren Mitbewerbern die Selektionsbedingungen am Markt erheblich zu seinen Gunsten zu verändern und damit den Selektionsprozeß so zu beeinflussen, daß zu den "echten" Innovationsvorteilen zusätzlich

---

<sup>10</sup>Sprünge kann man nur aufgrund bereits vorhandenen Wissens überhaupt planen. Das heißt aber, daß man sich dann bereits in einer Situation des Rückstands gegenüber dem Stand der Technik befindet. Ein gutes Beispiel dafür ist der bei VW 1993 von Herrn *Lopez* propagierte *Quantensprung* der Fertigungskosten

### Evolution der Volkswirtschaft bei Änderung der Selektionskriterien



vom Käufer "angenommene" (*assumed values*) hinzukommen. Diese Möglichkeit ist natürlich für jede Innovation günstig, erlaubt aber insbesondere auch solche erfolgreich durchzusetzen, die sich allein aufgrund ihrer "echten" Innovationshöhe am Markt nicht im erwünschten Maß durchsetzen könnten.

Wichtig ist dabei, daß man dies bewußt tut, also nicht zuerst auf die Durchsetzungskraft der brillanten Idee setzt, dann zögerlich

nachhilft, sondern von vornherein die Stärke des Unternehmens *in dieser Hinsicht* als eine wesentliche Ressource seiner Erneuerungsfähigkeit durch Forschung und Entwicklung einkalkuliert.

Hieraus ergeben sich folgende Forderungen:

- ***Hyperselektion betreiben!***
- ***Schnell am Markt sein***, auch wenn das Produkt schlechter ist als vorstellbar
- ***Schnellste Vermehrung***, mit dem Ziel der Marktsättigung

Diese Maßnahmen setzen Abstimmung auf Unternehmensebene vor der Entwicklung voraus; F&E wird dann strategisch auf das Evolutionsziel des Unternehmens hin gesteuert und konkurriert auf dessen Kräftebasis. Hier liegt eine Aufgabe für die Evolution der Unternehmenssicht vor. In aller Regel ist die Denk- und Vorgehensweise anders: Man geht der Durchsetzungskraft der Forschungsideen aus, erwartet von einem innovativen Forschungsprojekt, daß es sich aufgrund seiner inneren Überlegenheit später schon durchsetzen wird. Wenn das Produkt fertig ist, oder wenn es sich als nicht ganz so überlegen erweist, wie vorgestellt, werden Maßnahmen zu seiner Förderung überlegt, oder es stirbt.

Dies eben genannten "Hilfsmaßnahmen" sind nur wirksam, wenn das Produkt mindestens "gut" ist. Nach einer allgemeinen Erfahrung können ***schlechte*** Produkte, also solche, die einen deutlichen inneren Unterlegenheitsfaktor haben, am Markt mit noch so viel Aufwand nicht durchgedrückt werden. Sie sind auch relativ **unwirksam bei einer Konkurrenz unter Gleichstarken**. Hier liegt das gleiche Dilemma vor wie bei *Kostensenkungsprogrammen*: Wenn alle das Gleiche tun, bringt es, bei hohem Aufwand, keinem der Konkurrenten etwas; wenn einer es nicht tut, geht er unter. Dazu kommt, daß der Entscheider am Markt, der Mensch, intelligent genug ist, um bei einem Patt des Aufwands für Werbung und Promotion bei seiner Entscheidung zu saldieren. Was bleibt, ist der Versuch einer Differenzierung des Produkts durch Imagebildung, um bei *Frustration* wenigstens einen Teil der Nachfrage auf das eigene Produkt zu konzentrieren.

## 5.9. Kann man Ziele einer Evolution setzen?

Jeder Eingriff in ein evolutionsfähiges System führt zu einer Veränderung des Gleichgewichts, wobei zunächst eine instabile Phase auftritt, der dann unter Selbstorganisation die Evolution in das neue Gleichgewicht folgt (Kap. 5.4.1.).

Uns allen ist vertraut, wie in der Volkswirtschaft Eingriffe des Staates (Steueränderungen) oder der Tarifpartner (Lohnerhöhungen über den Produktivitätszuwachs hinaus) zu solchen Veränderungen führen (Bild 5.10). Werden die Eingriffe ohne gutes Verständnis für die Spielregeln des Systems gemacht, kann das Ergebnis unerwartet und höchst unerwünscht sein: Steuermindereinnahme bei Steuererhöhung, Auslauf von Industrien bei Verbesserung der Arbeitsbedingungen, etc).

Aus der Erkenntnistheorie hatten wir gefolgert, daß eine Prognose der Zukunft prinzipiell unmöglich ist. Wie kann man dann langfristige Ziele der Evolution **im Voraus** so definieren, daß sie sich **im Nachhinein** als **im Wesentlichen** realisierbar erweisen? Die Nichtvorhersehbarkeit gilt im Detail und in der Vorstellung, daß die Aussage über die Richtung der Evolution in jedem Fall richtig sei. Gibt man sich mit bescheideneren Forderungen zufrieden und läßt gelegentlichen Irrtum zu, dann kann man sehr wohl zielbewußt und mit guter Aussicht auf Erfolg handelnd den Verlauf der Evolution in Richtung auf ein erwünschtes Ziel beeinflussen. Dem entspricht die Erkenntnis aus dem Studium komplexer und chaotischer Systeme, daß in ihnen Phänomene unterschiedlicher zeitlicher Reichweite (*long and short memory tails*) unterschieden werden können, auch wenn das Verständnis der gegenwärtigen Struktur im Detail die Berücksichtigung der gesamten Vergangenheit voraussetzt.

**Große Evolutionslinien** lassen sich aus der Vergangenheit extrapolieren, (z.B. Biologie):

- Die Systeme werden immer komplexer
- Der Informationseinsatz im Kampf ums Dasein wächst stetig an
- Große Innovationen sind selten
- Die Evolution baut kontinuierlich in kleinen Schritten auf; dies gilt auch für die sich nachträglich als groß erweisenden Innovationen.
- Evolutionspotentiale werden in einem Lernprozeß ausgeschöpft

Für die Strategie der innovativen Forschung in einem Unternehmen bedeutet das zunächst, relativ sicher langfristig für das Unternehmen relevante Zielbereiche und Entwicklungsrichtungen der wirtschaftlichen und technischen Evolution zu definieren:

- Nicht auf die ganz große Innovation warten und hoffen; sie ist **nicht vorhersehbar!**
- Prüfen, welche großen Märkte sich langfristig (über 20 Jahre) nach aller Voraussicht stetig entwickeln werden (Beispiele: Energie, Gesundheit, Transport) und welche Teilmärkte darin **mögliche Unternehmensziele** sein können!
- Analysieren, welches **Entwicklungspotential** bekannte Technologien in dem betrachteten Zeitraum haben, unter der Annahme, daß heute technisch/ technologisch bedingte Grenzen stetig überwunden werden.
- Von diesen Zukunftszielen und -Potentialen **nach rückwärts in die Gegenwart extrapolieren** und fragen, welcher der bekannten Wege aus heutiger Sicht und unter Kenntnis der eigenen Randbedingungen optimal erscheint! Daraus Kurzfristziele ableiten!
- Auf dem Weg zum Ziel stets prüfen, ob unter dem dann bekannten Wissen das Langfristziel zu präzisieren und der Weg zu ändern ist.
- **Entscheidungen fällen**, um zu jedem Zeitpunkt den nach momentaner Kenntnis optimalen Weg zu verfolgen<sup>11</sup>.
- Das zunächst unscharfe, zunehmend schärfer werdende Langfristziel wird damit zum **Entscheidungskriterium** in dem **Lernprozeß** der Forschung.

Wir kommen so, unter einer jetzt zusammenhängenden Überstruktur, zurück zu den pragmatischen Überlegungen aus Kap. 2

---

<sup>11</sup>Dies bedeutet kein Hin- und- Herhüpfen: erstens sind die aus der Vergangenheit rührenden momentanen eigenen Randbedingungen (Expertise, Ausrüstung, etc) Teil der Optimierungs- Voraussetzungen; zweitens läuft die Evolution, wenn häufig selektiert wird, stetig. Erst Entscheidungs- Unlust führt zu erzwungenen, großen Entscheidungen.

## 5.10. Steuerung der Evolution; Selbstorganisation

Mit den genannten Einschränkungen gegenüber einer deterministischen Vorstellung gilt: Die Evolution kann durch *Änderung der Selektionsbedingungen* vom Menschen *willentlich* in eine gewünschte Richtung gesteuert werden.

### Handlungsrezept:

- Greift man ohne Kenntnis der ursprünglichen, selbstorganisierenden Kräfte ein, kann das Ergebnis völlig unerwartet sein
- Man muß die **ursprünglichen** Selektionsbedingungen, die Spielregeln des Systems und ihren jeweiligen Stellenwert kennen.
- Man erkennt sie durch Analyse der Selektionsbedingungen, die **ohne äußeren Eingriff** im Stadium der Selbstorganisation zu dem (relativ) stabilen Ausgangszustand führten. Jeder Eingriff führt zu Instabilitäten, bevor eine neue Selbstorganisation greift. Im instabilen Stadium ist eine Analyse schwierig.
- **Setzen neuer Selektionsbedingungen** (Spielregeln und Randbedingungen) aus dem Verständnis der früheren und aus der Kenntnis des Ziels.

**Also:** Alte Verhältnisse nicht einfach verdammen und sofort alles anders machen, sondern die alten Verhältnisse verstehen lernen und unter ihrer Kenntnis eine neue Evolution einleiten! Dabei gibt es zwei Alternativen:

- Einen **stetigen Übergang**; das ist wenig auffällig und kurzfristig riskant, birgt aber das langfristige Risiko, daß man wesentliche, unter der Oberfläche liegende Kräfte, die zu dem alten, unerwünschten Zustand führten, nicht erkennt und verändert (z.B. Fähigkeiten, Motivationen, Autoritätsverhältnisse, Seilschaften)
- Die **Atomisierung der alten Struktur** und der Neuzusammenbau in der gewünschten Struktur (man stelle sich dies am Beispiel eines Organisationsplans oder eines Forschungsprogramms vor). Dies ist wesentlich auffälliger und erscheint zunächst riskanter. Tatsächlich sorgen die Kräfte der Selbstorganisation dafür, daß die Gesamtstruktur nicht in das üblicherweise von den Betroffenen vorausgesagte Chaos versinkt: Sobald von den **Meisten** verstanden worden ist, **was die neuen Randbedingungen und Spielregeln sind** und, **daß es kein Zurück gibt**, bildet sich die neue Struktur.

Eine wichtige Folgerung aus der Evolutionstheorie ist: **Jeder stabile Zustand ist ein evolutionäres Optimum unter den Spielregeln und Randbedingungen, die zu ihm führten.** Dies ist unabhängig davon gültig, ob der Zustand im Betrachtungszeitpunkt als erwünscht oder unerwünscht gilt. Es hat also wenig Zweck, unerwünschte Einzelercheinungen zu korrigieren. Dies wäre Handeln analog zu einem Arzt, der die Schmerzen eines Kranken durch eine Pille beseitigt, ohne die Ursache der Schmerzen zu diagnostizieren

ren und zu beheben. Wichtig ist zu erkennen, warum die Evolution zu dem unerwünschten Zustand führen mußte.

**Ein Beispiel:** In Unternehmen erlebt man periodische Versuche, für ein unbefriedigendes Geschäftsgebiet eine Verbesserung dadurch herbeizuführen, daß der führende Kopf als unfähig ausgewechselt wird, oder daß Rationalisierungsprogramme oder Kostensenkungsprogramme im Gemeinkostenbereich durchgeführt werden, oder daß umorganisiert wird. Dies führt jeweils auch optisch zu kurzfristiger Ergebnisverbesserung, mündet jedoch nach wenigen Jahren in den gleichen oder einen noch schlechteren Zustand ein. Hier handelt es sich um überalterte Produkte, die durch solche Maßnahmen nicht gerettet werden können. **Es geht einfach nicht besser!** (bei aller Kritikmöglichkeit an Einzelheiten). Hat man dies erkannt, kann man statt fruchtloser Regenerationsversuche eine Evolution des Ganzen in ein anderes, aussichtsreicheres Geschäftsfeld einleiten.

In unserer gewohnt deterministischen und idealistisch - individualistischen Betrachtungsweise **nicht selbstverständlich** sind die folgenden Thesen:

- Die **Forschung ist als Lernprozeß zu betrachten**, bei dem zahlreiche, kleine Entscheidungen (Generationen) günstiger sind als wenige große.
- Bei optimalem Evolutionstempo müssen **notwendig** zahlreiche Innovationsansätze **ausselektiert** werden.
- Der Lernprozeß wird stark behindert, wenn **Negativentscheidungen** in diesem Selektionsprozeß als **Versagen** bewertet werden.

Die letzte Aussage stellt hohe Anforderungen an das Verständnis des Unternehmens für den Prozeß der Forschung. Üblich ist eher die Erwartung, daß eigentlich jedes Projekt in der genehmigten Form erfolgreich durchgeführt werden könnte. Dann ist eine erkennbare Abweichung tatsächlich ein Versagen, das vielleicht auch noch mit einer Person verbunden wird. Ein solches Verhalten hat **zwangsläufige**, sicher ungewollte Konsequenzen; es setzt Selektionsregeln für eine so sicher nicht beabsichtigte Evolution, mit dem schließlichen Ergebnis:

- Die Mitarbeiter **halten an einmal begonnenen Vorhaben fest** und schließen die Überlegung von später erkennbaren Alternativen gewohnheitsmäßig aus.
- Sie halten in der Darstellung gegen Dritte den Innovationswert des Projekts selbst dann noch hoch, wenn sie bereits erkannt haben, das diese Darstellung nicht mehr stimmt.
- Aus diesem Prozeß entsteht ein unredlicher Argumentationsstil, der dazu führt, daß rationale Argumente generell an Wert verlieren.

Es lohnt sich daher, gerade in einem großen Unternehmen, **Konsens über das in der Forschung Mögliche** herbeizuführen und die Entscheidungs- und Beurteilungsprozeduren so zu vereinbaren, den Mitarbeitern bekanntzumachen und anzuwenden, daß sie auf die optimale Evolution des Konzerns ausgerichtet sind.

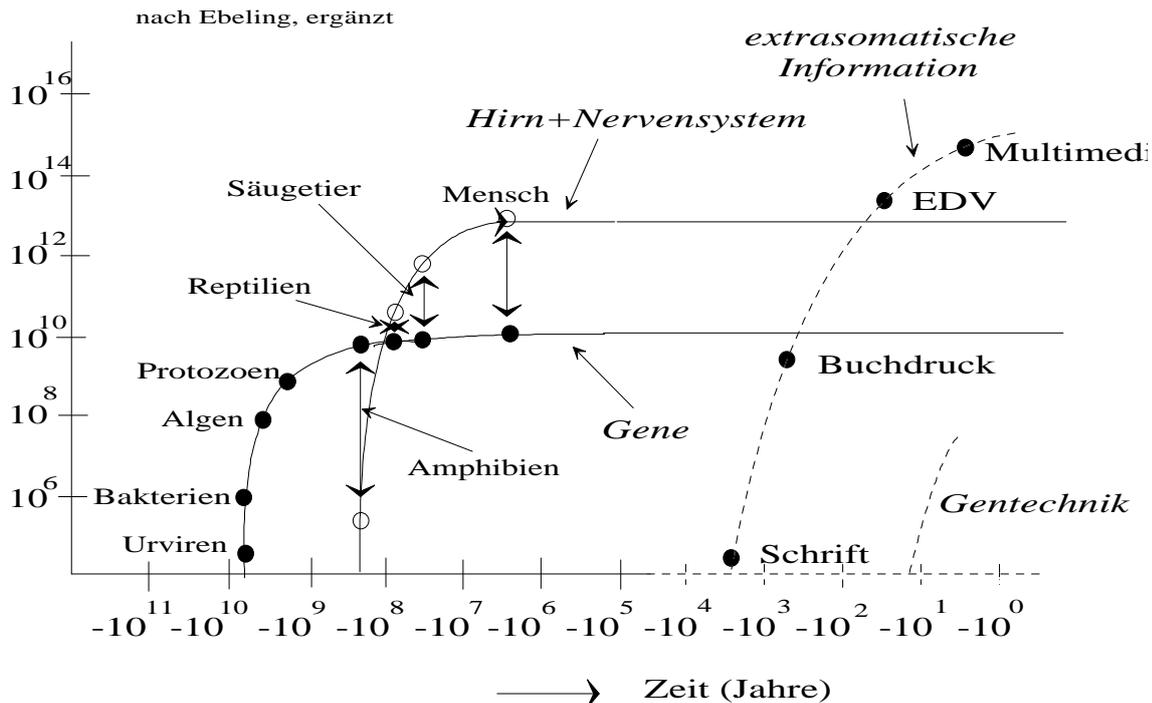
## 5.11. Informationskapazität in der biologischen Evolution

Wir wollen an einem Beispiel aus der Biologie demonstrieren, wie langfristig und stetig Entwicklungstendenzen der Evolution sein können. Es hat sich gezeigt, daß die einer Art verfügbare Informationskapazität ein **dominanter Selektionsvorteil** ist. In der nachfol-

genden Graphik Bild 5.11(nach Ebeling et al., ergänzt) ist die Entwicklung der Informationskapazität bei den jeweils höchst entwickelten Lebewesen dargestellt.

Man erkennt, daß sich für einen Zeitraum von mehreren Milliarden Jahren die maximale Informationskapazität stetig entwickelt hat. Dabei gab es im historischen Zeitraum nur zwei große biologische Innovationen; die Entwicklung der **Träger der genetischen Information**, der Polynukleotide und die Entwicklung der **Gehirnfunktion** als Teil eines hochentwickelten Nervensystems.

Bild 5.11 Informationskapazität im Laufe der biologischen Evolution



Bereits bei den Amphibien war der Entwicklungsspielraum der DNA als genetischer Informationsträger praktisch ausgereizt: Im Sinne des optimalen Evolutionstempos war ihre Länge begrenzt durch die Optimierung der gegensätzlichen Forderungen nach Selektionssicherheit und Mutationshäufigkeit durch Replikationsfehler.

Mit der Entwicklung des Gehirns ergab sich die Möglichkeit, über die genetisch vererbte Information hinaus nach der Geburt Information durch Lernen zu speichern. Die gelernte Information ist beim Menschen etwa 1000 mal größer als die ererbte.

Der menschliche Verstand griff in die Evolution ein mit der Schaffung von außerhalb des Körpers (extrasomatisch) ihm verfügbarer Information, die sein Überleben fördert. Die Erfindung der Schrift war dazu ein Wendepunkt. Buchdruck und in jüngster Zeit EDV führten dazu, daß heute die extrasomatisch verfügbare Information ca. 100fach über die Gehirninformation hinausgeht, mit weiter wachsender Tendenz.

Es ist anzunehmen, daß mit der Entwicklung der Gentechnik eine weitere große Bewegung eingeleitet wurde.

Auch die retrospektiv "großen" Innovationen des Biosystems entwickelten sich stetig aus **nahezu unerkennbaren** Anfängen. Wie der Verlauf der genetischen Informationskapazität anzeigt, fand die wesentliche Innovation auf dem Niveau der ganz einfachen

Vorformen des Lebens, der Organisation von genetischen Informationsträgern in Form primitiver, replikationsfähiger Eiweißmoleküle unter Mutation und Selektion statt, auf denen später die Evolution der DNA aufbaute. Der weitere Fortschritt, nach Optimierung der DNA, etwa vom Amphibium zum Menschen war demgegenüber gering und quantitativ, nicht qualitativ. Hierzu einige Zahlen (Ebeling et al.):

- Ein Virusgenom hat größenordnungsmäßig 1000 Nukleotide
- Zahl der möglichen Varianten von Polynukleotiden der Länge 1000 :  $10^{600}$
- Alle Gewässer der Erde könnten  $10^{40}$  Virusgenome aufnehmen
- Das Weltall hat  $10^{79}$  Protonenmassen
- Die Weltallmasse entspricht  $10^{76}$  Virus-Genomen

Die Zahl der realisierten und evolutionsfähigen Varianten ist also bereits auf dieser niedrigen Ebene des Lebens unvorstellbar winzig gegen die Zahl der statistisch möglichen. Durch einmaligen Zufall, unter statistischem Zusammenwürfeln von Aminosäuren, hätte niemals ein Virus-Genom entstehen können. Noch in der Mitte unseres Jahrhunderts wurde diese Überlegung als Argument für die Einmaligkeit des Schöpfungsakts verwendet. Die Evolutionstheorie zeigt: Der wichtigste Teil der biologischen Evolution fand bereits weit unter der Komplexitätsebene von Viren durch Mutation und Selektion statt. Das Virusgenom ist bereits Ergebnis einer langen Evolution. So ist zu verstehen, daß die Entstehung des Lebens unter den gegebenen Randbedingungen heute nicht zufällig/einmalig erscheint, sondern zwangsläufig.

Mutation und Selektion steuern die Evolution mit ungeheurer Effizienz. Aus winzigen Anfängen führen sie zu optimierten, hochkomplexen Lösungen

*Die Evolution als Prozeß wird ganz allgemein unterschätzt*

## 5.12. Schnelle Innovation; Analogie Forschung/ Biologie

In der nachfolgenden Tabelle ist dargestellt, welche Voraussetzungen für schnelle Innovation im Sinne des Evolutionsparadigmas zu erfüllen sind. Biologie und Forschung sind sich in Analogie gegenübergestellt.

In dieser Zusammenstellung auf den ersten Blick trivial erscheinende Aussagen bekommen Bedeutung, wenn man sie am biologischen Vorbild orientiert.

Nehmen wir die erste Forderung: **Kreative Mitarbeiter suchen!** Im Biosystem sind die Prozesse der Mutation, der Bildung des Individuums und seiner Durchsetzung **völlig voneinander getrennt**. Kreative Mitarbeiter sind Mutationserzeuger. Es handelt sich bei ihnen öfter um nicht einfach zu führende, individualistische Menschen, mit chaotischem Einschlag, weniger geeignet an einem Thema zu bleiben oder es gar in geordneter Form zu Ende zu bringen. Trotzdem ist die übliche Verhaltensweise: *Wer etwas vorschlägt, soll auch zeigen, daß es funktioniert!* Dies ist sicher nicht optimal im Sinne effizienter Nutzung der **knappen Ressource Kreativität** und auch nicht optimal im Sinne eines auf die erste, noch unfertige Idee folgenden Evolutionsprozesses, bis zur Durchsetzung. Dafür gibt es besser geeignete (und weniger rare) Mitarbeiter.

**Ein kreatives Klima erhalten:** In der Biologie hört der Prozeß Mutation/ Selektion nie auf. Forschungslaboratorien haben eine Tendenz, **sich in Themen zu verbeißen**, sie wuchernd auszuweiten in zunehmend filigranere Formen. Damit regrediert die Innovation

auf eine **immer niedrigere Innovationshöhe**, anstatt das anfängliche Tempo und die anfänglichen Innovationsvorteile in der Zielsetzung durchzuhalten. Der Grund dafür ist einfach: Man weicht damit der Entscheidungsnotwendigkeit und dem Selektionsvorgang aus.

Eine weitere Gefahr ist in diesem Zusammenhang bei **erfolgreichen Forschungsprojekten** unübersehbar: Unter dem Druck der Realisierungsforderung mutiert die Forschungsmannschaft zu einer Entwicklungsgruppe. Damit wird eine im Sinne der Evolution knappe Ressource abgebaut, um eine weniger knappe zu verstärken (materiell ist der Unterschied etwa 1:10).

### Voraussetzungen für schnelle Innovation in der Analogie Forschung/biologische Evolution

Biologische Evolution	Forschung
hohe Mutationsrate	<i>Kreative Mitarbeiter suchen und ein kreatives Klima schaffen und erhalten!</i>
Selektionsvorteil	<i>Hohe Ziele setzen und realisieren!</i>
Selektionsbreite	<i>Strategische Langfristziele so unscharf definieren, daß sie prognostizierbar sind</i>
Generationenzahl	<i>Häufige Entscheidungen treffen!</i>
Kein Pendant im Biosystem, spezifisch für den menschlichen Willensakt	<i>Entscheidungen an den Langfristzielen orientieren!</i>
Keine Konkurrenz gegen Hyperselektion	<i>Nicht in gesättigte oder alte Gebiete zielen!</i>
Hyperselektion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erster am Markt sein!</i></li> <li>• <i>Schnelle Marktsättigung erreichen!</i></li> <li>• <i>Global handeln!</i></li> </ul>
Kampf ums Dasein	<i>Den Selektionsmechanismus bei beurteilbaren Innovationen nicht behindern; volle Konkurrenz nach <u>innen</u> und nach <u>außen</u>!</i>
Zuchtwahl	<i>Belohnungsmechanismen an den strategischen Zielen orientieren!</i>
Poren der Evolution	<i>Innovations-“Babies“ schützen, bis sie beurteilbar sind!</i>

***Hohe Ziele setzen und realisieren!*** Hier möchte ich zur Illustration ein Beispiel außerhalb der Forschung verwenden. Ich behaupte:

***Die langfristige Rendite einer Firma ist genau diejenige, welche der Vorstand zuläßt.***

Dabei spielt es keine Rolle, welche Zahl offiziell gefordert wird; maßgebend wirksam ist diejenige, die erfahrungsgemäß bei den Entscheidungen des Vorstands **als Minimum akzeptiert** wird. Der Vorstand setzt damit eine Spielregel der Evolution für das Unternehmen in Kraft und bekommt das entsprechende Ergebnis. Eine niedrige Zahl führt zu langsamer Evolution und ist deshalb für Alle, einschließlich des Vorstands, bequem. Damit bildet sich eine geschlossene Koalition der Interessen, die dann auch leicht beweist, daß eine höhere Rentabilität nicht möglich ist. Aber: **eben nur in den Grenzen der akzeptierten Evolution!** Hohe Ziele zwingen zu Entscheidungen, geben andererseits aber Handlungsspielraum durch Freisetzen von Ressourcen<sup>12</sup>.

Der jetzige Zustand ist in diesem Fall Ergebnis einer längeren Evolution unter den bekannten Spielregeln (Minimal-Rendite). Er kann nicht einfach und kurzfristig durch Setzen neuer Forderungen (Selektionsbedingungen) geändert werden. Sie wären Selektionsbedingungen für eine neue Evolution, die langfristig zu dem erwünschten Ziel führen könnte. Kurzfristig ist kein sprunghafter Übergang möglich, weil alle bestehenden Strukturen, Produkte, Verhaltensweisen den alten Zustand widerspiegeln. Insofern ist das zeitweise Tolerieren eines schlechteren, als des in der Konkurrenzgruppe möglichen Zustands gefährlich. Er verstärkt die Entwicklung in einen minderwertigen, langfristig nicht konkurrenzfähigen Zustand. In diesem Dilemma bleiben für kurzfristige Verbesserungen nur die üblichen, einschneidenden Maßnahmen. Die Gefahr besteht, daß darüber die Einleitung einer Neuevolution, durch die ein langfristig wieder hochwertiger Zustand erreicht werden kann, versäumt wird.

Interessant ist die Analogie zu den ***Poren der Evolution***. Es hat keinen Sinn unausgereifte, neue Ideen in gleicher Weise der selektierenden Kritik auszusetzen wie abgerundete, reife. Man weiß (z.B. aus der Untersuchung des Kreativitätsprozesses) und wohl jeder in der Forschung Tätige wird dazu eigene Erfahrung haben, daß spontane Lösungsideen zu einem aufgeworfenen Problem meistens trivial oder undurchführbar sind. Wie sollte es auch anders sein? Erst mit der gründlichen Beschäftigung entwickelt sich, ganz im Sinne einer Evolution, unter Dazukommen von Nachfolgeideen und Ausselektieren untauglicher Lösungsansätze, ein fundierter, innovativer Vorschlag. **Ausschlaggebend für die Einleitung des Prozesses war aber die spontane Idee!**

Man sollte also einen gewissen Schutzraum für die anfängliche Verfolgung von Ideen bewahren, in dem sie, unter vergleichsweise geringem Aufwand, soweit verfolgt werden können, bis sie beurteilbar im Sinne der üblichen Selektionskriterien sind. Man kann ganz offiziell für diese Innovationsbabies eine "Spielwiese" oder einen "Vorklärungsraum" definieren, oder sich einfach einen gewissen Spielraum der Mittel bewahren. Letzteres mag pragmatischer sein, weil diese Zusammenhänge außerhalb der Forschung Stehenden schwer verständlich gemacht werden können und eine rational-deterministische Argumentation in redlicher Weise nicht möglich ist.

---

<sup>12</sup>In diesem Fall sei besonders auf die Analogie Unternehmen/ Staat hingewiesen.

# 6. Wann ist eine Forschungs-Innovation für das Unternehmen relevant?

## 6.1. Bezugspunkt im Unternehmen

Damit unsere Überlegungen nicht blutleer bleiben, beziehen wir sie strukturell auf eines der großen deutschen Unternehmen, das Technologie und damit Forschung und Entwicklung auf seine Fahnen geschrieben hat. Die folgenden Annahmen über das Unternehmen und seine Ziele sind dabei rein willkürlich und als Denkbeispiel gedacht.

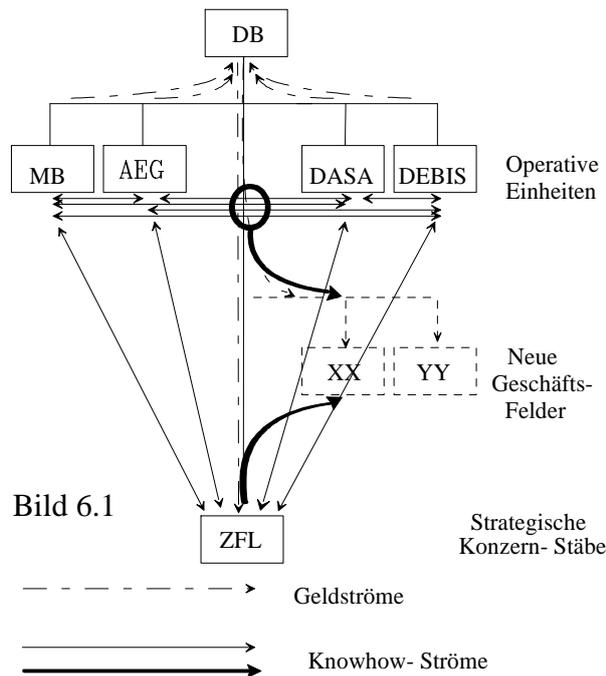
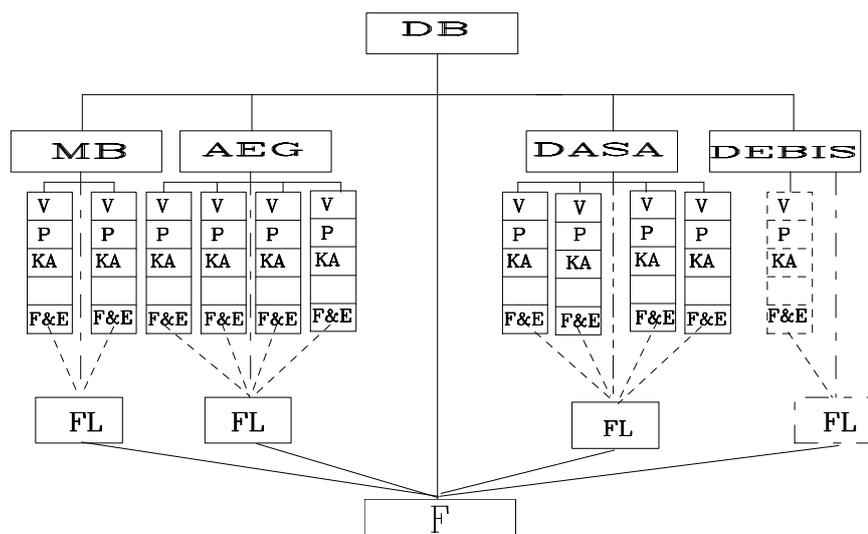


Bild 6.1

Das bereits bekannte Bild 6.1 (Kap. 4) des **Integrierten Technologiekonzerns Daimler Benz** zeigt die in seiner Konzeption erwarteten Know-how-Ströme. Die Forschung, die organisatorisch direkt dem Vorstand des Konzerns zugeordnet ist, arbeitet den 4 Bereichen zu und unterstützt sie dabei in ihrer jeweiligen, von den Bereichen gesteuerten Evolution.

Sie kann aber auch dem Konzernvorstand direkt zuarbeiten, bei der Vorbereitung und Realisierung neuer Geschäftsfelder, die außerhalb des Tätigkeitsfeldes der 4 angestammten Bereiche liegen. In diesem Sinn ist sie **strategisches Werkzeug des Konzerns**.

Bild 6.2



Wegen der Verzweigkeit des Konzern ist die Zuordnung zu den 4 Bereichen tatsächlich komplexer. Dies ist in Bild 6.2 im Prinzip, nicht im organisatorischen Detail, dargestellt. Es ergeben sich also mindestens drei Hierarchieebenen der Zuordnung, durch die Untergliederung der 4 Teilkonzerne: Jeder der vielen Unterbereiche hat eine eigenen Entwicklung (F&E), der die zentrale Forschung zuarbeitet, sei es **im Vorfeld der von dort gesteuerten Entwicklung**, sei es im **Sinne einer Evolution** dieses Unterbereichs in Nachbargebiete.

Ein guter Teil der Forschung wird immer im Sinne einer hochwertigen Dienstleistung zu betrachten und entsprechend zu steuern, zu bewerten und finanziell zuzuordnen sein: *Erweiterung der Technologiebasis der Entwicklung, Analytik, Zurverfügungstellen von Spezialistenwissen, etc.* Diese Art der Forschung wirft, wie bereits besprochen, keine besonderen strategischen Fragestellungen auf (Kap. 2).

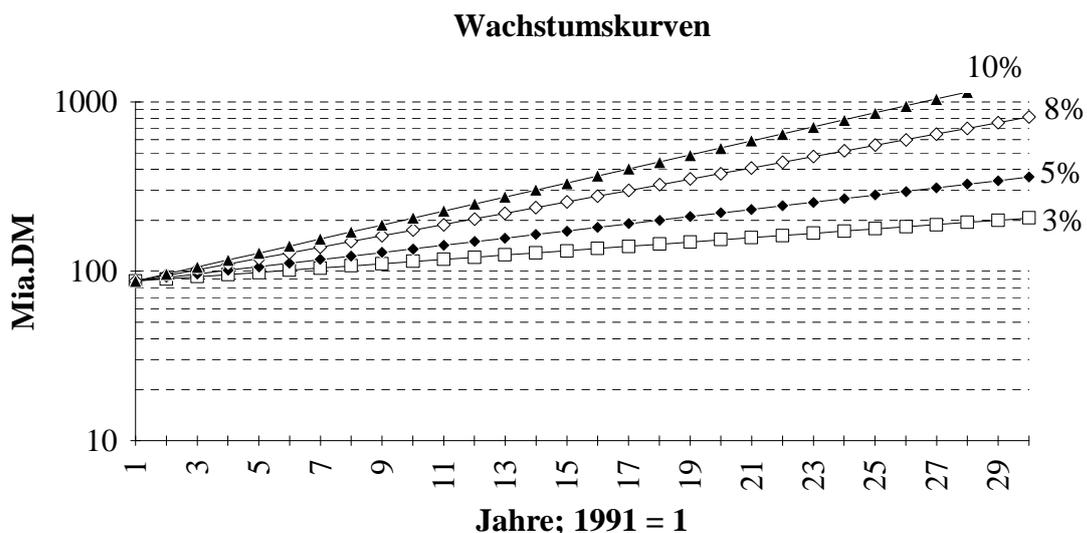
Uns interessiert hier der strategisch ausgerichtete Teil, der auf **Veränderung der Identität des Unternehmens** im Sinn einer Evolution ausgerichtet ist. Die weiteren Überlegungen orientieren sich überwiegend an der Hierarchieebene des Konzerns. Sie sind jedoch auf die anderen Ebenen, bei entsprechend eingegengtem Zielfeld und entsprechend niedrigeren Werten, anwendbar.

## 6.2. Zeithorizont/ Wachstum/ Strukturänderung

***Innovative Forschungsprojekte sind für den Konzern dann strategisch relevant, wenn ihre Ergebnisse den Konzern merklich verändern.***

Wegen der langen Vorlaufzeit der Forschung bis zum Markterfolg ihrer Ergebnisse müssen wir zunächst fragen: *von welchem Konzern sprechen wir eigentlich?* Doch wohl von dem im Zeitpunkt der Veränderung. Wir müssen also voraussichtliches Wachstum und Strukturänderung in unsere Überlegungen mit einbeziehen. Das wirkliche, zukünftige Wachstum ist in seinem Verlauf nicht prognostizierbar. Die Annahme einer konstanten Wachstumsrate für ein bestimmtes Tätigkeitsfeld ist eine vernünftige Modellvorstellung (Bild. 6.3). *Daimler Benz* hatte 1991 einen Konzernumsatz von 95 Mia (Milliarden) DM,

Bild 6.3



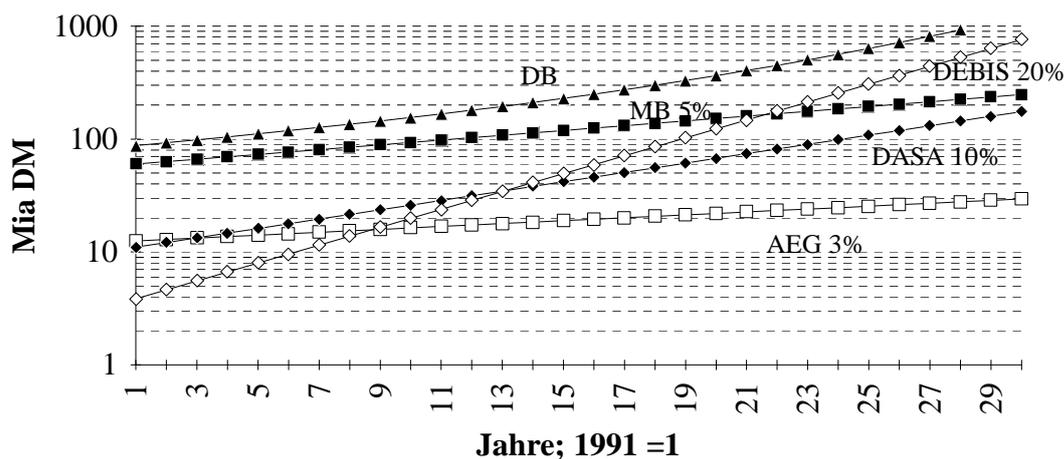
bei einem Wachstum gegenüber dem Vorjahr von 11%. Bei den bescheideneren, in der Graphik angesetzten Wachstumsraten zwischen 3 und 10% hätte die Firma in 30 Jahren einen Umsatz zwischen 200 und mehr als 1000 Mia DM.

Tatsächlich besteht der Konzern aus Teilbereichen mit unterschiedlichem Wachstumspotential. Die in Bild 6.4 angesetzten Werte sind **willkürlich**, aber strukturell **nicht unsinnig**. Schließlich hat man *AEG*, *MBB* und andere Firmen gekauft, weil man bei ihnen auf Dauer ein größeres Wachstumspotential sah als im Automobilbereich (Wir müssen die Argumente im Entscheidungszeitpunkt diskutieren! Spätere Erkenntnisse tragen zur Entscheidung nichts bei).

Die Wachstumsraten enthalten neben internem Zuwachs ergänzende Zukäufe, wie in der Vergangenheit.

Das Wachstum des Konzerns wird am Anfang mit 6,0% überwiegend von dem als langsamer wachsend angenommenen, größten Bereich, später mit 14,7% von dem am schnellsten wachsenden Bereich bestimmt, nimmt also infolge der Evolution des Konzerns, **unter Änderung seiner Identität**, zu.

Bild 6.4 **Hypothetisches Wachstum der Bereiche**

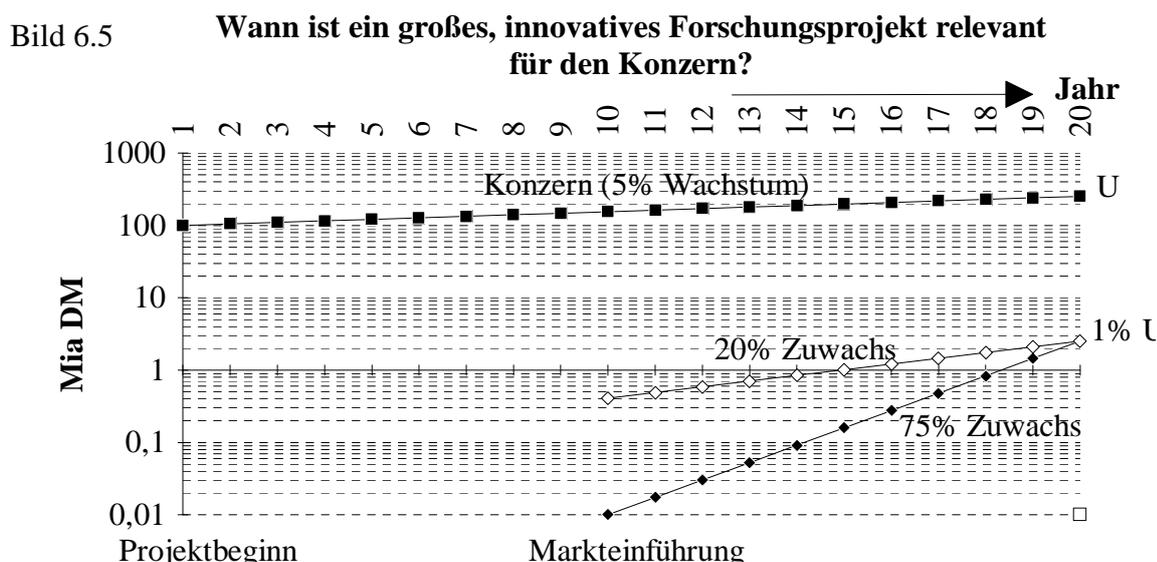


Zwar ist es unwahrscheinlich, daß über so lange Zeit hohes Wachstum durchgehalten wird; es ist aber auch nicht ausgeschlossen. Betrachtet man z.B. *DEBIS*, so hängt das Wachstumspotential entscheidend davon ab, welche Zielsetzungen man etwa mit dem Begriff "*Handelshaus*" verbindet, der eine Unterfunktion der heutigen Zielsetzung ist. Denkt man hierbei an eine *Sogo-Shosha*, wie *Mitsubishi Corp* (1986 200 Mia DM Umsatz), dann ist allein dafür ein Ziel von mehreren Hundert Mia Umsatz sinnvoll.

Wir sprechen also im zeitlichen Zielbereich von einem Konzern von vielen Hundert Mia DM Umsatz und von einer Konzernstruktur, die infolge des unterschiedlichen internen Wachstums **erheblich von der heutigen abweicht**. Dabei wird sich in dem betrachteten Zeitraum der Konzern wahrscheinlich zusätzlich durch weitere, außerhalb der heutigen Struktur liegende Zukäufe verändern.

### 6.3. Was ist strategisch relevant?

An dieser Zukunftsprojektion des Konzerns muß sich das Potential strategischer Forschung orientieren. Damit die folgenden Überlegungen nicht von vornherein überzogen wirken, haben wir für den Konzern ein Wachstum von nur 5% angesetzt und ein **neues Produkt** als Gegenstand eines Forschungsprojekts gewählt, das bereits nach **10 Jahren Vorlauf** in Forschung und Entwicklung in den Markt eingeführt wird. Wir lassen ihm weitere 10 Jahre Zeit, sich am Markt durchzusetzen (Bild 6.5). Damit das Produkt für den Konzern relevant ist, verlangen wir, daß es dann 1% zum Konzernumsatz beiträgt<sup>1</sup>. Dies ist auf zwei Wegen erreichbar:



- Das Produkt **startet mit einem hohen Wert in den Markt** (natürlich ist der Einstieg nicht wirklich abrupt) und **wächst dann relativ langsam** (20%)
- Es fängt mit einem **bescheideneren Anfangswert** an, **wächst dann aber schnell**.

Da es kaum realistisch ist anzunehmen, man könne ein innovatives Produkt in den Markt bringen, das bei seiner Einführung bereits 1% des Konzernumsatzes bringt (also hier um 1 Mia DM), folgt:

- Nur solche Produkte sind relevant, deren Volumen im Markt wesentlich stärker wächst als der Konzern.

Aus den Zahlen ergibt sich, daß selbst bei einem über 10 Jahre erzielbarem Wachstum von 75% ein Einführungsumsatz von 10 Mio DM notwendig ist. Das engt den Bereich der überhaupt relevanten Projekte ganz stark ein, macht es andererseits leicht, Kriterien für die in Frage kommenden Produkte aufzustellen.

Bei dem eher realistischen Wachstum von 20% muß das Anfangsvolumen bei einigen Hundert Mia DM liegen. Das zeigt eben, daß ein Konzern der Größe von **DB nur in sehr großen Märkten tätig sein kann**, wenn er sich nicht verzetteln will. Für Spezialitäten ist da im strategischen Sinn kein Platz. Bescheidener, wenn auch nur um kleine

<sup>1</sup>Sonst ist es aus Sicht der Konzernspitze gar nicht erkennbar.

Faktoren, ist das Kriterium der Relevanz wenn man seinen strategischen Ehrgeiz nicht am Konzern, sondern an den Konzernbereichen oder an ihren Untereinheiten orientiert.

Ganz anders sind die Forderungen in einer **mittelständischen oder kleinen Firma**. Dort gelten zwar die gleichen Überlegungen, aber auf einer entsprechend tiefer liegenden Umsatzskala und einer kürzeren Zeitskala. Ein Einstieg mit weniger als 1 Mio DM Umsatz in ein Wachstumsgebiet kann dann bereits strategisch sehr interessant sein. Dort ist der Bereich der *Spezialisten*.

## 6.4. Bewertung der Forschung

Unter den abgeleiteten Kriterien der Relevanz wird sich bei kritischer Analyse des Forschungsprogramms eines großen Unternehmens zeigen, daß **nur ein Teil diesen Kriterien standhält**. Dies ist ganz natürlich und für sich nicht negativ zu bewerten. Ein großer Teil der Forschungstätigkeit ist laufende Unterstützung und Unterfütterung der kurzfristig orientierten Entwicklung, die im wesentlichen eine Ausweitung der bestehenden Struktur **unter Bewahrung der Identität** zum Ziel hat.

Diesen Teil der Forschung kann man für sich allein **quantitativ** kaum bewerten, da das Ergebnis seiner Tätigkeit aufgeht in den qualitativ unterschiedlichen, quantitativ viel höheren Beiträgen von Entwicklung, Fertigungstechnik, Marketing. Eine Bewertung ist im **qualitativen** Sinn möglich: Sind die Mitarbeiter hochqualifiziert, kommen gute Vorschläge oder Beiträge, ist die Zusammenarbeit gut und zuverlässig?, etc.

Unsere Kriterien der Relevanz sind dann sinnvoll anwendbar, wenn das Ergebnis der Forschung **direkt im Markt sichtbar wird**, sich also abhebt von der bestehenden Struktur, **identitätsverändernd** ist. Dies ist der strategisch bedeutsame Teil der Forschung (der andere Teil hat taktische Bedeutung).

Man könnte der Meinung sein, diese Art strategisch orientierter Forschung brauche man nicht, da ja gerade **der Erhalt der Identität**, unter kontinuierlicher Ausweitung der **angestammten Geschäfte**, wünschenswert sei. Daß überwiegend so gedacht wird, zeigt die Tatsache, daß in der Vergangenheit die meisten deutschen Konzerne sich zwar große zentrale Forschungslaboratorien leisteten, daß diese aber keineswegs als *strategische Werkzeuge der Konzernspitze* aufgefaßt oder genutzt wurden.

Eine solche Haltung wäre, wie bereits erwähnt, in einem Evolutionssystem unschädlich, wenn alle Konkurrenten sich gleich verhalten würden. Mit der Globalisierung der Märkte und dem Erstarken der japanischen Wirtschaft haben sich die Spielregeln in den letzten 2 Jahrzehnten aber verändert. Die japanische Wirtschaft setzt auf **maximales Evolutionstempo** (siehe Kap. 12). Folgerichtig betrachtet und nutzt sie Forschung als ein *strategisches Werkzeug zur Unterdrückung der Konkurrenz durch schnellere Evolution des eigenen Unternehmens*.

In dieser Situation ist es wichtig zu definieren, welche Rolle die Forschung in einem Konzern spielen soll und für den als strategisches Werkzeug betrachteten Teil die **Spielregeln so festzulegen, daß sie zu optimaler Evolution des Konzerns** führen.

Damit sind die Ziele strategischer Forschung **aus Konzernsicht** zu setzen und müssen also für ihn relevant sein. Verhängnisvoll wäre es, das Hauptaugenmerk darauf zu konzentrieren, den *Ablauf der Forschung* zu optimieren, auf die professionelle Planung, die

systematische Durchführung und Kontrolle von Projekten. Noch weit mehr als in anderen Bereichen gilt in der Forschung:

*Es reicht nicht, die Dinge richtig zu tun  
Man muß die richtigen Dinge tun!*

Die Effizienz des Entscheidungsprozesses über die Frage, **ob ein Projekt Sinn macht**, ist entscheidend, nicht die **Effizienz des Mitteleinsatzes** im Sinne betriebswirtschaftlicher Kriterien für die Mittelverwendung und -Abrechnung. Man kann im Forschungsbereich auch Unsinn sehr effizient gestalten!

Aus den knappen Forschungsressourcen folgt eine oft nicht klar erkannte Konsequenz der Entscheidungsfindung: Der Hauptschaden mangelhafter Zielsetzung im Forschungsbereich ist nicht die Verschwendung von (relativ wenig) Geld, sondern die **Bindung knapper Ressourcen** (die knappen Ressourcen sind die wenigen, klugen Köpfe, nicht das Geld), die damit daran gehindert werden, **Wichtigeres zu tun**. Dies wiegt besonders schwer durch den langen Zeitraum der Ressourcenbindung bei Forschungsprojekten .

Die *opportunity cost*, der Verlust von Vorteilen, die durch besseren Einsatz von knappen Forschungsressourcen erzielt werden könnten, überwiegt bei weitem die tatsächlichen Geldkosten strategisch unsinniger Forschungsprojekte.

# Literaturverzeichnis

- Casti J.L. *"Szenarien der Zukunft"* Klett- Cotta 1992
- Dixit A., Nalebuff B. *"Thinking Strategically; the competitive edge in business, politics, and everyday life"* W.W. Norton & Co New York 1991
- Ebeling.W., Engel A., Feistel R. *"Physik der Evolutionsprozesse"* Akademie- Verlag Berlin 1990
- Eli M. *"Japans Wirtschaft im Griff der Konglomerate - Verbundgruppen, Banken, Universalhandelshäuser"* Monographie der Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH 1988.
- Gebert D. TU Berlin, *"Die offene Gesellschaft - wie verführerisch ist die geschlossene Gesellschaft?"* In: von Rosenstiel, L., u.a. (HRSG): *Führung von Mitarbeitern*, Schäffer- Poeschel- Verlag, Stuttgart 1993, S. 631- 645
- Gilman J.J. *"Research Management today"* PHYSICS TODAY (März 1991) S. 42
- Kuhn Th. S. *"Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen"* Suhrkamp 1989
- Matsushita Konosuke in *Quality Progress* Nov. 1989
- Matthöfer H *"Agenda 2000"* Dietz 1993, S.201
- Musashi Myamoto (1640) *"A Book of five Rings"* The Overlook Press 1947
- Neumann von, Morgenstern *"Theorie of Games and Economic Behavior"* Princeton University Press 1947
- Ohmae Kenichi *"The Mind of the Strategist"* The Penguin Press Library , Penguin Books 1987
- Platon *"Der Staat"* Reclam
- Popper K. *"Logik der Forschung"* J.C.B.Mohr (Paul Siebeck) Tübingen 1989
- Popper K. *"Die offene Gesellschaft und ihre Feinde"* Francke- Verlag 1980
- Porter *"Competitive Strategy"* Free Press 1982
- Prigogine I. *"Vom Sein zum Werden"* Piper 1979
- Queisser H.J. Phys. Blätter 49 (1993) 5 S.385
- Stegmüller W. *"Rationale Rekonstruktion von Wissenschaft und ihrem Wandel"* Reclam 1979
- Sun Tzu *"The Art of War"* Oxford University Press 1963
- Toyota Motor Company *"Toyota: a History of the first 50 years"* 1988
- "Vorsokratiker I," S.225 Reclam
- Weidenmüller H. *"Komplexe Systeme in der Physik"* MPG- Spiegel 4/92 S.38
- Wissmann M. Phys. Blätter 49 (1993) 5 S.434
- Wittgenstein L *"Tractatus logico- philosophicus"* Edition Suhrkamp 1963

# Stichwortverzeichnis

## A

Abstrakta 11  
Alternativen 159  
    Denken in 152  
    der Entscheidung 20  
Analyse 182  
Anfangsbedingungen 11  
Angewandte Forschung 3; 201  
Antizipation der Zukunft 89  
Argumentation 9  
    rationale 15  
    reale 11  
Aufklärung 11; 13  
Automatisierung 197  
Autorität 180  
    formale 180  
    in der Pyramide 25  
    natürliche 181

## B

Bedürfnisfelder 146  
Besitzstand 178  
Betätigungsfelder 146  
Bevölkerungsexplosion 190  
Bevölkerungswachstum 44; 45  
Bevölkerungszahlen 193  
    Länder, Regionen, Welt 193  
Bifurkation 13; 18  
Biosystem 39; 40  
Blaupausen- Export 2  
BMFT 3  
Brainstorming 185; 186  
Break- Even- Analyse 75  
Bubble- Diagramm 76

## C

Chaostheorie 38  
China 192  
    Evolutionsprozeß 195

## D

Daimler Benz 54  
Deckungsbeitrag 106  
Delegation 180  
demand-pull 78  
Denkansätze  
    pragmatische 152  
Denkmuster

    abendländische 5  
    neue 10  
Denkprozess  
    Variantenauswahl durch 53  
    Voreingenommenheit beim 54  
Dienstleistungen 197  
Dienstleistungsgesellschaft 183  
Divisionalisierung 31

## E

Economy of Scale  
    siehe EOS 106  
Edisonian Approach 20  
Effizienz  
    bei Kooperation 110  
    des Mitteleinsatzes 72  
    evolutionäre Verbesserung der 52  
    Problematik in der Forschung 133  
Elite 195  
Energie  
    Optionen der Forschung 159  
Entscheidung  
    Entscheidungsprozesse 17  
    Fehler der 18  
    Freiheit zur 21  
    Kosten der 20  
    Kriterien 6; 22  
    menschliche 22  
    Willensakt der 21  
    Zwang zu 20  
Entscheidungen 60  
    digitale 18  
    inhaltliche 6  
Entscheidungsbaum 21; 153  
Entscheidungsfreiheit 17  
Entscheidungsmodelle 7  
Entscheidungsproblem 6  
Entwicklung 3; 201  
Entwicklungspotential 60  
EOS 106; 126  
Erfahrung  
    was ist relevant für 126  
Erfahrungskurve 110  
Erkenntnistheorie 11  
Erziehung 194  
Europa  
    momentane Schwächen 174  
Evolution 38  
    besondere Eigenschaften 55

- einer Branche 51
- im Biosystem 43
- in der Wirtschaft 50
- in kleinen Schritten 58
- Mächtigkeit des Prozesses 64
- maximale des Know-how 198
- Nischen der 56
- optimale 48
- Optimum einer 61
- Planung optimaler 90
- Poren der 56; 66
- Steuerung der 61
- Tempo der 50; 58
- Ungleichgewicht der 57
- Ziele einer 59
- Evolutions- Spielraum 50
- Evolutions- System
  - der Weltwirtschaft 80
- Evolutionsfähigkeit
  - der Wirtschaft 52
  - Verlust der 195
- Evolutionshorizont des Unternehmens 154
- Evolutionslinien
  - globale 190
- Evolutionsmöglichkeiten 90
- Evolutionspotential
  - Ausschöpfen des 60
- Evolutionsspielraum 199
- Evolutionstempo
  - in neuen Industrieländern 191
  - maximales der Volkswirtschaft 170
- Evolutionstheorie 39

## F

- Falsifizierbarkeit 10
- Fehlertoleranz
  - der Evolution 42
  - der Natur 45
  - der Pyramide 25
- Fertigung 188
  - Verlagerung in Billiglohn- Länder 197
- Fertigungsorganisation 174
- Festung Europa 173
- Fixe Kosten 107
- Fixkostenbremse 107
- Forscher 4
- Forschung 4
  - Akzeptanz von
    - Negativentscheidungen 88
  - als Commodity 133

- als Dienstleistung 132
- als strategischer Gesprächspartner 139
- als strategisches Instrument 136; 201
- als strategisches Werkzeug 67
- als Vorentwicklung 134
- Angewandte Forschung 3
- Bewertung der 71
- Definition des Begriffs 201
- Grundlagenforschung 3
- Inhalt der 22
- opportunistische Führung 73
- Orientierung der 132
- relevante Themen 140; 141
- Relevanz der 67; 155
- strategische Führung 74
- zentrale 32
- Ziele der 132
- Zielorientierte Forschung 3
- Forschungs-Management 1
- Forschungsmanagement 2
- Forschungsprojekt 17
- Forschungsprojekte
  - Prioritäten von 94
- Forschungsstrategie 4; 8
  - Einbettung der 73
  - zeitlicher Bedeutungswandel 136
- Forschungsziele
  - im Konzern 93; 94
- Fortschritt 53
  - in kleinen Schritten 50
- fortune 18
- fraktale Strukturen 195
- Freiheitsgrade
  - viele 21
- Freizeitgesellschaft 183
- Frustration 55; 58
- Führungstechniken
  - Grenzen traditioneller 183

## G

- Gap- Analyse 157
- Gegner
  - Auskundschaften des 83
  - Berücksichtigung des 94
  - Definition des 82
  - der wichtigste 84
- Generationen- Vertrag 183
- Genominformation
  - maximale 45
- Gentechnik 7; 199

Geschäftsfeld 8; 107; 127  
Gesellschaft  
  geschlossene 35; 49; 89  
  offene 35; 48  
Gewinnmatrix 99  
Gleichgewicht  
  der Arten 43  
  der Weltwirtschaft 42  
Globalisierung 197  
GödelschesTheorem 11  
Grenzdenken 148; 158  
Grundlagenforschung 3; 164; 201  
  Ausbildungseffekt der 201  
Gruppe 33

## H

Halbleiter- Laser 7  
Handeln 14  
  langfristig 5; 21  
  Modell zum 180  
  opportunistisches 5; 73  
  strategisches 5; 7; 73  
  zukünftiges 16; 22  
Handelshaus 34  
  Sogo- Shosha 34  
Handlungsspielraum 9; 18; 22  
Hierarchieebenen  
  Zahl der 23  
Holding 31  
Hongkong 192  
Humankapital  
  Nutzung des 174  
Hyperselektion 46; 58; 59

## I

Imitation 182  
Individualismus 179  
Informationskapazität  
  in der Evolution 62  
Innovation  
  Analogie zu Mutation 48; 52  
  die "große" 60  
  Mindesthöhe 55  
  Notwendigkeit gesellschaftlicher 196  
  schnelle 64  
  Zeithorizont von 7  
Innovationsvorteil 58  
  Handeln bei geringem 58  
  notwendiger 57  
Integrierte Schaltungen 111  
Integrierter Technologiekonzern 54; 67  
Interessenausgleich

der Sozialpartner 185

## J

Japan 165; 192  
  als "Spielmacher" 165  
  eine homogene Kultur 166  
  Export 193  
  Firmenverhalten 169  
  Handelsbilanzüberschuß 193  
  heute 168  
  homogene Nation 165  
  typische Verhaltensweisen 167  
  Verhaltensweisen in Firmen 169  
Japanische Führungsmethoden  
  Jidoka/ TQM 188  
  Kaizen 186  
  Kanban 187  
  Lean Management 188  
  Lean Production 188  
  Qualitätszirkel 186  
Jidoka 188

## K

Kaizen 186  
Kampf ums Dasein 46  
Kanban 187  
Kausalität 10  
  Kausalitätsprinzip 14  
Kerntechnologien 88  
kleine Tiger 192  
Know-how  
  als Schlüssel- Ressource 191  
  globale Ströme des 42  
Know-how- Vorsprung  
  der Industrieländer 190  
  Erosion des 191  
Koalition 30; 34; 84  
Koalitionsbildung 101  
kollegialer Führungsstil 180  
Kommandowirtschaft 14  
Kommunikation 15; 177  
komplexes System 21  
Komplexität  
  Wachstum der 195  
konfuzianische Werteordnung 194  
Konglomerat 31  
Konkurrenz  
  in der Evolution 44  
  unter Gleichstarken 59  
Konkurrenzanalyse 7  
Konkurrenzfähigkeit

- eines Landes 49
- Konkurrenzkampf 42
- Konkurrenzprozess
  - zwischen Strukturen 50
- Kontrolle
  - Ressourcen 6
- Konzentration 84
- Konzern 32
  - integrierter 32
- Korea 192
- Kosten
  - fixe 106
  - variable 106
- Kostensenkungsprogramme 49
- Kritik 182
- Kultur
  - Einfluß der europäischen 179
  - kulturelle Tradition 194

## L

- Laser 7
- Lean Management 188
- Lean Production 188
- Leistungsfähigkeit
  - qualitative 183
  - quantitative 183
- Leistungsgesellschaft 183
- Lernen
  - Bedeutung für die Evolution 194
- Lernkurve 110; 159
  - Integrierte Schaltungen 111
  - Japan 172
  - Lichtleitfaser 113
  - Rechner 112
  - theoretische 114
  - Verdopplungszeit 116
  - Zeitabhängigkeit 114
- Lernkurvenanalyse 122
- Lernkurvenstrategie 21; 110
  - bei Prämie für den Führer 118
  - Beispiele 120
  - Bezug zur Spieltheorie 128
  - Folger 117
  - Führer 116
  - Gegenstrategien 129
  - Prinzip der 116
  - vs. Kostensenkung 128
- Lernkurventheorie 199
- Lernprozeß 17
  - der Forschung 61
  - gemeinsamer, im Unternehmen 184
- Leverage 161

- Lichtleitfaser 7; 113
- Logik
  - formale 10

## M

- Management
  - Versagen des 2
  - Vorlauf des Wissens 176
- Management- Methoden 6
- Managementlehre
  - Mathematisierung 13
  - Werkzeuge der 21
- Marketing-Approach 148
- Markt
  - asiatischer 193
  - breite und schmale Sicht 96
- Märkte
  - neue 149
- Marktforschung 7
- Marktposition 76
- Maßnahmenkatalog 76
- Materialismus 13
- Matsushita 184
- Menschenbild 88
- Menschenführung
  - Grundfragen 176
- Menschenverstand
  - gesunder 14; 17
- Mercedes Benz 189
- Methoden
  - formale 10
- Mikroelektronik 7; 199
- Mikroprozessor 7
- Mikrosystemtechnik 88
- Mitarbeiter 88
  - Potential der 175
- Mitarbeiterführung 174
  - Gruppenarbeit 176
  - Verstandes- Nutzen 176
  - zeitliche Entwicklung des Verständnisses 175
- MITI 170
- Mitsubishi 34; 171
- Modell
  - Grenzen 22
  - rationales 14
- Modelle 10
  - formale 11
  - probabilistische 12
- Monopol 37
- Motivation 179; 180
- Motive
  - unbewußte 15

Musashi 84  
Mutation 44; 45  
Häufigkeit 50  
optimale Rate 49  
ungünstige 45

## N

NIH-Syndrom 130, 182  
Nische 37; 57  
Nullsummen- Spiel 20; 80; 103

## O

offene Gesellschaft 89  
opportunity cost 72  
Optionen  
der Forschungsstrategie 200  
der Unternehmen 196  
des Staates 198  
Optoelektronik 149  
Organisation 23  
der japanischen Gruppen 35  
funktionale 27  
in Großfirmen 27  
Matrix 28  
nach Branchen 27  
nach Produktlinien 27  
regionale 27  
sehr große 30; 31  
Orientierung der Forschung  
Alternativen 8  
Dienstleistung 8  
Spezialistentruppe 8  
strategisches Instrument 8  
Originalität 182

## P

Paradigma  
der Evolution 38  
der Gruppe 35  
der Pyramide 23  
Paradigmen 9; 14; 15  
begrenzte Anwendbarkeit 15  
einfache 15  
Patente 83  
Philosophie 11  
Naturphilosophen 10  
Sophismus 11  
Photonenmühle 40  
Physik 11  
Planung 17

logische Fallen 160  
Ressourcen 6  
Wunschdenken bei der 77; 95  
Planwirtschaft 29  
Politiker 6  
Population  
Mindestgröße 56  
Portfolioplanung 76  
Preisführerschaft 100; 107  
Preiskampf 104  
Problem  
das eigentliche 81  
nach der technischen Lösung 155  
Produkt  
im Sinn der EOS 126  
Prognose 6; 15  
Grenzen der 21  
Prognostizierbarkeit 10  
Grenzen der 9  
Projekt  
Aufbau neuer 84  
Prozeß  
nichtlinearer 18  
Pyramide  
Paradigma der 23

## Q

Qualität 188  
Kosten von 188  
Qualitätssicherung 188  
Qualitätszirkel 186

## R

Randbedingungen  
der Unternehmen 199  
Rationalisieren 15; 18  
Rationalität 179  
Kultur der 15  
Rauschen  
im Unternehmen 25  
Rechner 112  
Relevanz  
strategische 70  
Replikation 45  
Ressource  
Kreativität 64  
Ressourcen  
begrenzte 41  
Bindung knapper 72  
des Lebens 40  
knappe 163  
nationale der Forschung 43

Retrospektive 18  
Rezession 190

## S

Schlüsseltechnologie 2; 88  
Schwerpunktbildung 84  
Selbstähnlichkeit 40  
  der Pyramide 25  
  im Evolutionsbild 42  
Selbstorganisation 47; 50; 51; 181  
Selbstreproduktion 48  
Selektion  
  aus einer Überzahl 54  
  natürliche 44  
Selektionsbedingungen  
  Änderungen der 61  
  neue 61  
  ursprüngliche 61  
Selektionsentscheidungen 156  
Selektionsprozesse 46  
self-fulfilling prophecy 16  
Semantik 14  
Siegestrategie 99  
Sillogismus 11  
Singapur 192  
Sinn 38  
  breiter 85  
soziale Gerechtigkeit 170  
Spiel  
  sequentielles 97  
  simultanes 97  
  Strategie beim simultanen 104  
  unterschiedliche Ordnung 98; 99  
Spiele  
  Chancen 103  
  höherer Komplexität 100  
Spielregeln 100  
  Einhalten der 101  
  Verletzen der 99  
Spieltheorie 97  
  Analogie zu kriegerischer Strategie  
  105  
Spielwiese 66  
Spionage 83  
Sprung nach Vorn 163  
Staat 4  
  Behinderung der Evolution durch den  
  52  
Stabs-  
  Stabsfunktionen 28  
Stochastik 18; 55  
  der Selektion 46  
Strategie 7; 73

Analogie zur Kriegführung 89  
der Kostenführerschaft 107  
des Ersten 108  
des Zweiten 109  
dominante 105  
dominierte 105  
Entwicklung seit 45 78  
Gegner in der 80  
klassische Vorgehensweise 74  
offene 82  
Orientierung am Vorbild 108  
Portfolio- 76  
realistische 17  
verborgene 82  
Strategien  
  dominante 105  
  einfache 105  
  Hierarchie von 92; 153  
Strategiewechsel 99  
Strategische Planung 7; 74  
strategisches Instrument  
  der Unternehmensführung 8  
Strukturen  
  mögliche 51  
Sun Tzu 81  
supply-push 78  
Supraleitung 7  
Synergie 110; 180  
Synthese 182  
System  
  nichtlineares 11; 12  
Systeme  
  komplexe 38  
  unbegrenzt evolutionsfähige 48

## T

Taiwan 192  
Tautologie 11  
Technik  
  perfekte 87  
Technologiepolitik 3  
technologische Lücke 49  
technology gap 110  
Teleologie 38  
  retrospektive 19  
Theorie  
  empirische 10  
  formale 10  
Toyota 35; 122; 141; 188  
TQM 188  
Transrapid 91

## U

- Umsatz
  - der deutschen Industrie 146
  - der japanischen Industrie 146
- Unternehmen 4
  - Konkurrenzfähigkeit 49
  - Strukturänderung 69
  - Strukturverbesserung 49
  - Veränderung der Identität 68
  - Wachstum 68
- Unternehmensleitung
  - Wunschvorstellung der 138
- Unternehmensstrategie 4
- Unternehmensziele
  - bekannte 141
  - mögliche 60
  - Vorgehen bei unbekanntem 143
- Unternehmer 4; 6

## V

- Variable Kosten 107
- Varianten 44
  - Auswahl aus 46
  - Konkurrenz der 48
- Verdrängungswettbewerbs 107
- Verifizierbarkeit 10
- Verkehr
  - Forschungsoptionen 148
- Vermehrungslawine
  - Abbruch der 56
- Veröffentlichungen 83
- Verstandes- Nutzung
  - bestmögliche 185
- Volkswirtschaft 29
- Vorbereitung
  - Bedeutung der 82
- Vorerfahrung 9
- Vorhersehbarkeit
  - intuitive 19
- Vorsokratiker 10

## W

- Weltanschauung
  - naturwissenschaftliche 11
- Weltbild
  - physikalisches 13
- Weltwirtschaft 40
- Wettbewerbswirtschaft 5
- Widerstand gegen Änderungen 178
- Willensfreiheit 39
- window of opportunity 110

Wirtschaftswissenschaft 14

## Z

- Zaibatsu 33
- Zeitfaktor
  - der Forschung 128
- Zeithorizont 7; 15
  - der Forschung 68
- Zeitpfeil 10
- Zentrale Forschung
  - Finanzierung 134
  - Legitimation 132

Zeitvorteil 110  
Zentralfunktionen 28  
Ziel  
    das wirkliche 81  
Zielsetzung  
    Abweichung 17  
    scharfe 17  
Zuchtwahl 46  
Zufall 38

