

Sarina Engelhardt-Nowitzki, Jürgen Wolfbauer (Hrsg.)

Gelebtes Netzwerkmanagement

Festschrift für Albert F. Oberhofer
zum 80. Geburtstag



Cuvillier Verlag Göttingen

Corinna Engelhardt-Nowitzki, Jürgen Wolfbauer (Hrsg.)

Gelebtes Netzwerkmanagement

Corinna Engelhardt-Nowitzki, Jürgen Wolfbauer (Hrsg.)

Gelebtes Netzwerkmanagement

Festschrift für Albert F. Oberhofer
zum 80. Geburtstag

Mit Geleitworten von

Magn. O.Univ.Prof.Dipl.-Ing.Dr.techn. Wolfhard Wegscheider

Dr. Matthias Konrad

Dir. Ing. Leopold Pilsner, MBA

Cuvillier-Verlag

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2005

ISBN 3-86537-667-3

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2005

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2005

Gedruckt auf säurefreiem Papier

ISBN 3-86537-667-3

Zum Geleit und zum Geburtstag!

Der akademischen Tradition folgend werden hohe Festtage mit einer Extra-Portion Wissenschaft begangen, gibt es doch für einen erfolgreichen Universitätslehrer keine angemessenere Art der Huldigung, als eine, die Freunde und Schüler zusammenführt, um den wissenschaftlichen Diskurs in jener Disziplin zu pflegen, die der Jubilar selbst entwickelt, vervollkommnet oder gar ersonnen hat.

In dem vorliegenden Werk wird so dem Jubilar Albert Oberhofer gehuldigt und viele haben sich mit eigenen wissenschaftlichen Beiträgen eingestellt. Daher zeugt das Werk nicht nur von der befreienden Themenvielfalt, der sich Oberhofer in seinem Wirken verschrieben hat, sondern auch von der großen Wirkung auf junge Menschen, die heute – nicht mehr ganz jung – sich erinnernd und dankbar in den Kreis der Autoren eingereiht haben. Die schriftliche, gedruckte Ausfertigung dieser Beiträge dient daher einem doppelten Zweck. Sie ermöglicht eine umfassendere Darstellung von Ideen und Gedanken als dies in Form von Vorträgen möglich wäre, und sichert eine viel bessere Verbreitung derselben, da sie weit über den Teilnehmerkreis und über den Zeithorizont der heutigen Festakademie hinausgeht.

Damit gelingt es den Herausgebern des vorliegenden Werkes auch, der Bedeutung von Oberhofers Wirken eine adäquate Nachhaltigkeit zu sichern. Dafür sei Herausgebern und Autoren herzlichst gedankt.

Dem Jubilar, der so viele Jahre als Kollege, Lehrer, Freund, Wissenschaftler und Rektor an der Montanuniversität gewirkt hat, wünscht die Alma Mater Leobensis ein gesundes und unvermindert schaffensfreudiges neuntes Lebensjahrzehnt.

Glück auf !

Magn. O.Univ.Prof.Dipl.-Ing.Dr.techn. Wolfhard Wegscheider
Rektor der Montanuniversität Leoben

Geleitwort

Geschätzter o.Univ.-Prof. Dr. Albert Oberhofer!
Lieber Albert!

Du hast in Deiner Zeit als Rektor der Montanuniversität Leoben Zeichen für unsere schöne Stadt gesetzt. Du hast – in beiden Perioden – neue Wege beschritten, der Montanuniversität Deinen Stempel aufgedrückt und Dir große Verdienste erworben. Vor Deinen zahlreichen wissenschaftlichen Tätigkeiten – die in vielen Fällen ausgezeichnet wurden – gilt es den Hut zu ziehen.

Albert Oberhofer hat als Rektor der Montanuniversität die ausgezeichnete Zusammenarbeit mit der Stadtgemeinde Leoben fortgesetzt, was die Basis für vielfachen beiderseitigen Erfolg war. Auch heute, in seiner Funktion als Präsident des „Logistik Club Leoben“, ist Albert Oberhofer immer noch ein Mann der Tat. Zwischen der Stadtgemeinde, der Montanuniversität Leoben, der HTL Leoben, dem Logistikclub Leoben und der heimischen Wirtschaft ist ein kraftvolles Logistik-Netzwerk entstanden.

Ich freue mich, dass gerade mir die Ehre zuteil wurde, Dir die Glückwünsche der Stadt Leoben übermitteln zu dürfen. Es ist mir aber auch ein persönliches Bedürfnis, Dir lieber Albert, für die verantwortungsvolle Arbeit, die Du für die Montanstadt geleistet hast, von ganzem Herzen zu danken.

Ein leobenerisches „Glück auf!“

Dr. Matthias Konrad
Bürgermeister der Stadt Leoben

Geleitwort

Es ist mir eine besondere Ehre und auch Freude, dem Vater des Logistikgedankens in Leoben dieses Geleitwort anlässlich seines 80. Geburtstages widmen zu dürfen.

Denn es mag typisch österreichisch sein, dass ein aktives Leben in Wirtschaft und Lehre dazu führt, dass die Nennung aller Titel schon mehr Platz beansprucht, als die Nennung des Namens. Es ist jedoch mit Sicherheit typisch für Herrn Em.Univ.-Professor Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Dr.h.c. Albert F. Oberhofer, dass er für jeden dieser Titel und für viele weitere hochkarätige Auszeichnungen Herausragendes geleistet, sowie viel Gutes und Positives in unsere Gesellschaft erfolgreich eingebracht und somit mehr als redlich verdient hat.

Denn unser Jubilar ist die beispielhafte Verkörperung der konsequenten Verbindung von wirtschaftlicher Praxis und universitärer Lehre. Seit ihm sein Lebensweg nach etlichen Jahren der wirtschaftlichen Praxis in Duisburg und Bochum im Jahr 1963 zurück an die Stätte des Studiums, an die Montanuniversität Leoben geführt hat, hatte er zuerst das von ihm geleitete Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften und dann als Rektor die ganze Universität zu einem Paradebeispiel eines Bildungsleitbetriebs geformt, der nicht im Elfenbeinturm lebt, sondern als Wissensdrehscheibe agiert.

Er selbst ging dabei immer mit bestem Beispiel voran: unter anderem durch sein Engagement in der VOEST ALPINE Stahl AG, als Konsulent im Inland und Ausland, sowie als Förderer der wissenschaftlichen Beziehungen zu Nachbarländern wie der Slowakei, Slowenien, Kroatien und Ungarn.

Ihm ist es auch zu verdanken, dass heute die Montanuniversität Leoben eine weltweit bekannte Eliteuniversität darstellt und wir die wachsende Bedeutung der Logistik in der globalen Wirtschaft rechtzeitig erkennen und für Leoben nutzen konnten.

Als mehrfacher Rektor der Montanuniversität ist Albert F. Oberhofer auch mit stolzen 80 Lebensjahren nicht im Ruhestand, sondern ein wissender Teilnehmer und aktiver Motor unseres aktuellen Geschehens, dem ich mich auch persönlich sehr verbunden fühle. Daher schließe ich mit dem Wunsch, dass er uns noch viele Jahre mit seinem enormen Wissen, seinen Kontakten sowie seinem Erfahrungsschatz für kluge und weitsichtige Ratschläge sowie Entscheidungen zur Seite steht.

Dir. Ing. Leopold Pilsner, MBA
Geschäftsführer der
Logistik Center Leoben GmbH

Inhaltsverzeichnis

Geleitworte	V
Inhaltsverzeichnis	XI
Vorwort	XIII
The World Steel Market and the European Steel Industry Dieter Ameling	1
Harte oder sanfte Landung? China wird weiterfliegen! Dieter Ameling	11
Einatz von Planspielen zur Optimierung der Teamzusammensetzung bei Supply Chain Projekten Siegfried Augustin, Eva-Maria Kern, Elisabeth von Hornstein	45
SCM – Kompetenz – Management Sabine Bäck, Herbert Bäck	59
Wissensmanagement bei Böhler-Uddeholm Knut Consemüller, Bruno Hribernik, Martin Sammer	79
Chaostheorie und wissenschaftliche Betriebsführung – ein Prospektionsvorstoß der Betriebswirtschaftslehre in höffiges Gebiet Corinna Engelhardt-Nowitzki, Olaf Nowitzki	91
Perfect Management Günther Fritz	113
Neuere Entwicklungen im Systems Engineering – Agile SYSTEMS ENGINEERING vs. AGILE SYSTEMS engineering Reinhard Haberfellner, Olivier de Weck	129
Outsourcing und Offshoring – Gewinner und Verlierer in einer globalisierten Welt Hans H. Hinterhuber, Dagmar Abfalder	151
Prozessmanagement in der Anlagentechnik – ein Projektbericht am Beispiel der voestalpine Krems GmbH Hansjörg Kastner, Rainer Zimmermann, MBA.....	161
Konfliktbehandlung und Mediation – ein ordnender Überblick mit Exkurs ins Prozessmanagement Hansjörg Kastner	175
Wie weiter Europäische Union ? György Kocziszky	191

Wissensbasiertes Instandhaltungsmanagement Wolfgang Männel	195
Logistik intelligent steuern Michael Schenk, Klaus Richter	205
Wirtschaft und Wissenschaft – engere Zusammenarbeit für Zukunft und Prosperität der Gesellschaft Ekkehard D. Schulz	213
Instrumenteset für ein umweltorientiertes Innovationsmanagement – Handlungsempfehlungen für die betriebliche Praxis Erich J. Schwarz, Andreas Pölzl	221
Logistik-Controlling im Wandel Heimo Losbichler, Franz Staberhofer, Markus Rothböck	235
Zur Kompetenzentwicklung in der Wissensgesellschaft Josef W. Wohinz	249
Methoden der Angewandten Systemanalyse für die partizipatorische Entscheidungsfindung bei komplexen Sachverhalten Jürgen Wolfbauer	267
Anstelle eines Schlusswortes – dem Jubilar sei Dank! Egon Haar	291

Vorwort

Lieber Albert,

am 5. August 2005 durftest Du mit Deinem 80. Geburtstag einen Festtag feiern, den in solcher Gesundheit, Vitalität und Schaffenskraft zu begehen, alles andere als selbstverständlich ist. Wir – Corinna Engelhardt-Nowitzki und Jürgen Wolfbauer – haben diesen, Deinen Ehrentag zum Anlass genommen, uns mit teils langjährigen Weggefährten und vielfach Schülern Deines Wirkens in Wissenschaft und Praxis zusammenzutun, um mit der vorliegenden Festschrift einen ganz besonderen Band herauszugeben. Wir tun dies aus unterschiedlicher Perspektive heraus: Während Dich mit Jürgen Wolfbauer bereits eine langjährige Zeit vieler gemeinsamer Wegemarken verbindet, ist die mit der Einrichtung des Lehrstuhls für Industrielogistik an der Montanuniversität Leoben erst in 2003 begonnene gemeinsame Wegstrecke mit Corinna Engelhardt-Nowitzki noch jung. Und doch eint uns beide für diese Herausgeberaufgabe eines: Unser tiefer Respekt für den Menschen Albert Oberhofer und unsere Bewunderung für das noch heute ungebrochen kreative, zuweilen könnte man fast sagen mit jugendlich-ungestüme Begeisterungsfähigkeit verbundene, fachliche Wirken in Wissenschaft, Lehre und Praxis.

Wir dürfen Dich zitieren: „Ab einem bestimmten Lebensalter wird man entweder Zeitzeuge oder Präsident. Ich habe mich mit der Übernahme des Präsidentenamtes des Logistik Clubs Leoben für das Zweitere entschieden.“ Doch auch den Zeitzeugen Albert Oberhofer begleiten die Beiträge des vorliegenden Bandes: Mit jedem der Autoren – allesamt in namhafter beruflicher Position – verbinden Dich eine unterschiedliche Lebens- und Schaffensphase sowie unterschiedliche fachliche Schwerpunkte. Der Aufbau des Buches trägt dem Gedanken Rechnung, dass es im Rückblick die Menschen und die Lebensstationen sind, die den roten Faden knüpfen. Daher haben wir kein einheitliches Schwerpunktthema vorgegeben, sondern es den Autoren überlassen, selbst zu entscheiden, auf welche inhaltlichen Pfade sie den Leser führen. Ganz bewusst trägt die Festschrift den Titel „Gelebtes Netzwerkmanagement“.

Heute würde man sagen, der Jubilar hat ausgesprochen interdisziplinär gearbeitet; denn er hat mit viel Geschick Netze zwischen so manchen Sparten des Ingenieurwesens und ebenso mannigfaltigen Bereichen der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften geknüpft und weiter ausdifferenziert. Diese reichen von nahezu polaren Punkten in der kostenoptimierten Prozessführung in Hüttenwerksbetrieben bis zur semantikbetonten Soziologie im betrieblichen Führungsgeschehen, von der Neu-Organisation von erdwissenschaftlichen Forschungsbetrieben nach dem O-Basisbudget bis zur Mitgestaltung der die unternehmerische Initiativen und Verantwortung betonenden Rahmenbedingungen für österreichische Universitäten. Es ist ihm dabei gelungen, viele junge aufstrebende und auch reifere Fachleute zu faszinieren und miteinzubeziehen, sie zu begeisterten

Elementen im Wissensnetzwerk zu aktivieren und zu guten und durchsetzbaren Ergebnisvorhaben zu führen. Das Buch will wiederum diese Offenheit und fachliche Breite widerspiegeln.

Dieser Band wäre ohne die Unterstützung zahlreicher Freunde, Kollegen und Helfer niemals in der vorliegenden Form zustande gekommen. Unser Dank gilt zunächst den Autoren, die sich trotz ihres Tagesgeschäftes die Zeit genommen haben, die Beiträge zu verfassen. Insbesondere bedanken wir uns bei Herrn Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Siegfried Augustin für seine Initiative in der Startphase. Bedanken wollen wir uns auch bei Frau Carina Benedikt und Frau Martina Mader, deren fachkundige Arbeit dem Band seine äußere Form gegeben hat und deren engagiertes Projektmanagement wesentlich dafür verantwortlich zeichnet, dass die Festschrift pünktlich zur feierlichen Übergabe anlässlich der Festakademie am 25.11.2005 vorliegt. Dank geht auch an den Cuvillier-Verlag für die professionelle Drucklegung. Dem Logistik-Center Leoben danken wir für die großzügige Unterstützung der Kosten für die Drucklegung.

Vorworte haben – um ein weiteres Mal mit den Worten des Jubilars zu kokettieren – einen begrenzten Grenznutzen. Vieles wollen wir auch gar nicht in geschriebenes Wort bannen, sondern möchten es lieber persönlich mitteilen. Und so schließen wir mit dem aufrichtigen Wunsch, es mögen zur gemeinsamen Wegstrecke noch viele weitere Meilensteine hinzukommen. Sei es die Begegnung auf der Skipiste (die Seniorensaisonkarte will schließlich ausgefahren sein) oder die gemeinsame Arbeit in künftigen Projekten.

Leoben, im November 2005

Corinna Engelhardt-Nowitzki und Jürgen Wolfbauer

The World Steel Market and the European Steel Industry

D. Ameling¹

Keywords: World steel market, Enlargement European Union, Raw material markets, steel industry in Germany

Abstract. The World Steel industry is currently² experiencing a period of remarkable growth driven in particular by the rapid industrialization process in China. Recent estimates of Chinese steel demand in 2010 suggest sufficient leeway for future growth in the global steel industry. Within the European Union, the accession nations will be the driving force for a growing steel demand in coming years. The good development on the steel demand side is shadowed by the sustained scarcity on the raw material markets. In Germany, steel production stabilises at a very high level.

1. The world steel market: global steel demand continues to grow

The world steel industry is currently enjoying a period of remarkable growth (*Fig. 1*). Global crude steel production has grown by about six per cent during the last five years. Only during the 1950s has there been such a comparable expansion. At that time demand for steel, and thus its production, was principally driven by reconstruction in Western Europe. Now it is mainly the emerging industrial centres of growth outside Europe that require the material steel in enormous quantities in order to catch up economically.

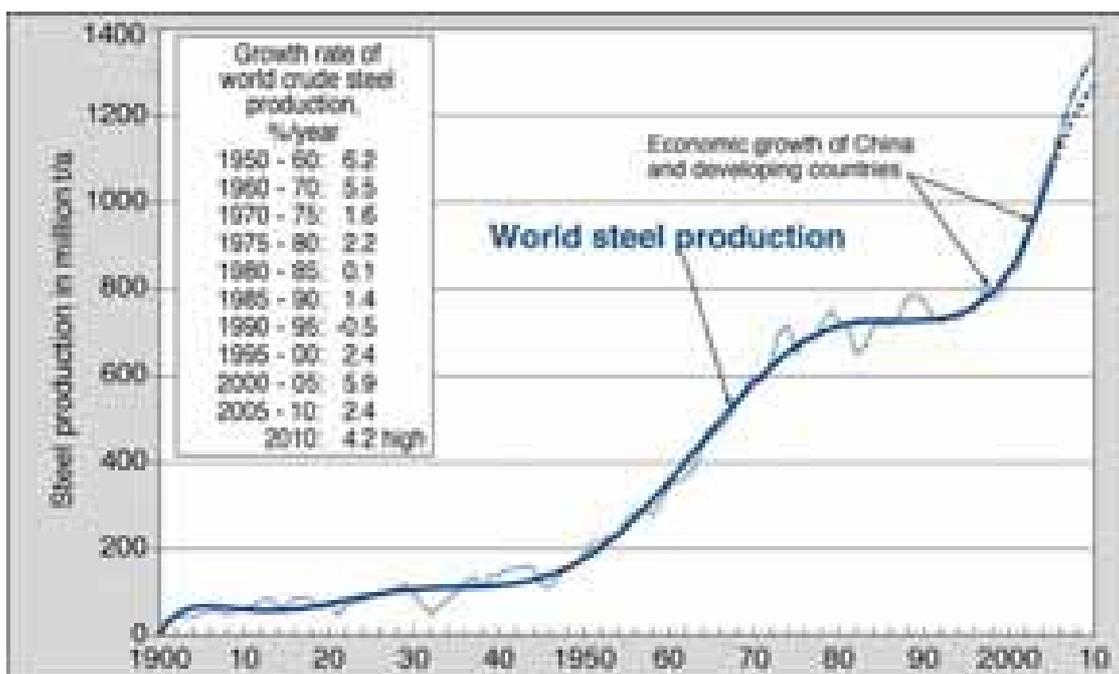


Figure 1: The World Steel Production Continues to Grow

¹ Prof. Dr.-Ing. Dieter Ameling, Präsident Wirtschaftsvereinigung Stahl, Vorsitzender des Stahlinstituts VDEh, Düsseldorf
² Berichtsstand Mai 2005

China is at the centre of the latest steel boom. Its crude steel production rose by 145 million tonnes to 273 million tonnes between 2001 and 2004. This corresponds to an average annual growth of 36 million tonnes. For comparative purposes: this is roughly how much Ukraine, the seventh largest steel nation, produced last year. This year we expect crude steel production in China to rise by a further 42 million tonnes to 315 million tonnes. Every fourth tonne of crude steel is now produced in China. China's share of rolled steel use is approaching thirty per cent.

The Chinese steel boom is driven by the almost unimaginably rapid industrialisation process that the country is currently undergoing. Dynamic industrial growth is not, however, restricted to China; demand for steel is also rising in other regions of the world (Fig. 2). Thus, for example, growth totalling 20 per cent is expected in India during the period 2003-2006. Further centres of industrial growth are found throughout the rest of Asia, in the CIS nations and in the new member states of the European Union. According to forecasts by the International Iron and Steel Institute (IISI), global steel demand will rise by about a fifth from 886 million tonnes of rolled steel in 2003 to 1.05 billion tonnes in 2006.

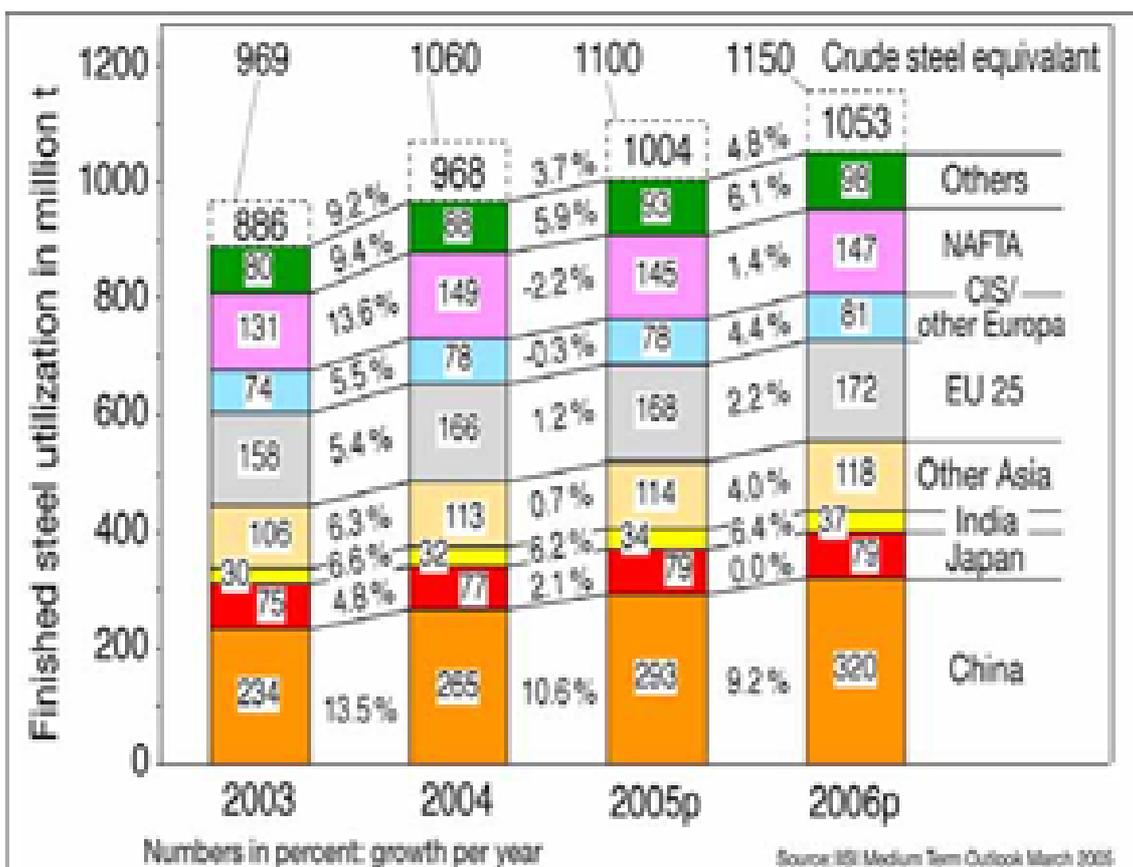


Figure 2: World Steel Demand Continues to Grow...

The extent to which the steel boom will continue in the medium term is principally dependent on further developments in China. The most reliable estimate currently available was recently published by the IISI's „China 2010” project workgroup.

Their prognosis is based on the observation that steel demand in China correlates closely with the development of economy wide investment ratio. If gross fixed capital formation rises to 47 per cent of gross domestic product by 2010, as is assumed in the base scenario, rolled steel demand in China will rise to 360 million tonnes. For the world as a whole this would mean that annual growth in production would fall from the current average level of 5.9 per cent (2000-2005) to 2.4 per cent (2005-2010). On the other hand, if the investment ratio rises to 50 per cent, as indicated by a second, more optimistic scenario (which I personally believe is more realistic), demand for steel products in China will shoot up to over 400 million tonnes in 2010. For global steel production this would bring about average annual growth rates of about 4.2 per cent until 2010.

Thus estimates of Chinese steel demand vary greatly, though whatever the case there is sufficient leeway for future growth in the global steel industry.

2. Raw materials remain in short supply and expensive

The Chinese steel boom as described above could not have been predicted. This also applies for the repercussions that the Chinese steel boom had, and still has, on the raw materials markets. During the last two years, particularly, almost all steel-specific raw materials have continuously risen in price. Last year, it was the exploding scrap price, in particular, that proved a burden to steel production, especially via the electric steel route. This year attention is focused on the prices of iron ore and coking coal, which now have an even greater impact on steel production via the LD process.

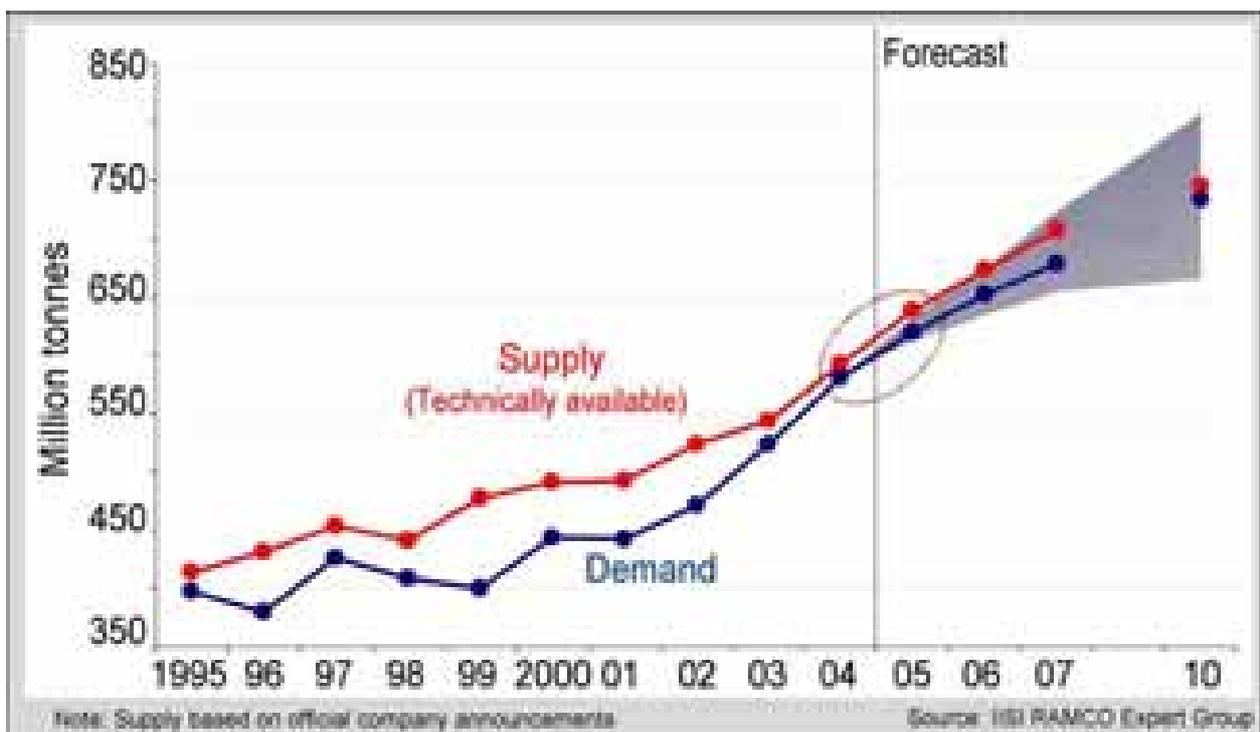


Figure 3: Seaborne Iron Ore –Supply and Demand

While in the case of *iron ore*, investments that have already been carried out or are planned will result in an increase in capacity from about 570 million tonnes (2004) to 700 million tonnes in 2010 (Fig. 3), Chinese demand, in particular, will rise by a similar amount. Chinese import requirements currently total about 200 million tonnes and are set to rise to about 380 million tonnes by 2010. This scenario does not yet take the two following aspects into account: on the one hand, infrastructural deficiencies in the exporting nations will continue to hinder market supply. This applies, for example, for rail transport or for loading equipment at the exporting ports. On the other hand, the major mining concerns have enormous market power. The world's three leading mining companies control almost 80 per cent of the global ore trade. Steel companies recently had occasion to feel just how great this market power is: the iron ore price for the European steel industry has risen 71.5 per cent compared to last year's levels. The earnings on sales enjoyed by the mining companies in recent years are at levels unimaginable for steel producers even in the best of times. This year the mining companies' earnings will undoubtedly improve again considerably (Fig. 4).

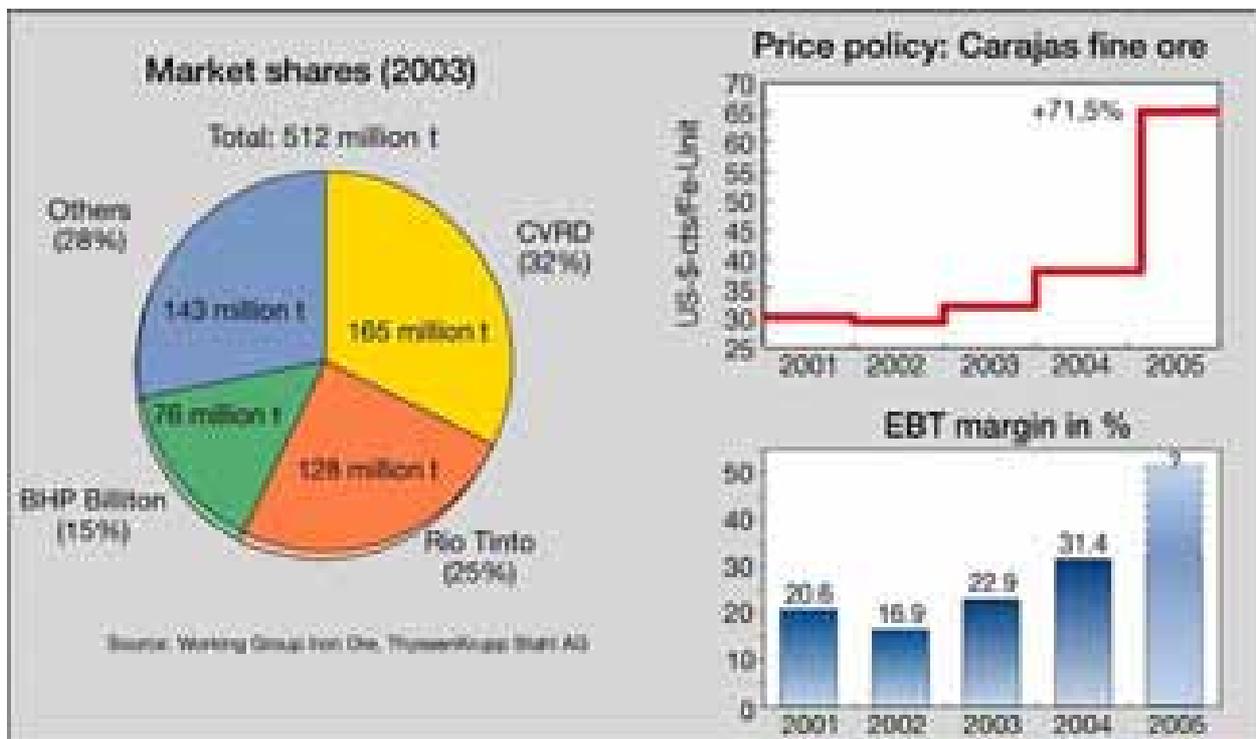


Figure 4: Three suppliers dominate three quarter of World Iron Ore Trade

In the case of *coal*, a relaxation is to be expected in coming years thanks to the investments that have been made. Supply will probably again exceed demand as early as 2006. And an expansion of *coke* capacities is also expected in coming years, from about 80 million tonnes to 484 million tonnes by 2010. About 68 million tonnes, a major proportion, is to be produced by a large number of newly constructed coking plants in China. But given the current growth rates in China it is to be feared that China itself will require all the domestically produced coke. The current strained situation on the coke markets is also demonstrated by the development of the *coking coal* price which, in contrast to the global coal price, has more than doubled this year (Fig. 5).

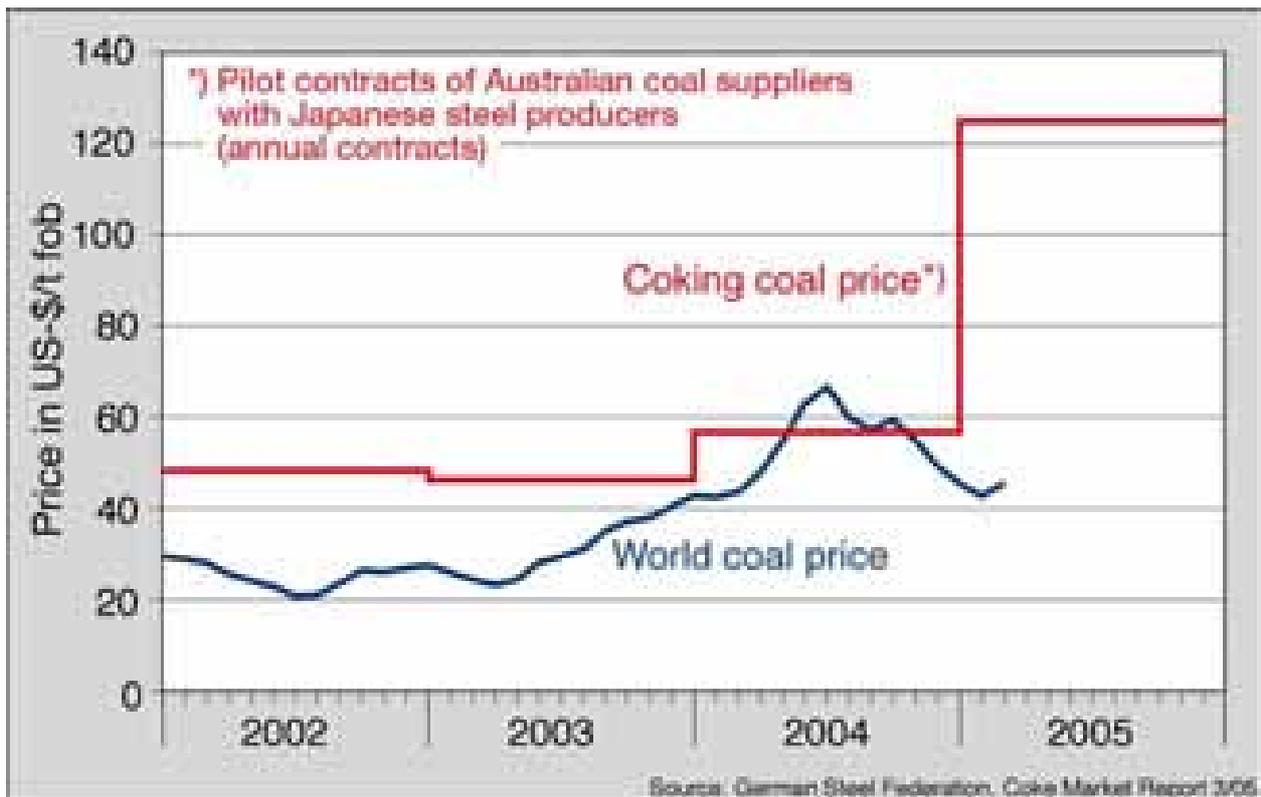


Figure 5: Global Coal and Coking Coal Price

Summary: One cannot speak of a relaxation on the global raw material markets. The situation regarding important alloying materials, such as nickel and ferromolybdenum, or freight rates is also still tense. The supply-side pressure on steel prices remains to hold on.

3. The European steel industry one year after EU expansion: a positive intermediate balance

The steel industry in Europe has undergone enormous change during the last twenty years. Consolidation, restructuring and concentration at low-cost locations, as well as the removal of subsidies, have completely altered the conditions under which companies operate. Over-capacities that depressed the prices and profitability of potentially efficient steel companies are no longer on the business policy agenda. Market structures in the steel industry have become similar to those of its customers and raw material suppliers through the formation of steel companies that are active worldwide, of which about half come from Europe (Fig. 6). With the merger of the LNM Group and America's International Steel Group, the newly founded Mittal Steel Corp. has become the world's largest steel producer with an annual production of over 60 million tonnes of crude steel. This amalgamation will change Europe's steel landscape. Further transnational mergers and amalgamations within Europe will undoubtedly follow. The dynamic of change remains unbroken in the steel industry.

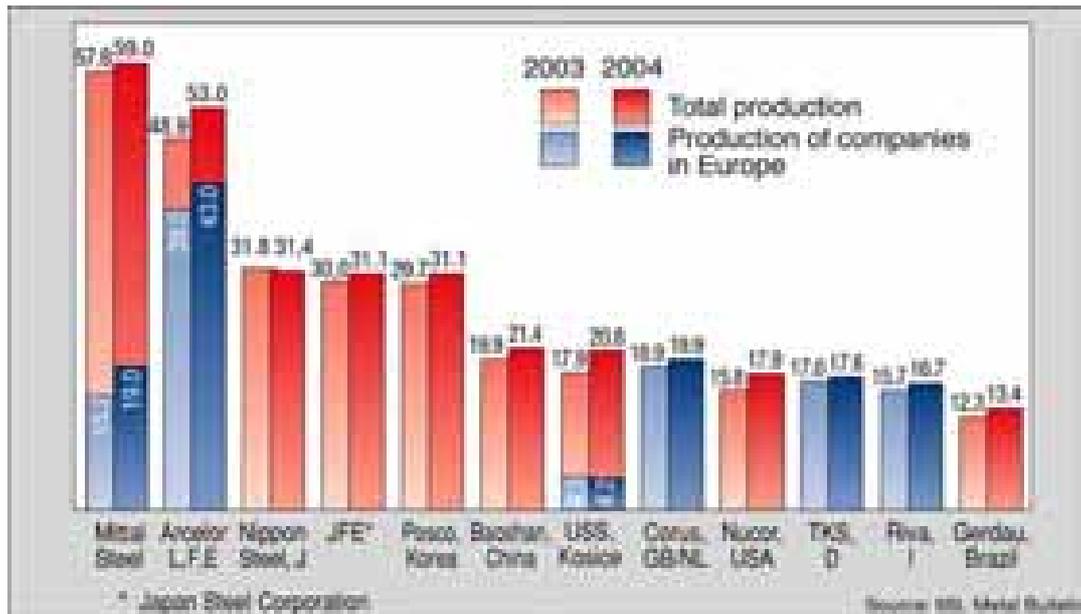


Figure 6: Five of 'Top Twelve' Steel Producers are European

The EU is the world's second largest steel producer after China. With the EU's latest enlargement, steel has further gained in significance in the European Union. For on 1 May last year, ten new member states and 75 million inhabitants joined the EU. Crude steel production in the newly enlarged European Union also grew – by 25 million tonnes, i.e. by about 13 per cent. While Poland, the Czech Republic, Slovakia and Hungary are the only significant steel-producing nations in the EU-10, accounting for more than 95 per cent of the total crude steel production of the accession nations (Fig. 7), these four countries have specialised in steel production to a remarkable extent. In Poland and the Czech Republic, for example, the steel industry's contribution to total gross value creation amounts to about 5 per cent. For comparative purposes: in Germany this figure is just below 2 per cent, and in the entire EU-25 only about 1 per cent.

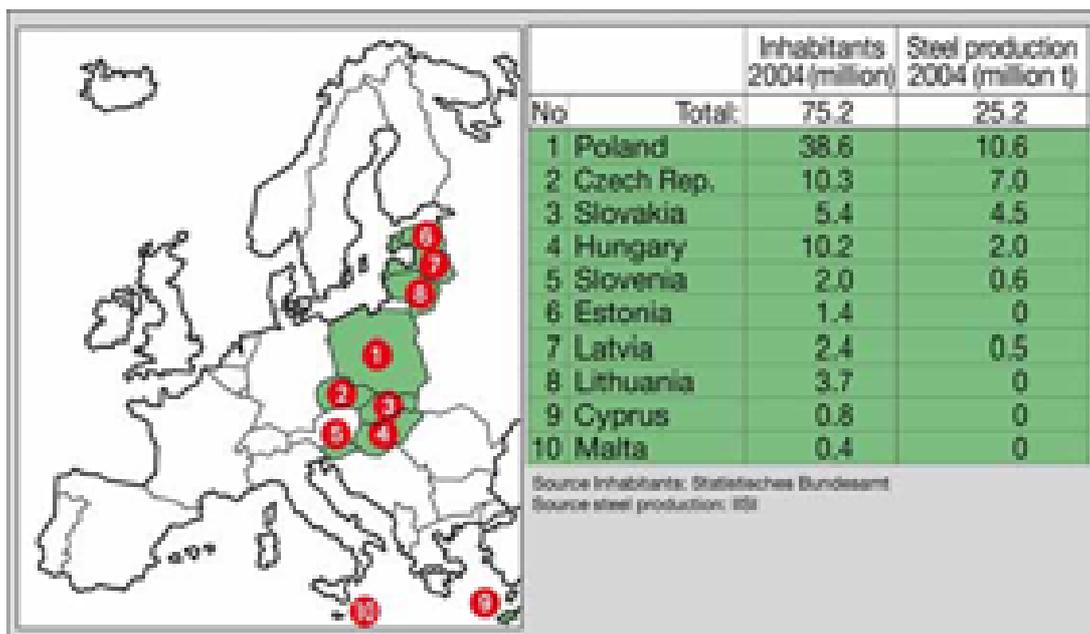


Figure 7: Steel Production and the New Member States (excl. EU15)

What effect has enlargement of the European Union had on the steel industry in Germany? First, however, it should be noted that steel producers from Germany already traded intensively with the accession nations before 1 May, 2004 – and profited greatly from it: while steel imports remained almost unchanged in the period between 1996 and 2003, German exports increased by almost 1.5 million tonnes and thus more than doubled. A good third of the import growth of these countries experienced during this period was accounted for by deliveries from Germany (*Fig. 8*). Trade intensified again during the accession year, and the foreign trade surplus has grown: German exports of steel mill products rose in 2004 by 35 per cent while imports increased only by 15 per cent.

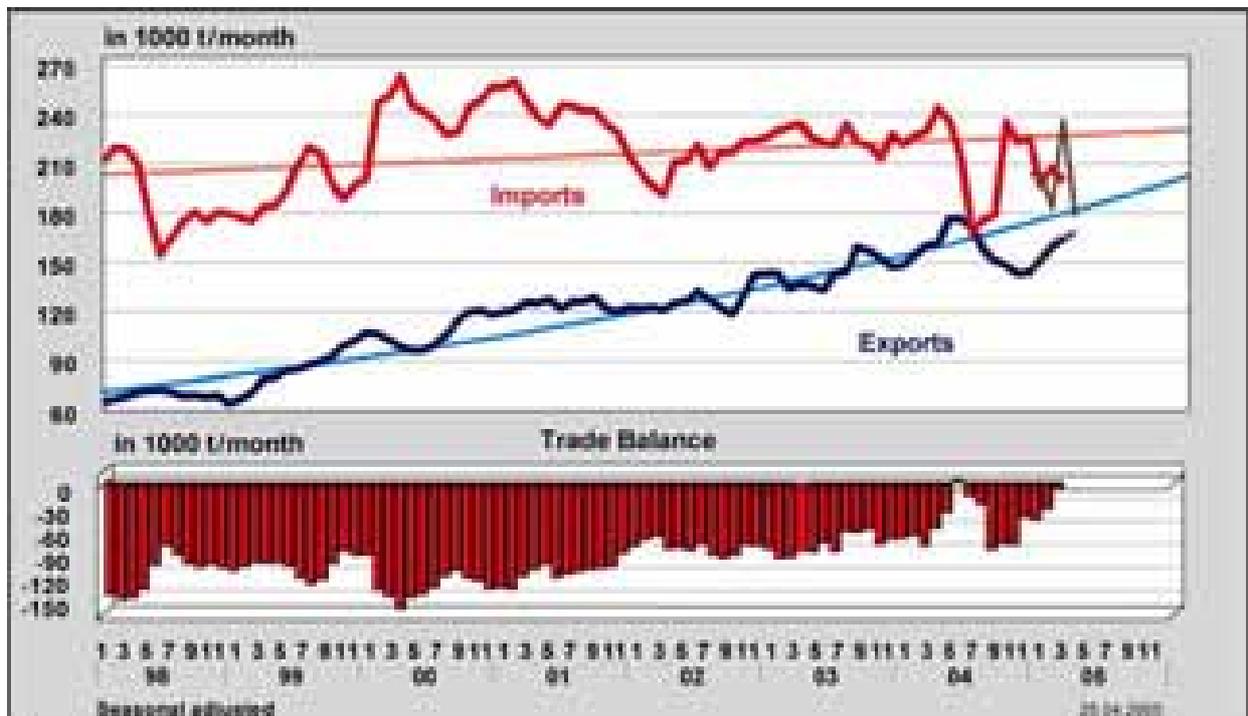


Figure 8: External Steel Trade of Germany with the 10 new EU-Member States

With regard to the enlargement, two further aspects are of particular importance for steel companies from Germany or from the other „traditional” steel nations of the European Union:

The first aspect refers to the high *growth dynamic* of the new member states: according to relevant estimates, an average annual growth in gross domestic product of about 5 per cent is to be expected during the coming ten years. According to these forecasts, steel demand in the EU-10 will develop particularly dynamically. Thus Eurostrategy Consultants, who provide consultancy services to companies, reckon on an increase in demand for rolled steel products in the Czech Republic, Hungary and Poland of 6 to 7 per cent a year until 2009, and by as much as 10 per cent in Slovakia. Steel companies from Germany have reasonable prospects, especially regarding the high-quality flat

steels required by the automotive industry, in particular. The accession nations will be the driving force for a growing steel demand within the European Union in coming years. The second aspect refers to the *privatisation* of steel industries in the new member states that, with two exceptions (Huta Czestochowa in Poland and Vitkovice in the Czech Republic), has already been completed. This privatisation has not only enhanced the competitiveness of the steel companies in the accession nations, but also led to healthier market conditions throughout the entire European steel industry. Thus the problems of dumping and market-distorting subsidies are a thing of the past, and steel prices now reflect fundamental market forces.

4. The steel industry in Germany: stability at a high level

The dimensions of structural change in the European steel industry can be demonstrated using Germany as an example. In our country, steel production productivity (measured in tonnes of crude steel produced per employee) has more than quadrupled during the past 25 years. Parallel to this, there has been greater specialisation in increasingly high-quality steel sorts. Thus the proportion of surface-coated sheet in deliveries as a whole has consistently increased in recent years (*Fig. 9*).

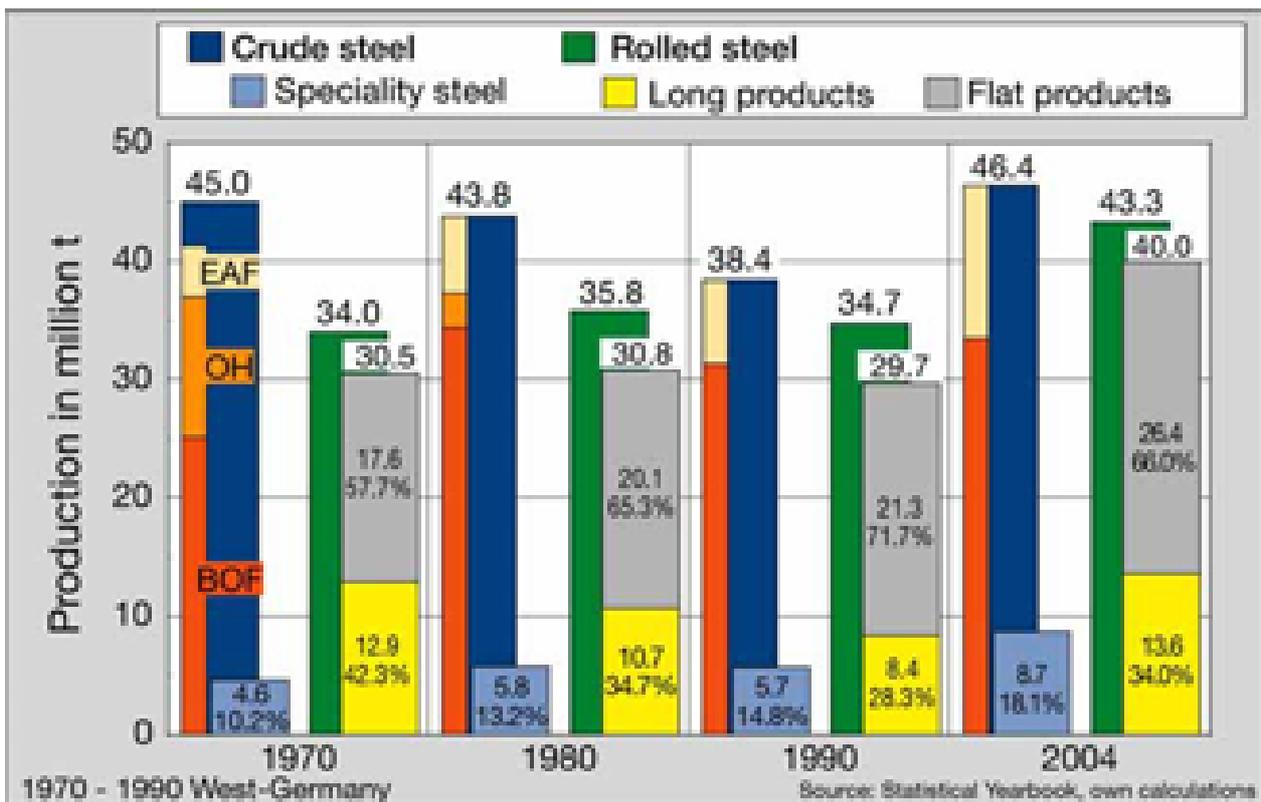


Figure 9: Steel Production in Germany

Steel companies from Germany participated in the worldwide steel boom last year and, with crude steel production of 46.4 million tonnes, achieved the highest production results since German re-unification. This year, however, has shown that even the steel industry in Germany cannot completely escape the consequences of the general weakness of growth in our country. The macro-economic stagnation, into which the German economy has slipped since the fourth quarter of last year, also has negative effects on steel demand. Moreover, orders received by steel companies last year in the expectation of further steel price increases rose sharply. Nevertheless, we expect that this year's production could, at least, approach the good production results achieved in 2004. The steel industry in Germany has stabilised at a very good, i.e. high, level.

Harte oder sanfte Landung? China wird weiterfliegen!

D. Ameling¹

Lieber Albert Oberhofer,

aus Anlass der Vollendung Deines 80. Lebensjahres habe ich es gern übernommen, Dir zum Thema „Harte oder sanfte Landung? - China wird weiterfliegen!“, einen weiteren Beitrag zu widmen. Ich werde über die Aktivitäten des Weltstahlverbandes, des International Iron and Steel Institute (IISI) berichten, die in den letzten 12 Monaten unter anderem auch in China stattgefunden haben (Berichtsstand Mai 2005).

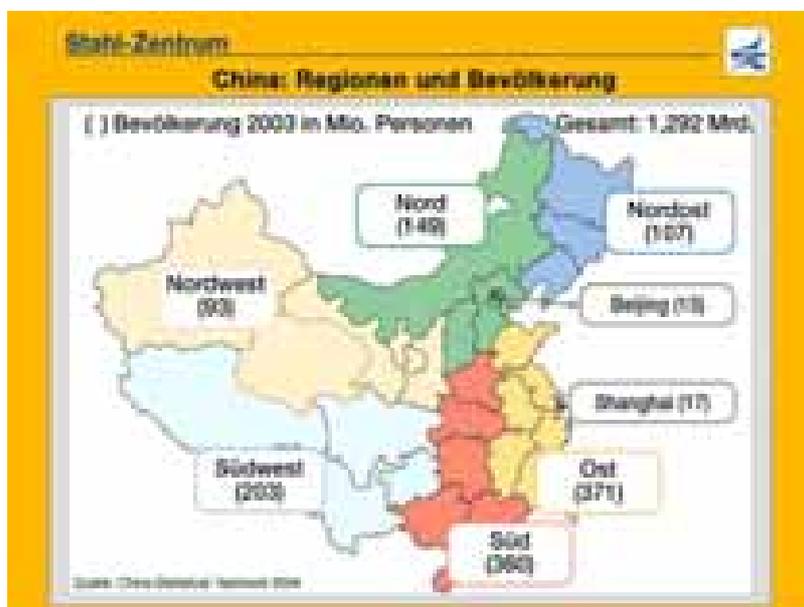


Ich habe meinen Bericht in drei Abschnitte eingeteilt: Zunächst möchte ich die Entwicklung der chinesischen Volkswirtschaft vorstellen und dazu einige Grunddaten vermitteln. Im zweiten Abschnitt gehe ich auf den Stahlbedarf und die Stahlindustrie in China ein und berichte dabei auch über die Ergebnisse des IISI-Projektes „China 2010“. Zum Schluss erläutere ich den Einfluss Chinas auf die Weltrohstoffmärkte.

¹ Prof. Dr.-Ing. Dieter Ameling, Präsident Wirtschaftsvereinigung Stahl, Vorsitzender des Stahlinstituts VDEh, Düsseldorf



Ich beginne mit einem topologischen Überblick über China, einem Riesenland. Vom tiefsten südlichen Punkt bis zum höchsten nördlichen Punkt sind es 3500 km, also etwa die Distanz von Sizilien bis zum Nordkap. Das sind in der Fläche 9,6 Millionen km². Zum Vergleich: Die Fläche der Bundesrepublik Deutschland beträgt 0,36 Millionen km². China wird von drei großen geographischen Zonen sehr stark beeinflusst, durch das Himalajamassiv im Südwesten und durch die beiden großen Wüsten im Norden. Die drei großen Ströme, die China entwässern, sind mit den blauen Linien angedeutet.



Dies führt zu einer sehr heterogenen Bevölkerungsverteilung in China. Wir sehen, dass der Nordwesten, der Südwesten und auch der Norden weniger stark bevölkert sind als der gesamte Osten. Am dichtesten besiedelt ist der Südosten mit rund 731 Millionen Menschen, die in den Regionen um Shanghai und Hongkong angesiedelt sind. Chinas Hauptstadt Peking ist mit 15 Millionen Einwohnern „nur“ die drittgrößte Stadt.

Chongqing, die Partnerstadt von Düsseldorf, ist mit 31 Millionen Einwohnern die größte Stadt in China.



Auf dem nächsten Chart ist die Weltliga der Wirtschaftsnationen dargestellt mit den Zahlen des Jahres 2004. China nimmt, betrachtet man das Bruttoinlandsprodukt zu aktuellen Wechselkursen in US-Dollar, den 7. Platz ein. Dies unterschätzt allerdings die tatsächliche Leistungsfähigkeit der chinesischen Volkswirtschaft. Denn legt man Kaufkraftparitäten zugrunde, liegt China schon deutlich weiter vorne.. Die Prognose ist, dass China in Dollar-Parität im Jahre 2008 auf dem vierten Platz landen und bis zum Jahre 2015 auf den dritten Platz vorrücken wird.



Chinas Wachstumsprozess ist atemberaubend. In den Jahren 2003 und 2004 wurden Wachstumsraten von 9,5 % bzw. 9,2 % realisiert. Für das Jahr 2005 erwarten wir „nur“ 8 % und für das Jahr 2006 einen weiteren leichten Anstieg. Wir sehen in der Abbildung

auch die Prognosen für die Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes. In 2006 wird China voraussichtlich mehr als 2 Billionen US-Dollar erwirtschaften.



Ein ganz wichtiger Erfolgsfaktor für die chinesische Volkswirtschaft sind die ausländischen Direktinvestitionen. Sie haben sich von 1993 bis zum Jahre 2003 auf 467 Milliarden US-Dollar summiert. Die Wachstumszahlen im Jahr 2004 liegen mit 61 Milliarden in einer ähnlicher Größenordnung. Wenn wir diese addieren, sind wir schon bei insgesamt 528 Milliarden US-Dollar. Diese Direktinvestitionen stellen einen großen Motor für die Entwicklung der Volkswirtschaft in China dar. Es sind meist Investitionen für die Produktion von Exportgütern.



Die ungleiche Verteilung des Bruttosozialproduktes in den Regionen ist ein Problem. Allein die hier farblich hinterlegten Provinzen erwirtschaften 62 % des Bruttoinlandsproduktes, allen voran der Südosten mit den Städten Hongkong und Shanghai sowie die

Region um Peking. Die übrigen Regionen, hellgrau hinterlegt, erwirtschaften einen Anteil von nur 38 %.

Das zeigt, welche riesigen Unterschiede den Wohlstand betreffend herrschen. Die Konsequenz ist, dass eine erhebliche Landflucht besteht. Sehr viele Menschen aus den ländlichen Regionen drängen in die großen Städte. Das wiederum macht erhebliche Investitionen in Wohnraum und Infrastruktur erforderlich.



Das führt auch zu sehr unterschiedlichen Einkommen der Erwerbstätigen in den verschiedenen Regionen. Auch hier sind die höchsten Einkommen entlang der Ostküste verfügbar. Sie werden in der Region Shanghai mit 2014 US-Dollar pro Jahr erzielt, gefolgt von Peking mit 1967 US-Dollar pro Jahr. Im Landesinneren dagegen werden sehr viel niedrigere Einkommen realisiert. Bei einer Bevölkerung von 1,3 Milliarden Menschen steht im Durchschnitt ein Einkommen von 1130 US-Dollar pro Jahr zur Verfügung.

Eine sehr niedrige Zahl. Aber wenn ich an meine Ausführung zu Beginn erinnere und diese Zahl mit der Kaufkraftparität verknüpfe, also mit dem Faktor 5 multipliziere, dann liegt das durchschnittlich verfügbare Einkommen bei 5500 US-Dollar pro Jahr. Auch das ist eine niedrige Zahl. Aus eigener Anschauung kann ich die Bedeutung dieser Zahl untermalen. Mein Sohn lebt mit seiner Familie derzeit in Shanghai, er arbeitet dort für Volkswagen. In China ist es üblich, dass man eine ganztägige Haushaltshilfe hat. Sie bekommt 90 Euro pro Monat. Das ist ein normaler Monatslohn. Der Lohn eines Bauarbeiters liegt in der gleichen Größenordnung.

Diese Einkommensverteilung führt zu ganz erheblichen sozialen Spannungen innerhalb dieses großen, riesigen Landes.



China hat sich inzwischen auch zu einem Handelsriesen entwickelt. Mit einem Importvolumen von 561 Milliarden US-Dollar und einem Exportvolumen von 593 Milliarden US-Dollar im Jahr 2004 nimmt China den dritten Platz in der Rangliste der Handelsnationen hinter den USA und Deutschland ein. Noch hat Deutschland die Weltmeisterschaft. Beziehen wir jedoch nicht nur Waren, sondern auch Dienstleistungen mit ein, stehen die USA als größte Exportnation auf dem ersten Platz.



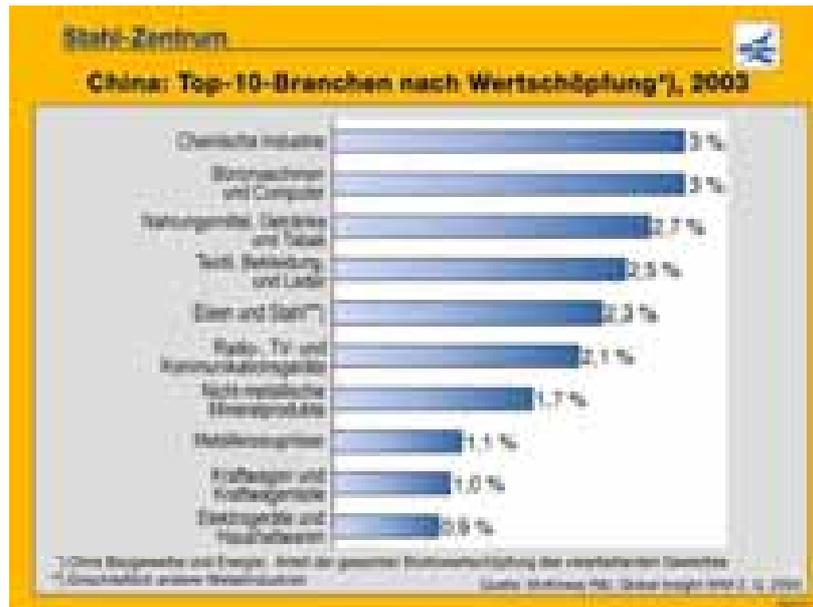
In der Darstellung der Entwicklung der Exporte und Importe Chinas in den letzten 10 Jahren sehen wir, dass mit Ausnahme des Jahres 1993 die Exporte immer über den Importen liegen. China hat also stets darauf geachtet, dass die Exporte die Importe überschreiten. In der Exportorientierung liegt ein wichtiges Schlüsselement für seinen wirtschaftlichen Erfolg.



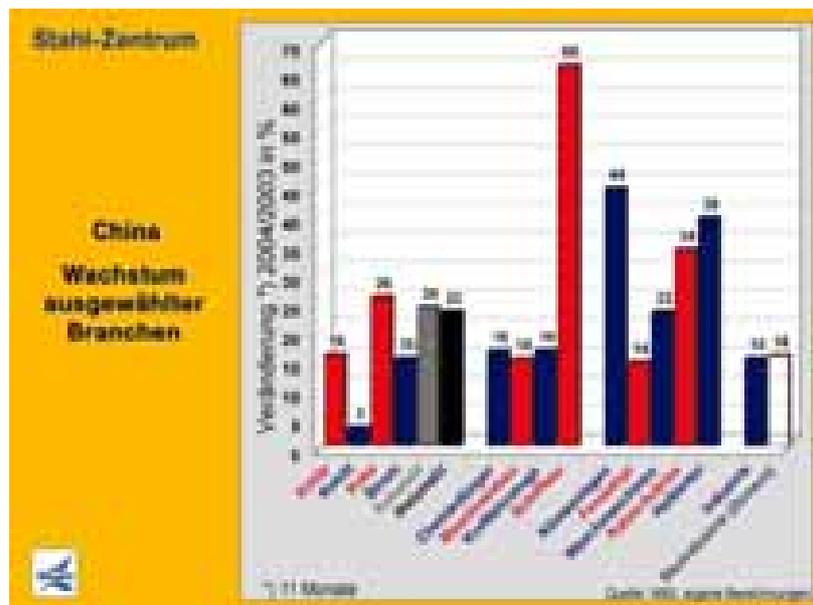
In der Konsequenz sind die Devisenbestände entsprechend stark angewachsen. Mit Währungsreserven, ausgedrückt in US-Dollar, in Höhe von mehr als 500 Milliarden US-Dollar hat China nach Japan die zweitgrößten Bestände weltweit. Häufig wird dieser Sachverhalt auch als Indiz für die Unterbewertung der chinesischen Währung angesehen.



Vergleichen wir die Offenheit der verschiedenen Volkswirtschaften miteinander, definiert als Summe von Exporten und Importen im jeweiligen Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt, dann sehen wir, dass China mit 60 % im Jahre 2003 schon eine sehr offene Volkswirtschaft darstellt. Sie ist schon fast mit der gleichen Offenheit ausgestattet wie die Europäische Union der 25 beziehungsweise der 15 Mitgliedsstaaten. Die chinesische Volkswirtschaft ist damit sehr viel offener als die der USA mit 25 %. In Japan dagegen herrscht immer noch weitestgehend „closed shop“, was einer Zahl von 18 % entspricht.



Welche wichtigen Branchen tragen denn eigentlich zum wirtschaftlichen Erfolg Chinas bei? An erster Stelle steht die chemische Industrie, gefolgt von der Büromaschinen- und Computerindustrie. Gerade die zuletzt genannte Branche ist sehr schnell gewachsen. Eisen und Stahl nimmt den fünften Platz ein mit einem vergleichsweise großen Anteil von 2,3 % an der Bruttowertschöpfung. Ich darf daran erinnern, dass wir in Deutschland Anfang der 50-er Jahre einen ähnlichen Anteil an der Bruttowertschöpfung hatten, heute ist unsere Branche auf deutlich ca. 1 % abgesackt. Als wichtige Branchen in China sind weiter zu nennen die Radio- und Kommunikationsgeräte, Metallerzeugnisse insgesamt, Elektrogeräte sowie Haushaltswaren.



Die Branche mit dem größten Wachstum in den Jahren 2003 und 2004 war der Schiffsbau. Hier wurden Zuwächse von 66 % erreicht. China trägt erheblich dazu bei, dass inzwischen wieder deutlich mehr Schiffe gebaut beziehungsweise gebraucht werden. Durch den Rohstoffbedarf Chinas, auf den ich zum Ende meines Vortrages

näher eingehen werde, ist Schifffraum knapp geworden. Das betrifft nicht nur Massengutfrachter, sondern das gilt auch für den Containerverkehr.

Bei Klimaanlageanlagen ist ein Wachstum von 44 % festzustellen. China ist zum Weltmarktführer von Klimaanlageanlagen geworden. Wenn man durch Peking oder Shanghai fährt, sieht man die außen angebrachten Klimaanlageanlagen, die an den hohen Gebäuden in jeder Etage angeklatscht werden. Es folgen die Halbleiterbranche mit 39 % und die Haushaltsgerätebranche (Kühlschränke und Waschmaschinen).

Wie wir alle wissen, konnte die Stahlbranche mit 24 % ein erhebliches Wachstum verzeichnen. Nennenswert an dieser Stelle ist die Entwicklung von Kohle und Energie, die eine große Rolle für das Wachstum aller Branchen einnimmt.

Stahl-Zentrum

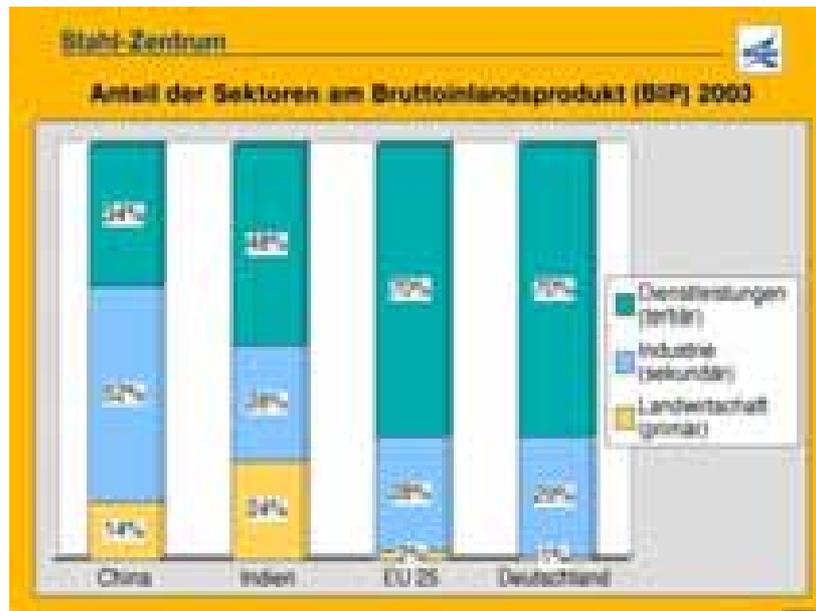
China, Indien, EU 25 im Vergleich

				
Fläche	Mill. km ²	9,82	3,28	3,85
Landes bebaubare Fläche	%	13,2	54,4	
Einwohner 2003	Mill.	1,292	1,028	458
Einwohner 2010	Mill.	1,344	1,174	
Geburtenrate 2003	je 1000 Einw.	14,8	24	10,2
Arbeitslosenquote > 15 Jahre	%	14	40	
Bruttoinlandsprodukt 2003	Mill. US-\$	1,410	221	9.700
Prozent BIP 2003 (Mittelwert)	%	8,1	4,8	11,8
Arbeitslosenquote 2003	%	10-20 (Städte)	8,1	8,1
Mobilfunkanschlüsse 2003	Mill.	262	21	315
Mobilfunkanschlüsse 2010	Mill.	415	70	
Stromverbrauch 2003	Milliarden kWh/Jahr	1,100	488	5.400

An dieser Stelle möchte ich einen kleinen Vergleich zwischen China, Indien und der Europäischen Union einschieben, dabei werde ich nicht auf jede einzelne Zahl eingehen. Die Einwohnerzahlen von China (1,3 Milliarden) und Indien (etwa 1 Milliarde) unterscheiden sich nicht sehr stark. Für China wird bis 2010 eine Stagnation prognostiziert. Die Geburtenraten sind deutlich niedriger als in Indien und wenig höher als in der EU. Es wirkt sich aus, dass die Chinesen viele Jahre eine Ein-Kind-Politik betrieben haben, die im Übrigen im Moment zur Auflockerung freigegeben ist. Die Arbeitslosenquote ist eine weitere eindrucksvolle Zahl, die mit 10-20 % für die Städte angegeben wird. Hier wird sich sicherlich in den nächsten Jahren noch einiges verändern, da viele Menschen aus den ländlichen Provinzen in die Städte streben.

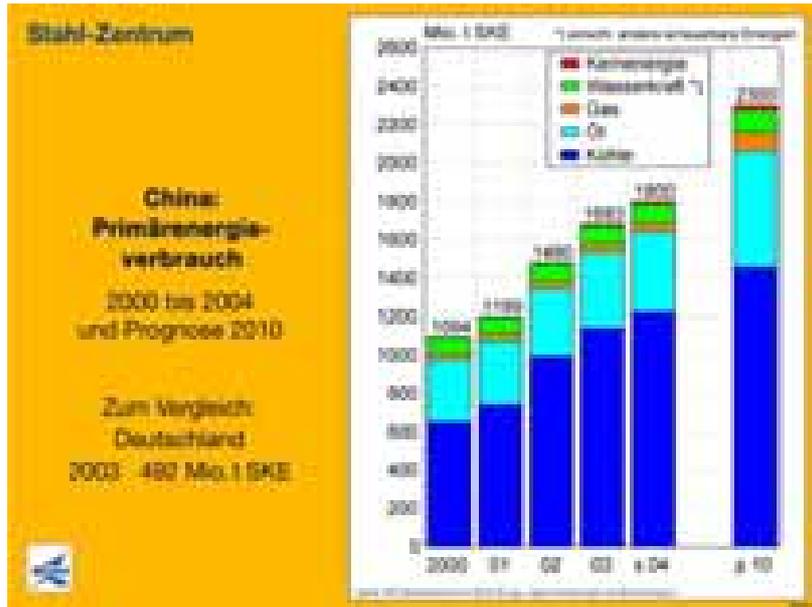
Besonders eindrucksvoll finde ich die Anzahl der Mobilfunkanschlüsse (262 Millionen in 2003). Wenn wir das mit den 70 Millionen Mobilfunkanschlüssen in Deutschland oder mit den 315 Millionen in der EU vergleichen, wird deutlich, was für eine gewaltige Technik dahinter stehen muss und in Zukunft stehen wird. Für 2010 wird die Anzahl der Mobilfunkanschlüsse auf 415 Millionen geschätzt.

Die Chinesen haben einen Stromverbrauch von 1130 Kilowattstunden pro Person, was im Vergleich zur EU sehr niedrig ist. Wenn wir das vergleichen mit dem Strombedarf in Deutschland, der bei über 7300 Kilowattstunden pro Einwohner liegt, kann man ermessen, was für ein ungeheures Wachstum in der Energieversorgung, insbesondere in der Stromerzeugung, noch zu erwarten ist, um dafür zu sorgen, dass die Menschen bequem, warm und mit verfügbarer Energie leben können.

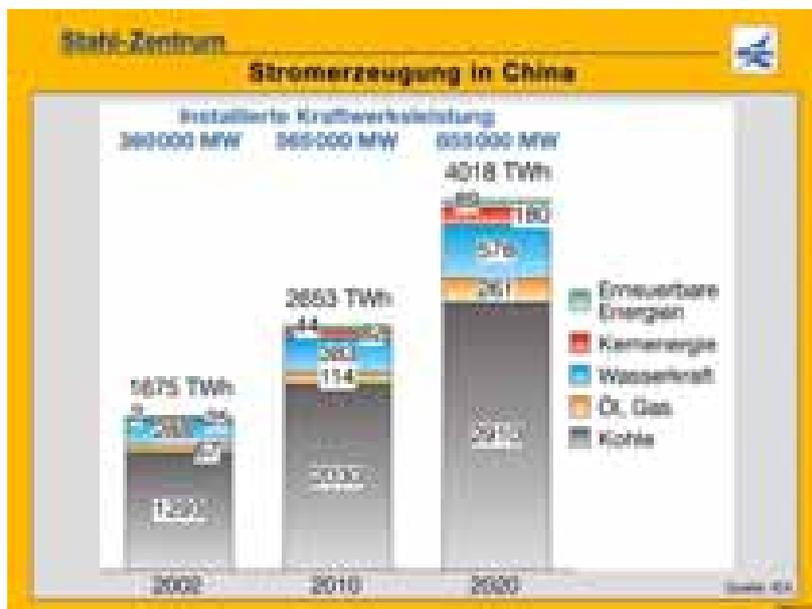


Bezogen auf die klassischen drei Sektoren der Volkswirtschaft ist China hier im Vergleich zu Indien, der EU 25 und Deutschland dargestellt. Der Agrarbereich hat in China einen Anteil von 14 %, in Indien einen deutlich größeren Anteil von 24 %. In der EU ist dieser Anteil mit 2 % (in Deutschland 1 %) sehr viel geringer. Der Sektor Dienstleistung nimmt einen Anteil von 34 % ein. In Indien ist dieser Sektor mit 48 % schon sehr viel stärker ausgeprägt. Die industrielle Beschäftigung ist in China mit 52 % der wichtigste Bereich.

Ich darf an dieser Stelle darauf hinweisen, dass hier der Vorleistungsverbund nicht berücksichtigt ist. In Deutschland sind nur 29 % industrielle Wertschöpfung. Rechnen wir 12 % Wertschöpfungsanteil aus dem Dienstleistungsbereich zu der industriell verursachten Wertschöpfung hinzu, nimmt die industrielle Wertschöpfung einen Anteil von 40 % an der deutschen Volkswirtschaft ein. Damit wird die Bedeutung der industriellen Wertschöpfung in Deutschland erst richtig dargestellt. Denn würde die industrielle Wertschöpfung wegfallen, entfielen auch die damit verbundenen industrienahen Dienstleistungen.



Ein kurzes Wort zum Energieverbrauch in China. Dieses Bild zeigt die Entwicklung der Jahre 2000 bis 2004 mit einer Prognose bis 2010. Für das Jahr 2010 wird ein Primärenergieverbrauch von 2,3 Milliarden Tonnen Steinkohleinheiten (SKE) erwartet. In 2004 liegt der Verbrauch bei 1,8 Milliarden Tonnen SKE. Dieses erwartete Wachstum ist eng verknüpft mit dem Thema CO₂. Wenn man die CO₂-Entwicklung in China für das Jahr 2004 mit etwa 3,3 Milliarden Tonnen bewertet, wird der CO₂-Ausstoß im Jahr 2010 auf 4,4 Milliarden Tonnen ansteigen. Die CO₂-Emissionen in der EU 15 liegen bei ca. 3,7 Milliarden Tonnen. Wenn wir daran unseren Emissionshandel widerspiegeln mit dem Ziel, bis 2012 in der Europäischen Union den CO₂-Ausstoß um 280 Millionen Tonnen zu reduzieren mit allen Konsequenzen, die daraus für die Wirtschaft und die Industrie resultieren, dann sehen wir, dass dieser Anteil, gemessen an den Wachstumsraten, die uns in China noch bevorstehen, ein wirklicher „Fliegenschiss in der Landschaft“ ist und der Emissionshandel keinen nennenswerten Beitrag zur globalen CO₂-Minderung leistet. Er ist dagegen eine Wachstumsbremse und vernichtet Arbeitsplätze.



Ein ähnliches Bild zeigt sich, wenn man die Stromerzeugung in China betrachtet. Hier ist ein Vergleich zwischen dem Jahr 2002 – für 2004 liegen leider noch keine Zahlen vor – und der Prognose für 2010. China hat eine installierte Kraftwerksleistung von 360 Gigawatt, die bis zum Jahre 2010 um weitere rund 200 Gigawatt auf 565 Gigawatt wachsen wird. Unterstellt man ein Wachstum des Stromverbrauchs von 8 % pro Jahr, müssen also pro Jahr 25 Tausend Megawatt hinzukommen. Dafür sind große Energieanlagen notwendig, damit das Wachstum der Volkswirtschaft realisiert werden kann. Wenn man heute schon weiß, dass in vielen Wochen im Sommer der Strom knapp ist und auch einzelne Netzausfälle zu beklagen sind, dann erkennt man, dass eigentlich viel zu wenige Kraftwerke gebaut werden, um dem Wachstum überhaupt folgen zu können. Hier ist ein riesiges Potenzial für den Energieanlagenbau und den Bau von Netzverteilanlagen.

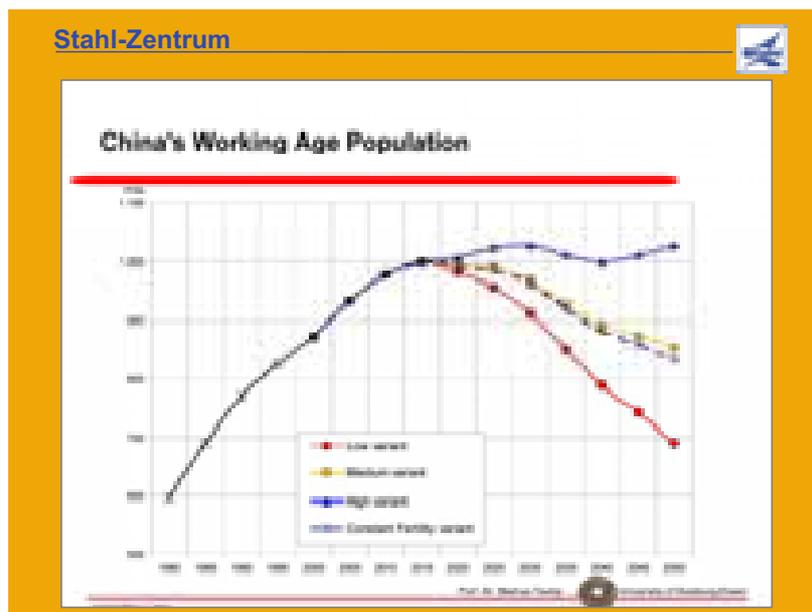


Es gibt aber auch neben allen schönen Aspekten, die aus dem Wachstum der chinesischen Volkswirtschaft resultieren, erhebliche Probleme, die das Land zu meistern hat. Dies betrifft insbesondere die Landwirtschaft. Wenn hier eine Produktivitätssteigerung einsetzt auf ein Niveau, wie es vor 50 Jahren bei uns üblich war, besteht die Gefahr zusätzlicher Massenarbeitslosigkeit und Landflucht. Soziale Spannungen in China sind daher zu erwarten. Die Sicherungssysteme für das Alter sind völlig unzureichend und mit unseren überhaupt nicht zu vergleichen.

Die Privatisierung der maroden Staatsbetriebe wird von vielen Wirtschaftsfachleuten als weiteres großes Problem angesehen. Ob es wirklich zu einer Insolvenz des chinesischen Bankensystems kommen wird, daran habe ich erhebliche Zweifel. Ich denke, dass die Chinesen hier sehr vorsichtig agieren werden. Dass es aber Rivalitäten zwischen kommunaler, regionaler und zentraler Regierung gibt, das ist völlig klar. Die einzelnen Provinzen versuchen, ihre Wirtschaftsinteressen direkt durchzusetzen und das zum Teil auch gegen die Zentralregierung in Peking.

Auf die zunehmende Ressourcenverknappung weisen die Chinesen im Übrigen selber hin. Auch in unserem Projekt „China 2010“ haben die Chinesen selber diese Probleme angesprochen. Insbesondere die Wasserverfügbarkeit in den nördlichen Regionen ist sehr beschränkt. Es gibt große Programme in den Stahlwerken, Kühlwasser einzusparen.

Auf dem Gebiet des Umweltschutzes besteht noch ganz erheblicher Nachholbedarf. Von unseren chinesischen Kollegen wird das ganz offen zugegeben, und sie wünschen sogar einen intensiven Erfahrungsaustausch.



Ein weiteres Problem wird aus den verschiedenen Prognosen zur Entwicklung der erwerbstätigen Bevölkerung deutlich. Man rechnet hier für das Jahr 2015 mit einem Höchstpunkt von etwa 1 Milliarde Menschen. Es gibt verschiedene Szenarien, wie sich die Anzahl der Beschäftigten, aber auch die Bevölkerungszahl nach 2015 entwickeln wird. Auch hier erwartet die chinesische Volkswirtschaft sicher noch zusätzliche Probleme vor dem Hintergrund, dass die Menschen älter werden und die Sicherungssysteme völlig unzureichend sind. Die Probleme werden sicher größer sein als die Probleme, die wir derzeit in unserer Volkswirtschaft zu beherrschen haben.



Ich komme jetzt zum zweiten Kapitel, zum Thema Stahlbedarf und Stahlindustrie in China. Und da muss man ganz einfach mit diesem Bild beginnen. Das ist die Rohstahlerzeugung in China seit 1950, in drei verschiedene Abschnitte eingeteilt. Bis zum Jahre 1978 gab es ein sehr niedriges Wachstum, produziert werden 35 Millionen Tonnen. Das ist im Übrigen die Menge Rohstahl, die Indien heute produziert. Aus rohstahltechnischer Sicht kann man sagen, Indien steht heute an dem Punkt, an dem China 1978 gestanden hat. Dann hat in China eine Reform- und Eröffnungspolitik begonnen, die zu dem roten Abschnitt geführt hat, mit ganz deutlichen Wachstumsraten, die dann ab 2001 in diesen Steilanstieg übergegangen ist. Innerhalb von vier Jahren hat sich die chinesische Rohstahlerzeugung verdoppelt. Sie ist von 127 Millionen Tonnen im Jahr 2000 auf 272 Millionen Tonnen im Jahr 2004 gestiegen.



Unsere chinesischen Kollegen selbst haben uns dieses Bild gezeigt. Es ist eine originalgetreue Übersetzung eines Bildes von dem Vizepräsidenten der China Iron and Steel Association, Professor Li. Er hat uns darauf hingewiesen, dass bis zu einem Bruttoinlandsprodukt von 1000 Dollar je Einwohner vor allem die Grundbedürfnisse „Warm angezogen“ und „Gut genährt“ nachgefragt werden. Folglich standen überwiegend Bekleidung und Nahrungsmittel im Kernpunkt des wirtschaftlichen Schaffens. Mit dem Überschreiten der Grenze von 1000 Dollar pro Einwohner ist das Ziel, Wohlstand zu erreichen, ins Zentrum gerückt. Dazu notwendig sind Investitionen in den Wohnungsbau und die Mobilität.



Die Investitionen in den Wohnungsbau sind in diesem Bild dargestellt. Es ist übrigens ein mit der Stahlerzeugung vergleichbarer Kurvenverlauf. Die Entwicklung beginnt mit einem sehr flachen Abschnitt. Für die ersten 250 Millionen m² neue Wohnbauflächen haben die Chinesen 34 Jahre gebraucht, für die vierten 250 Millionen m² und dann nur

noch 3 Jahre. Die nächsten 250 Millionen m² werden sicherlich innerhalb von einem bis eineinhalb Jahren entstehen.



Das Wachstum im Wohnungsbaubereich ist ungeheuerlich, allein im Süden von Shanghai, direkt an der Küste, baut der Architekt von Gerkan aus Hamburg eine Stadt für 300.000 Einwohner, die praktisch aus dem Boden gestampft wird. Diese Baustelle habe ich vor einigen Wochen besichtigen können. Sie ist schon sehr eindrucksvoll.

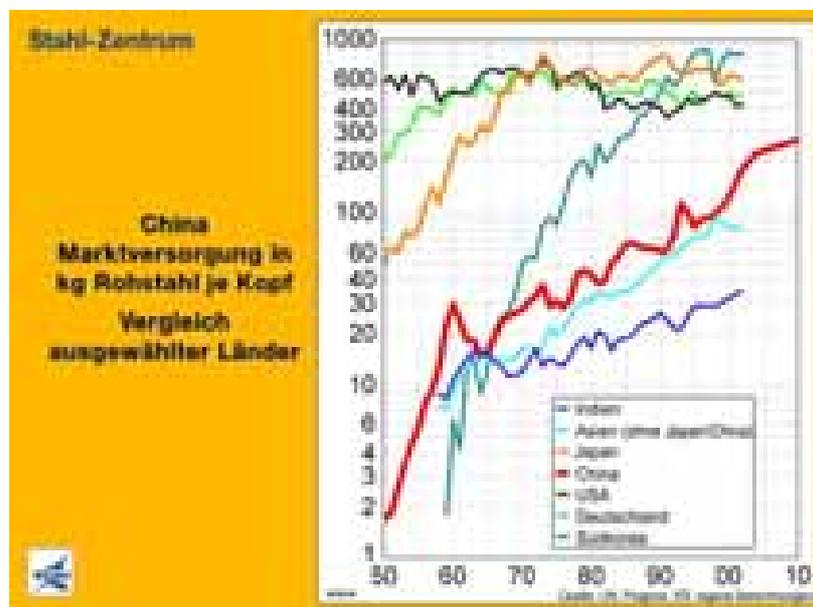


Aber nicht nur Wohnungsbau, auch Mobilität ist gefragt. Eine „Multi Purpose Function“ kann man diese Kurve inzwischen nennen. Sie trifft eben nicht nur für Neubauf Flächen zu, sondern auch für die Automobilproduktion. Für die erste Million Fahrzeuge haben die Chinesen 39 Jahre gebraucht, für die vierte Million dann nur noch ein Jahr. Und die Prognose für das Jahr 2008 besagt, dass 4,6 Millionen Fahrzeuge pro Jahr produziert

werden, das ist schon fast die Größenordnung an Fahrzeugen, die wir in der Bundesrepublik pro Jahr herstellen.



Wir sehen die verschiedenen Standorte in diesem Bild. Changchun ist der nördliche, Shanghai der südliche Standort von VW. Diese beiden Städte sind, neben Peking und Wuhan, die größten Standorte der Automobilproduktion. Ich denke, die angestrebten Produktionszahlen werden sicher erreicht.



Zurück zum Thema Stahl mit einem kurzen Blick auf die Marktversorgung in Kilogramm Rohstahl pro Kopf der Bevölkerung im Vergleich mit Indien, den USA und Deutschland. Die dicke rote Kurve ist die Entwicklung in China, die königsblaue Kurve darunter ist die Entwicklung in Indien. Indien liegt heute bei 35 Kilogramm pro Kopf der Bevölkerung, das ist eine ganze Zehnerpotenz unter den Zahlen, die wir für 2010 für China prognostiziert haben. Die großen Industrienationen der Welt liegen im Bereich von 400

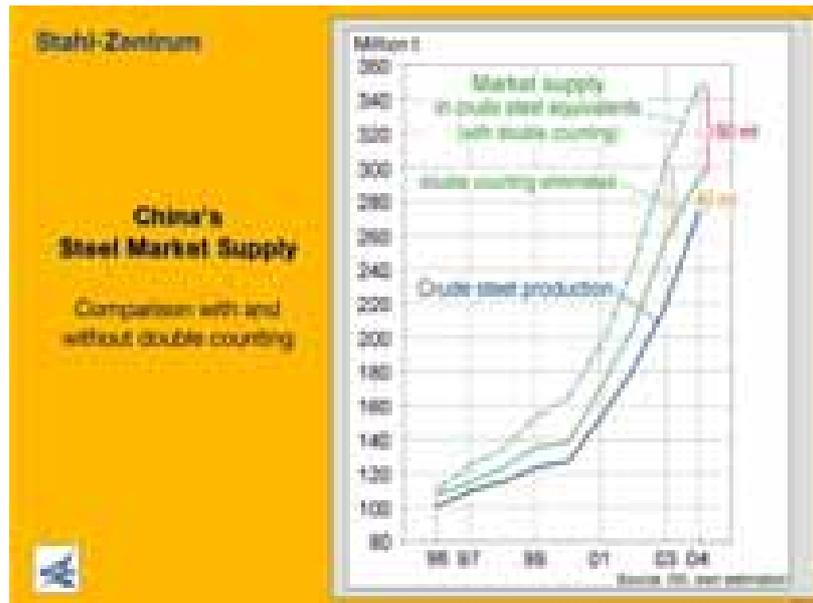
bis 600 Kilogramm je Kopf der Bevölkerung. Das sind Zahlen, die China sicher auch eines Tages erreichen wird.



Viel gesprochen haben wir über China im Ranking des Weltstahlhandels. Hier ist ein Vergleich der Jahre 2003 und 2004 vorgenommen. In 2003 war China, ohne jeden Zweifel, mit 43 Millionen Tonnen der größte Stahlimporteuer. Aber China war auch mit 8 Millionen Tonnen ein großer Exporteur. Subtrahiert man, so kommt man auf Nettoimporte in Höhe von 35 Millionen Tonnen. Inzwischen hat China einen Platzwechsel vorgenommen und wir werden am Ende dieses Kapitels eine Prognose sehen, wie sich das in diesem Jahr weiterentwickeln wird. Wir haben zunächst geglaubt, die Nettoimporte werden in der Größenordnung von 5 Millionen Tonnen liegen. Ich denke, dass hier durchaus Zweifel angebracht sind. Möglicherweise läuft die Entwicklung in eine andere Richtung. Darauf komme ich am Ende meines Berichtes zum Projekt „China 2010“ noch einmal zurück.



Einen kurzen Blick werfen wir auf die Projektorganisation innerhalb des IISI-Projektes „China 2010“. Wir haben uns mit 6 Themenschwerpunkten beschäftigt: Technologie, dem Geschäftsgebaren unserer chinesischen Kollegen, Marktprognosen für die Entwicklung in China, den wirtschaftspolitischen Rahmenbedingungen, Rohstoffsituation und Umweltbedingungen. Wir haben die Ergebnisse dieser Arbeitsgruppen am 10. April diesen Jahres in Shanghai dem Board of Directors des IISI vorgestellt. In einem Zeitraum von nur 9 Monaten sind respektable Ergebnisse erarbeitet worden. Das Wichtigste sei vorweg gesagt: Das Projekt hat für Klarheit gesorgt!



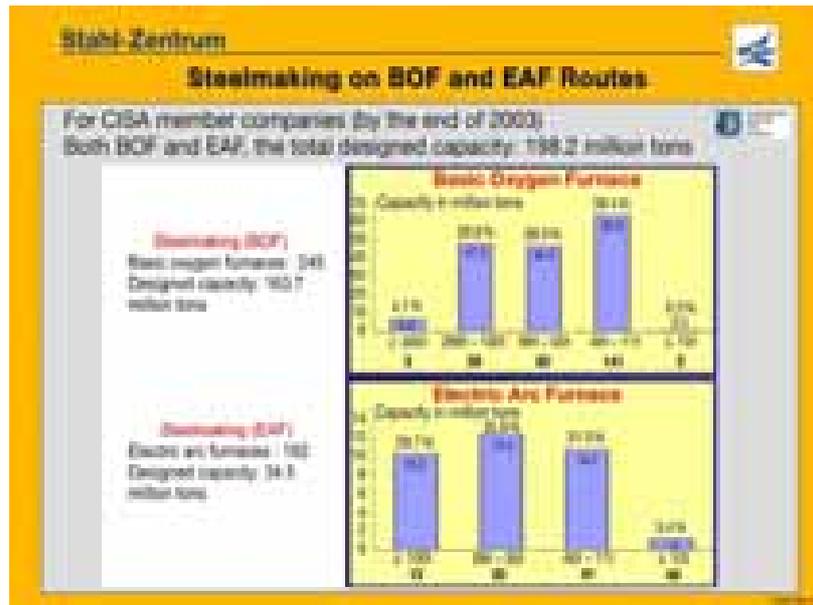
Wir haben gelernt, dass unsere chinesischen Kollegen ein so genanntes „Double Counting“ anwenden, d. h. sie zählen einen Teil ihrer Walzstahlfertigprodukte doppelt. Deutlich wird das am Beispiel von Grobblech. Die Chinesen addieren auf die gesamte Grobblechproduktion auch noch die Großrohre, die sie aus Grobblech produzieren. So machen sie es auch mit Warmbreitband und kaltgewalzten und oberflächenveredelten Blechen. Das hat in den früheren Jahren bei uns in Europa oder beim IISI dazu geführt, dass wir viel zu hohe Stahlbedarfszahlen für China ermittelt haben, dargestellt mit der strichpunktierten Kurve. Diese Kurve hat sich jetzt durch das Projekt auf die ausgezogene grüne Linie reduziert. Der Stahlbedarf ist immer noch sehr hoch. Die chinesische Rohstahlproduktion ist in der unteren blauen Kurve abgebildet. Die Differenz zwischen grüner und blauer Kurve stellt den Importbedarf dar, ausgedrückt in Rohstahltonnen. Dieser war in 2004 noch nennenswert, in 2005 sehen wir eher Probleme auf uns zukommen.



Hier ist das so genannte „Double Counting“ noch einmal dargestellt. Mit der Doppelzählung sind viel zu hohe Zahlen heraus gekommen. Wir sind froh darüber, dass wir wenigstens hier erstmal Klarheit haben. Ob wir es schaffen werden, die chinesischen Kollegen auf unsere statistischen Methoden einzustimmen, wage ich noch nicht zu sagen.



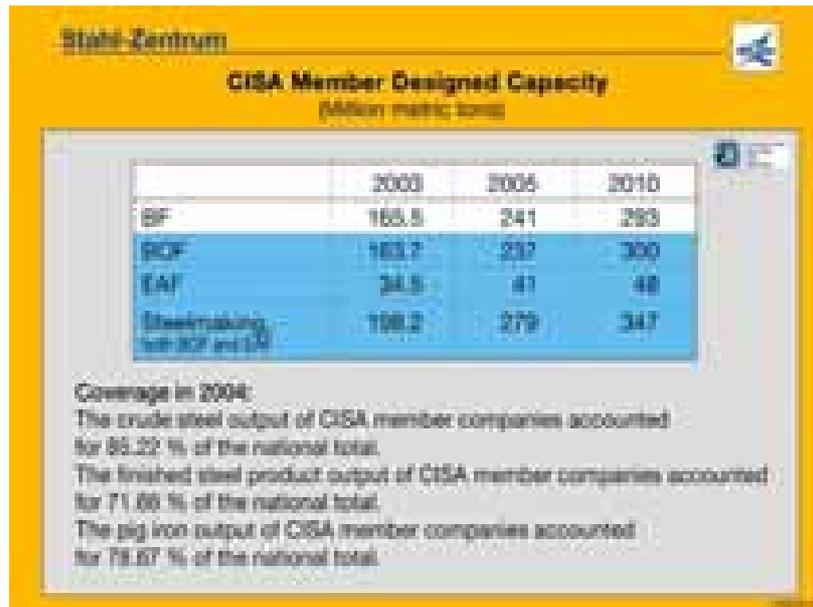
Im Rahmen des Projektes haben wir die Struktur der verschiedenen Unternehmen beleuchtet. Hier ist die Größe der verfügbaren Hochöfen dargestellt. Von 321 Hochöfen mit einer Nennkapazität von 165 Millionen Tonnen liegen fast die Hälfte im Bereich zwischen 300 und 1000 m³ Inhalt. Es gibt nur sehr wenige große Hochöfen mit einer Nennkapazität von mehr als 3000 m³. Das sind nur 8,6 %. Die Mehrzahl der Öfen sind kleine Öfen, und es sind in der Mehrzahl sehr kleine Unternehmen.



Das zieht sich im Übrigen durch und gilt auch für die Blasstahlwerke, hier im oberen Teil des Bildes dargestellt. 245 Konverter produzieren 164 Millionen Tonnen. Auch hier hat der größte Anteil der Konverter ein Volumen kleiner 100 Tonnen und es gibt vergleichsweise wenige Konverter mit höherem Fassungsvermögen. Das Gleiche gilt auch für die Elektrostahlwerke. Auch hier ist die Mehrzahl der Öfen relativ klein.



Die Grobblechkapazität im Jahr 2003 betrug knapp 15 Millionen Tonnen, die Warmbreitbandkapazität einschließlich der Gießwalzwalzanlagen 50 Millionen Tonnen. Hier besteht sicherlich noch ein Nachholbedarf, wie auch im Bereich der kaltgewalzten Produkte. Der Anteil Flachstahl ist in China mit einer Größenordnung von 38 % derzeit noch vergleichsweise niedrig. Zur Erinnerung, wir liegen etwa bei 66 % und unsere amerikanischen Kollegen bei etwa 68 - 69 %.



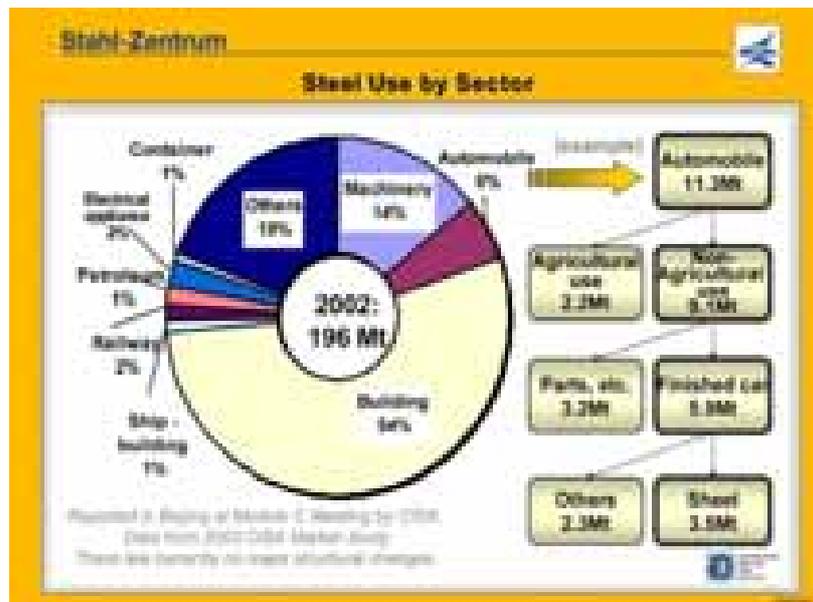
Die Anzahl der Mitgliedsunternehmen in der China Iron and Steel Association beträgt etwa 75 %. 85 % der Unternehmen, die Rohstahl produzieren, sind im Verband organisiert, ebenso 72 % der Unternehmen, die Walzstahl und knapp 80 % der Unternehmen, die Roheisen herstellen. In den hier vorgestellten Statistiken sind also nicht alle chinesischen Stahlunternehmen einbezogen.



Sehr beeindruckt waren wir von den Zahlen, die uns im Bereich der Forschung vorgetragen wurden. Dies sind die wichtigsten Forschungsinstitute. Insgesamt sind ca. 7000 Menschen in diesen Instituten beschäftigt. Allein das Central Iron and Steel Research Institute in Peking hat 1800 Beschäftigte und arbeitet in den hier aufgeführten Feldern. Hier ist ein riesiges Entwicklungs- und Forschungspotenzial vorhanden, das uns auch ein bisschen Angst machen kann.

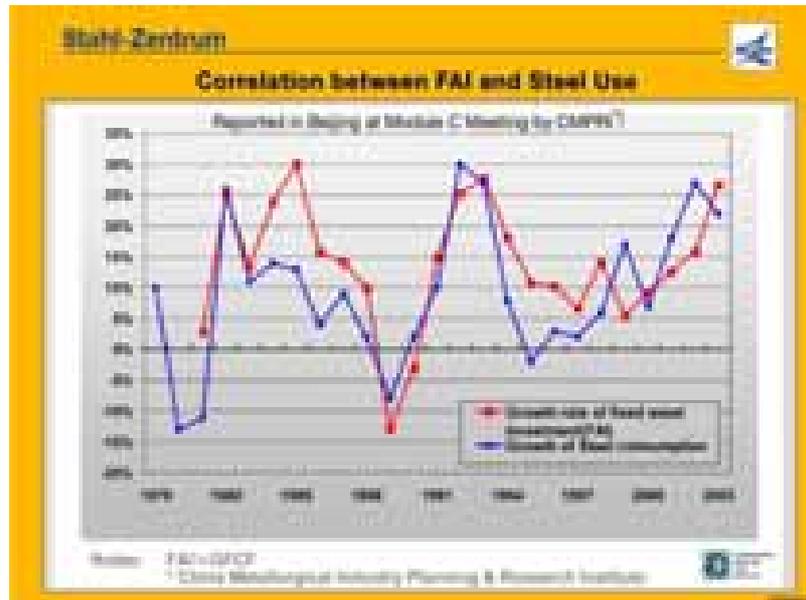


Das spiegelt sich auch in den Universitäten wider. Hier sind die beiden größten Universitäten, die University of Science and Technology in Peking und die North East University, aufgeführt. Die Studentenzahlen allein im Bereich Metallurgie und Werkstoffe betragen in Peking 16.000 und an der North East University 24.000. Die chinesischen Kollegen gehen davon aus, dass 60 % der Studierenden ihr Examen bestehen. Selbst wenn wir die Prognose nach unten korrigieren würden, also „nur“ 40 % oder 50 % durchs Examen kommen, sind in Zukunft große Absolventenzahlen zu erwarten, die ein großes Forschungs- und Entwicklungspotenzial, aber auch ein Rationalisierungspotenzial darstellen.

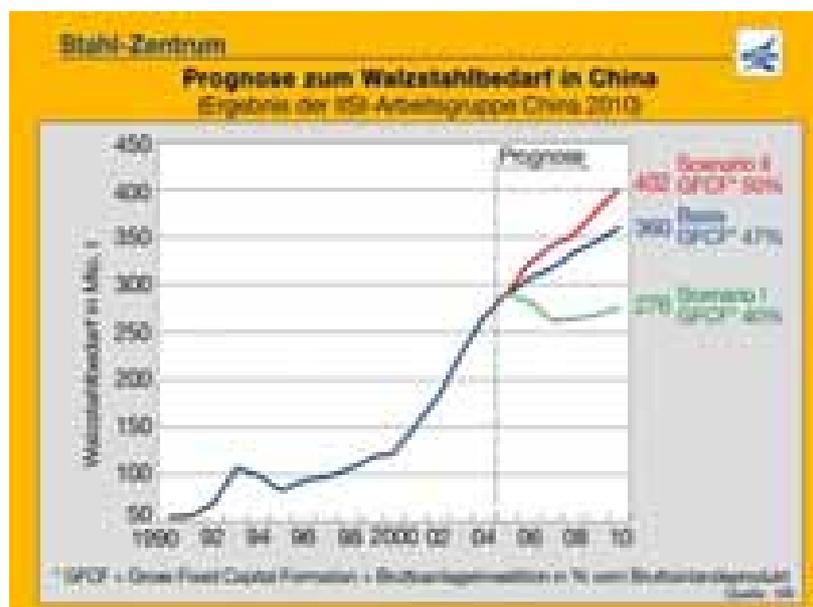


Nun folgt ein kurzer Einblick in den Markt der Stahlverbraucher. Hier haben wir die Zahlen für das Jahr 2002. Allein von den 196 Millionen Tonnen, die als Stahlverwendung in China für 2002 in der Statistik sind, gehen 54 % in den Baubereich,

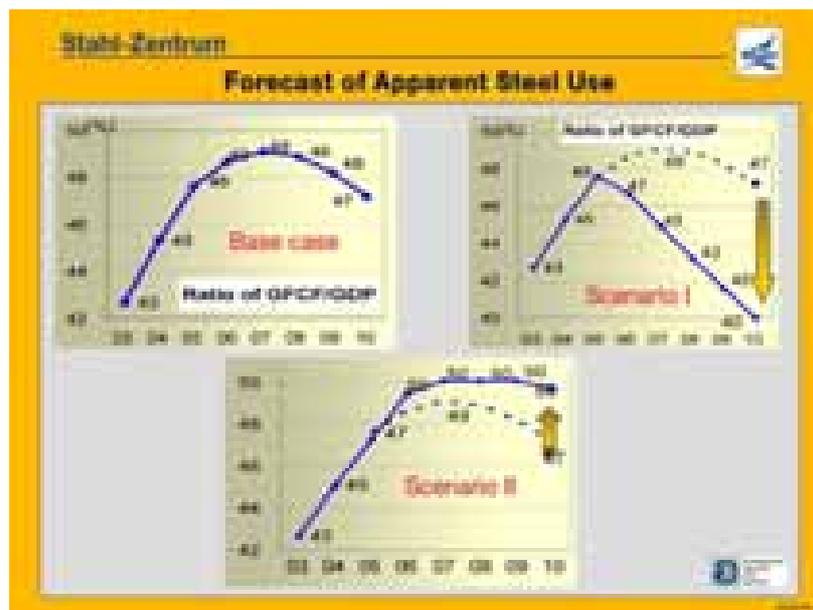
14 % in den Maschinenbau und nur 6 % in den Automobilbereich. Diese Struktur gilt auch für 2003 und 2004 bei höherer Menge.



Nachdem uns die Prognosen für die Rohstahlerzeugung und den Stahlbedarf in China vorlagen, haben wir uns mit den japanischen Kollegen besprochen und festgestellt, dass eine starke Korrelation zwischen der Entwicklung in Japan in früheren Zeiten und in China heute besteht. So ist zu erkennen, dass die Steigerung der Stahlerzeugung eng verknüpft ist mit den Investitionen. Die Wachstumskurve verläuft nahezu parallel zur Investitionskurve. Mit Investitionen sind „Fixed Asset Investments“ (FAI) gemeint oder auch „Gross Fixed Capital Formation“ (GFCF). Die beiden Begriffe FAI und GFCF sind miteinander vergleichbar. Die Korrelation zwischen Walzstahlbedarf und GFCF lässt weitreichendere Prognosen zu als der Vergleich des Stahlwachstums mit dem Bruttoinlandsprodukt. So sind wir auf die nachfolgenden 3 Szenarien gekommen.



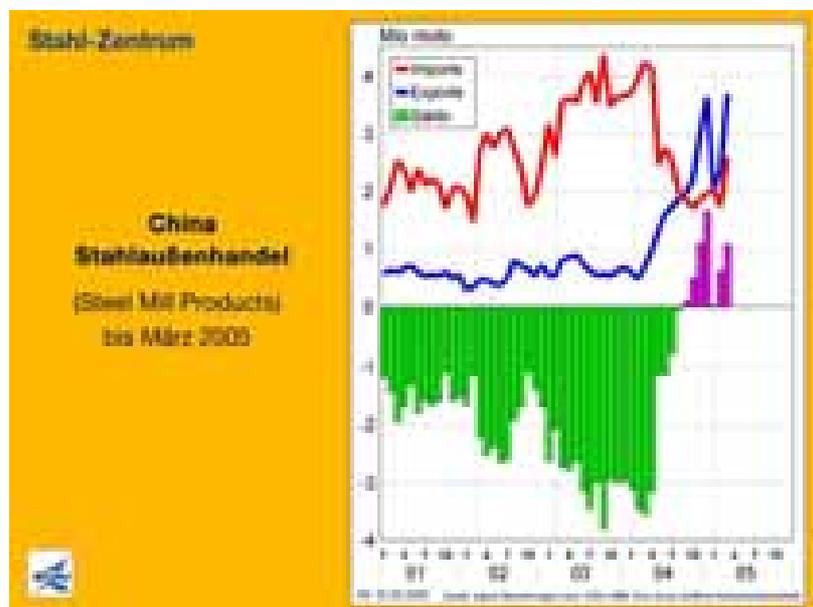
Im Basisszenario ist unterstellt, dass die Investition in das Bruttoanlagevermögen etwa 47 % des Bruttoinlandsproduktes beträgt. So betrachtet, ist ein Walzstahlbedarf von 360 Millionen Tonnen in China zu erwarten. Würden 50 % des BIP in das Anlagevermögen investiert, wie im Szenario II dargestellt, wären sogar 400 Millionen Tonnen Stahlbedarf wahrscheinlich. Und nur wenn die Anlageninvestitionen weiter absinken würden, käme das Szenario I zum Zug. Das würde praktisch Stagnation beim Walzstahlbedarf für den Rest dieser Dekade bedeuten. Ich persönlich glaube eher, dass wir uns zwischen 360-400 Millionen Tonnen Walzstahlbedarf bewegen werden, das sind dann umgerechnet etwa 390 bis 440 Millionen Tonnen Rohstahl, die dafür gebraucht werden.



Dieses Bild zeigt unsere Annahmen für die Entwicklung des GFCF im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt. Im Basisfall ist ein Anstieg auf bis zu 49 % zu erwarten, dem ein langsamer Abfall folgt. Im Szenario I ist ein starker Abfall unterstellt. Im Szenario II bleiben die Investitionen auf einem hohen Niveau, etwa bei 50 %. Zum Vergleich: In Deutschland liegt die Quote sehr viel niedriger bei 17 % und in Indien bei 24 %. Der sehr niedrige Investitionsanteil in Deutschland ist eine der wesentlichen Ursachen der Wachstumsschwäche unserer Volkswirtschaft.



Das alles hat natürlich Einfluss auf die Weltstahlerzeugung. Die Weltstahlerzeugung wächst weiter. Die rote Kurve zeigt die Entwicklung, die allein durch China beeinflusst wird. Das führt zu einem deutlichen Anstieg der Rohstahlerzeugung weltweit. Es sind die eben geschilderten Prognosen, die im Rahmen des IISI-Projektes erstellt wurden, berücksichtigt.



Wie angekündigt, möchte ich zum Ende dieses Kapitels kurz auf die Bilanz des Stahlaußenhandels eingehen. Über den Zeitraum der letzten 4 Jahre, einschließlich der ersten Monate diesen Jahres, sind der Import- und Exportverlauf sowie in den Balken unten die Nettoimporte dargestellt. Ohne jeden Zweifel waren das Jahr 2003 und die ersten Monate 2004 bezüglich der Stahlnettoimporte außergewöhnlich. Der Trend ist im zweiten Halbjahr 2004 umgeschlagen. In den letzten vier Monaten des Jahres 2004 hatte China schon einen Nettoexportüberschuss. Der Trend hat sich in 2005 fortgesetzt.

Lag der Januar noch bei plus/minus null, so sind die Monate Februar und März deutlich im positiven Bereich.

Diese Zahlen gilt es zu differenzieren. Betrachtet man die Langprodukte, so hat China schon sehr viel früher begonnen, stärker zu exportieren als zu importieren. Gleiches gilt für Halbzeug. Lediglich bei Flachstahl wird China auch in den Jahren 2005 und 2006 noch Nettostahlimportland bleiben.



Ich komme jetzt zu meinem letzten Abschnitt, nämlich dem Einfluss Chinas auf die Weltrohstoffmärkte. Und das muss mit einem Blick auf den „Seaborne Iron Ore Demand“, also auf den Welthandel mit überseeischen Eisenerz beginnen.

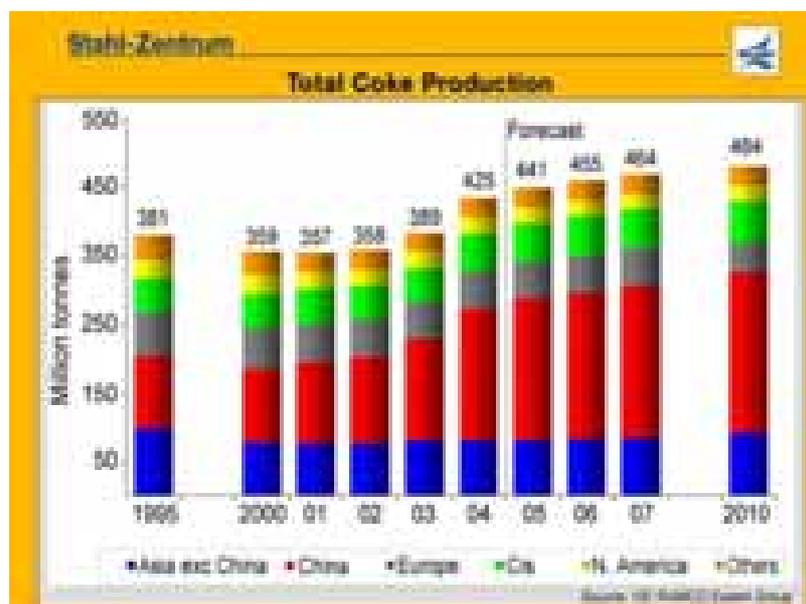


Wir haben diese Grafik von der IISI Ramco Expert Group übernommen. 1990 hat China nur 10 Millionen Tonnen Eisenerz auf dem Weltmarkt gekauft, in 1995 knapp 50

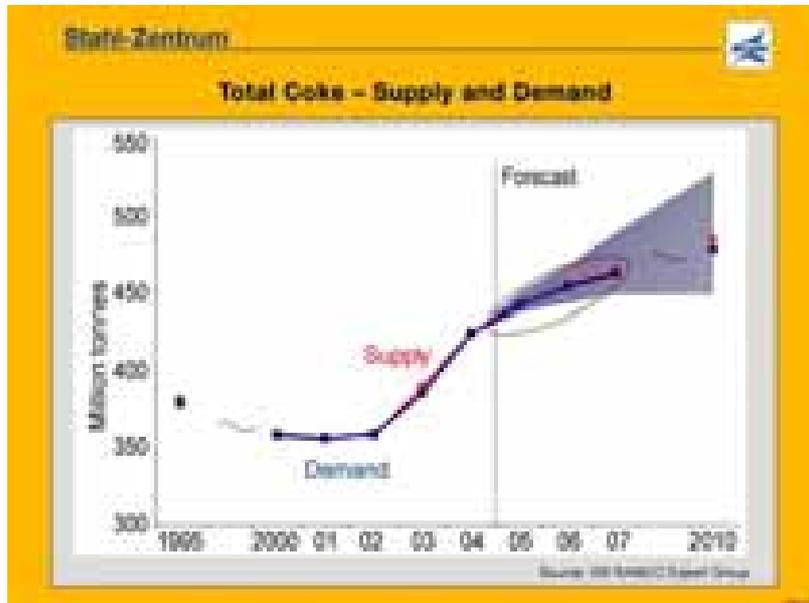
Millionen Tonnen. Im vergangenen Jahr hat China ca. 200 Millionen Tonnen erworben. Die Prognose erwartet für das Jahr 2010 einen Anstieg auf 350 bis 400 Millionen Tonnen Eisenerz, die China benötigt. China wird also weiterhin auf dem Weltmarkt Eisenerz in größeren Mengen einkaufen. Das führt dazu, dass die großen Erzgesellschaften in Australien und Brasilien, stärker als bisher vielleicht geplant, investieren müssen. Nur dass sie deshalb so viel mehr Geld auf einmal für Erz bekommen wollen, ist natürlich besonders ärgerlich.



Die Entwicklung des Bedarfes (untere blaue Kurve) und der Versorgung (obere rote Kurve) mit Eisenerz auf dem Weltmarkt zeigt dieses Bild. Die Engpasssituation 2004/2005 wird durch die laufenden Investitionen sicher aufgelöst. Aber schon für das Jahr 2010 ist eine Versorgungslücke zu erwarten. Hier werden weitere Investitionen notwendig sein, um die Versorgung sicherzustellen.



Ein ähnliches Bild zeigt sich für die Kokssituation. Hier haben wir die gesamte Koksproduktion weltweit aufgeführt. China hat in den letzten Jahren gewaltige Investitionen in Kokereien getätigt. Einige Kokereien werden in diesem und im nächsten Jahr in Betrieb gehen.



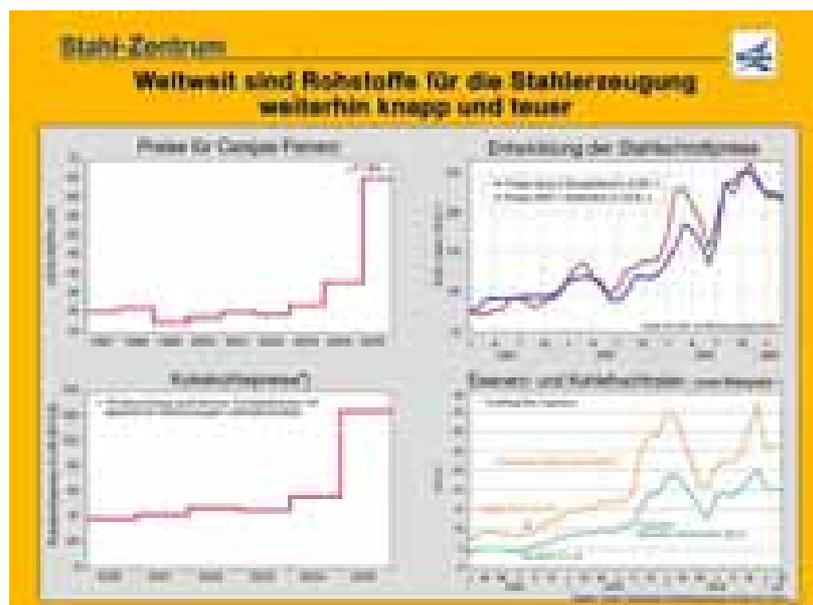
Dies ist die Entwicklung der Kokereiproduktion, die wir bis zum Jahre 2010 voraussehen. China spielt hier aufgrund des sehr hohen Koksbedarfs eine ganz entscheidende Rolle. Das hat zu einer sehr engen Situation bei der Koksversorgung geführt. Bedarf und tatsächlich vorhandener Koks liegen sehr eng beieinander. Das wird auch in den nächsten drei Jahren anhalten. Erst im Jahr 2010 ist eine geringfügige Entspannung zu erwarten, vorausgesetzt, es wird in den nächsten Jahren zusätzlich in den Bau oder Ausbau von Kokereien investiert.



Für den Kokskohlebedarf ergibt sich ein etwas anderes Bild. Hier erwarten wir schon in den nächsten Jahren eine deutliche Auflösung des Engpasses, der gerade in den letzten beiden Jahren und in diesem Jahr besonders eng ist, was zu exorbitant hohen Preisen der Kokskohle geführt hat. Diese Entspannung ist sicher notwendig, um hier auch zu einer Beruhigung an der Preisfront zu kommen.

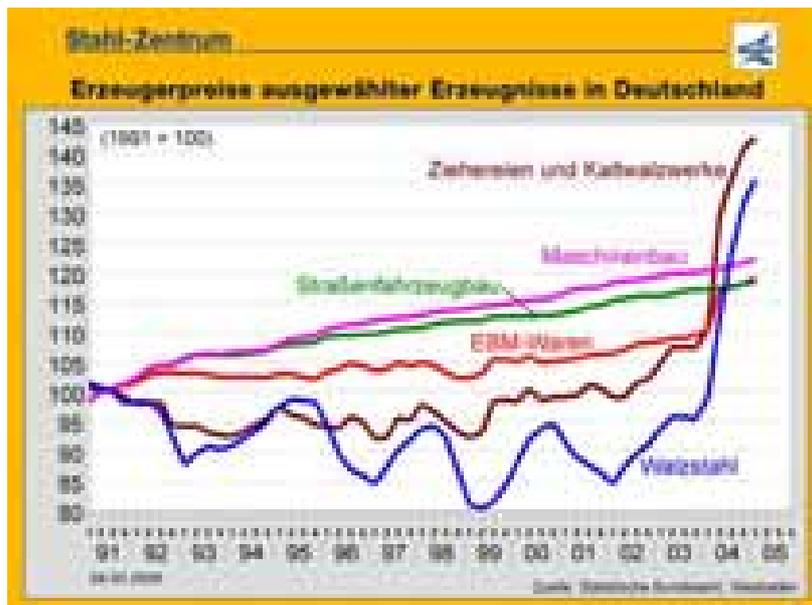


Die hohen Bedarfe bei den Rohstoffen haben zu einem Engpass bei den Schiffsraumkapazitäten geführt. Durch Schiffsneubauten in China selbst und in Korea, wo die größeren Schiffe gebaut werden, wird es zu einer Entspannung kommen. Aber auch die hält sich vor dem Hintergrund des zu erwartenden Wachstums noch in Grenzen.



Zusammengefasst ist hier die Preisentwicklung für Erz, Koks, Kohle, Stahlschrott und Frachten. Die Preise für Carajas-Feinerz sind zum 1. April 2005 um 72 % angehoben worden. Die Koks- und Kohlepreise haben sich seit Anfang des Jahres verdoppelt auf 120 Dollar pro Tonne. Schrott ist im Moment etwas günstiger zu erwerben als im vergangenen Jahr. Die Frachtraten sind deutlich gestiegen.

Wir werden sicherlich noch eine Zeit lang auf diesem Niveau verharren.



Das alles hat bekanntlich dazu geführt, dass der Preis für Walzstahl gestiegen ist. Seit dem zweiten Quartal 2004 weist die Entwicklung der Walzstahlpreise nach oben. In den Jahren zuvor hatten wir mit der Zyklizität der Preisentwicklung zu kämpfen.



Dass übrigens nicht nur Stahl einen hohen Bedarf in China hat, will ich mit einem meiner letzten Bilder deutlich machen. Auch der Bedarf an Kupfer ist deutlich angestiegen. Ich habe erwähnt, dass zur Sicherung des Energiebedarfs Energieanlagen, Kraftwerke und Netzverteilungsanlagen gebaut werden müssen. Dafür sind große Kupfermengen erforderlich. Es wird mit einem Anstieg des Kupferbedarfs von 13 % pro Jahr bis zum Jahr 2008 gerechnet. Kupfer steht als Synonym für viele andere Metalle, unter anderem auch Aluminium. Der chinesische Markt hat deutlich Hunger nach Rohstoffen und er saugt die Rohstoffmärkte leer.



Abschließen möchte ich mit einem Originalbild von Professor Li, das die chinesische Sicht deutlich macht. Zusammengefasst ist zu sagen:

China ist Mitglied dieser Welt.

Die Entwicklung in China ist sehr eng verknüpft mit dem Wohlstand auf der Welt.

Die Entwicklung in China ist nicht unabhängig von der Entwicklung der restlichen Welt.

Umgekehrt formuliert: Der Wohlstand der Welt braucht China.



Lieber Albert Oberhofer,

ich bin davon überzeugt, dass der chinesische Drachen weiterfliegen wird. Unsere Kollegen von der Wirtschaftsfakultät reden ja von harter oder weicher Landung und meinen die weiche Landung, wenn es immer weitergeht. Ich habe dieses Bild auf die Luftfahrt übertragen - der Drachen wird sicherlich noch einige Jahre so weiterfliegen, und ich hoffe, dass es nicht zu einer harten Landung kommt.

Viel Glück, Gesundheit und persönliche Zufriedenheit!

Einsatz von Planspielen zur Optimierung der Teamzusammensetzung bei Supply Chain Projekten

S. Augustin¹, E.-M. Kern², E. von Hornstein³

Die Zusammensetzung von Projektteams stellt einen entscheidenden Faktor für den Erfolg von Projekten im Supply Chain Management dar. Die gezielte Auswahl in Abhängigkeit von den spezifischen Anforderungen eines konkreten Vorhabens helfen dabei, die zur Verfügung stehenden Personalressourcen möglichst effizient zu nutzen. Der vorliegende Beitrag beschreibt Ansätze einer neuartigen Methodik, die durch die Kombination von Planspielen mit Assessment Centers eine optimierte Ausgestaltung der Teamzusammensetzung für typische Supply Chain Projekte ermöglicht.

1. Ausgangssituation

Zu den „klassischen“ Erfolgsfaktoren der Wirtschaft, speziell von Industrieunternehmen, ist im vergangenen Jahrzehnt die Logistik hinzugekommen. Vielfach hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass im Binnengeschäft wie auch auf internationaler Ebene Wettbewerbsvorteile nicht mehr nur durch Preis und Qualität von Erzeugnissen und Dienstleistungen zu erzielen sind, sondern auch durch die Beherrschung der an der Wertschöpfung beteiligten Prozesse in und zwischen Unternehmen. Gerade weil viele Produkte sich durch Preis und Qualität kaum mehr unterscheiden, kommt dem Raum-Zeit-Management zur Erfüllung von Kundenwünschen und Markterfordernissen wettbewerbsentscheidende Bedeutung zu. Damit ist auch notwendigerweise eine Weiterentwicklung des Logistikverständnisses verbunden, die mit veränderten Qualifikationsanforderungen an Unternehmen und Unternehmenskooperationen einhergeht.

Der ursprüngliche Inhalt der Logistik, das noch sehr speditionsgeprägte Transportieren, Umschlagen und Lagern von Gütern, ist zuerst der Koordination aller Bereiche zwischen Auftragserteilung und Lieferung – der Logistikkette oder –pipeline – gewichen und wurde in den neunziger Jahren dahingehend erweitert, dass unter Logistik nunmehr das Gestalten und Managen aller unmittelbar und mittelbar wertschöpfenden Prozesse in den Unternehmen selbst sowie in den unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsketten – den sogenannten Supply Chains – zu verstehen ist.

Eine Supply Chain ist eine Erweiterung der Logistikkette um diejenigen Partner auf der Lieferanten- und Kundenseite, die durch gemeinsame Zielsetzungen miteinander verbunden sind. Das bedeutet, dass unter allen beteiligten Unternehmen ständig für ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Versorgungssicherheit, Absatzsicherheit und

¹ Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Siegfried Augustin, Montanuniversität Leoben, Department für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften

² Dipl.-Ing. Dr. mont. Eva-Maria Kern, Technische Universität Hamburg-Harburg, Arbeitsbereich Logistik und Unternehmensführung

³ Dr. Elisabeth von Hornstein, Unternehmensberatung von Hornstein, München

wirtschaftlichem Erfolg gesorgt werden muss. Dies ist die Aufgabe des Supply Chain Managements. Es beinhaltet Methoden und Werkzeuge zur

- Gestaltung,
- Organisation,
- Koordination,
- Planung und
- Steuerung logistischer Netzwerke.⁴

Hierin manifestiert sich das Grundprinzip des Prozessmanagements, die Vermeidung von Suboptima zugunsten eines Gesamtoptimums, indem dieses Prinzip auf den gesamten Versorgungs- bzw. Wertschöpfungsprozess übertragen wird.

In jüngster Zeit steht der Einsatz von e-business-Lösungen zur Unterstützung des Supply Chain Managements im Fokus der Diskussion. Dieses sog. Electronic Supply Chain Management versteht sich als Sammelbegriff für die Gestaltung und Steuerung aller Material-, Informations- und Finanzflüsse entlang der logistischen Wertschöpfungskette mit Unterstützung von Internettechnologien.⁵ Die Potentiale der modernen Informations- und Kommunikationstechnologien können jedoch nur dann ausgeschöpft werden, wenn es gelingt, die komplexen organisatorischen und personellen Fragestellungen des Supply Chain Managements zu klären.

Wie die Unternehmenspraxis zeigt, bringt Supply Chain Management teilweise neue Anforderungen an Mitarbeiter und Führungskräfte mit sich, sowohl was Gestaltung, Aufbau und Implementierung von Supply Chains betrifft, als auch hinsichtlich ihres regelmäßigen Betriebens. Gerade die erstgenannte Thematik, die in der Regel in Form von Projekten bearbeitet wird, stellt hohe Ansprüche an Projektmitarbeiter, Projektleiter und Projektcoaches.

2. Supply Chain Projekte und dafür erforderliche Kompetenzen

Projekte im Umfeld des Supply Chain Managements sind dadurch gekennzeichnet, dass ihre erfolgreiche Abwicklung in der Regel die Beteiligung mehrerer Unternehmen erfordert. Supply Chain Management bedeutet, Unternehmen mit unterschiedlichsten Voraussetzungen, beispielsweise im Bereich der Unternehmenskultur, der Aufbau- und Ablauforganisation sowie der Personalführung, in ein Wertschöpfungsnetzwerk zu integrieren. Es bedeutet aber auch, das traditionelle Wettbewerbsdenken ablegen zu müssen und eine neue Vertrauenskultur zwischen den Wertschöpfungspartnern zu schaffen.

Supply Chain Projekte sind nämlich immer an einer über das einzelne Unternehmen hinausgehenden Gesamtwirkung zu messen. Es darf somit weder innerhalb eines

⁴ Vgl. Bullinger, H.-J.; Kühner, M.: Supply Chain Management. 2002, Seite 256

⁵ Braßler, A.; Schneider, H.: Stand und [...] des electronic Supply Chain Management. 2001, Seite 143

Unternehmens Suboptima geben, noch darf sich ein Unternehmen im Verbund einer Supply Chain selber suboptimieren. Die praktische Erfahrung zeigt, dass es diesbezüglich erhebliche Probleme und Schwierigkeiten gibt, die bis in das Selbstverständnis und in die Corporate Identity eines Unternehmens reichen.

Aus diesem Grund werden an Mitarbeiter in Projektteams zur Bearbeitung von Fragestellungen im Bereich der Supply Chain besondere Anforderungen hinsichtlich der Ausprägung der 5 Kompetenzarten gestellt (Abbildung 1).



Abbildung 1: Beispiele für Kompetenzanforderungen bei Supply Chain Projekten

In rein funktional organisierten Unternehmen besteht die aus der Arbeitsplatzbeschreibung abgeleitete Qualifikation aus einer oft nicht präzisierten Mischung aus Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz. Je stärker in einem Unternehmen die Prozessorientierung ausgeprägt ist, desto höher werden aber auch die Anforderungen an gestalterische und unternehmerische Fähigkeiten. Wenn es nun gilt Projekte durchzuführen, die ein Unternehmen als Partner in einer künftigen Supply Chain vorbereiten und ertüchtigen sollen, oder die den Aufbau einer Supply Chain selbst zum Inhalt haben, dann unterscheidet sich das Kompetenzprofil der an solchen Projekten Beteiligten deutlich von dem herkömmlicher Projekte.

Im Bereich des Supply Chain Managements sind in Abhängigkeit von der bestehenden Ausgangssituation des Unternehmens bzw. der beteiligten Partnerunternehmen Projekte unterschiedlicher Art erforderlich, die ihrerseits verschiedenartige Kompetenzanforderungen an die Ausführenden stellen. Es lassen sich dabei projektspezifische Kompetenzschwerpunkte zuordnen (Abbildung 2).

Wesentliche Projektarten	Fachkompetenz	Methodenkompetenz	Sozialkompetenz	Gestaltungskompetenz	Unternehmerische Kompetenz
Projekte zur Gestaltung / Konzeption von Supply Chains				KS	KS
Projekte, um ein Unternehmen zur Supply Chain Reife zu bringen	KS	KS	KS		
Projekte zur Implementierung von Supply Chains oder Teilen davon		KS	KS		
Projekte zur Integration bzw. Harmonisierung einer Supply Chain		KS	KS	KS	


Kompetenzschwerpunkt

Abbildung 2: Wesentliche Projekttypen im Bereich des Supply Chain Managements

Um für ein konkretes Supply Chain Projekt ein „Soll-Kompetenz-Profil“ zu ermitteln, empfiehlt es sich bei komplexeren Projekten, dies entweder im Rahmen einer Projektvorstudie durchzuführen oder zumindest in der Projektvorbereitungsphase entsprechende Überlegungen hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen an das Team anzustellen. Dabei lassen sich insbesondere auch Praxiserfahrungen aus laufenden oder abgeschlossenen Projekten nutzen.

Den hohen Ansprüchen an Supply Chain Projekte und den hohen Leistungs- und Kostenpotentialen, die damit verbunden sind, steht die Erfahrung gegenüber, dass die Erfolgsquote derartiger Projekte oft erschreckend gering ist.

Jahrelang wurde versucht, durch vermehrten Einsatz von Methoden des Projektmanagements, vor allem des Projektcontrollings, Projekte erfolgreicher abzuwickeln. Dies scheiterte jedoch häufig an der mangelnden Akzeptanz vieler allzu bürokratischer Methoden und Tools.

Versucht man den Ursachen auf den Grund zu gehen, zeigt sich, dass bei einem großen Teil der erfolglos beendeten oder abgebrochenen Projekte nicht die „richtige“ Projektbesetzung vorhanden war, zumindest nicht zu dem Zeitpunkt, zu dem sie benötigt wurde. So beschreibt Techt, dass Experten schätzen, dass etwa 70 % aller Projekte zu unbefriedigenden Ergebnissen führen. Eine Ursache dafür ist, dass sich Projektteams so stark mit internen Problemen auseinandersetzen haben, dass für die Verfolgung und Durchführung der eigentlichen Ziele kaum noch Zeit bleibt.⁶

⁶ Techt, U.: Project Excellence. 1997, Seite 37

Mit Verweis auf die Personalknappheit und die Notwendigkeit die verfügbaren Personalressourcen bestmöglich zu nutzen, werden Projektteams derzeit bestenfalls nach der benötigten Fachkompetenz und der Fähigkeit funktionale Interessen zu vertreten, wenn nicht sogar nur nach terminlicher Verfügbarkeit, besetzt. Die auf den ersten Blick dadurch erzielte Zeit- und Geldersparnis führt bei näherer Betrachtung zu einer oft erheblichen Ressourcenverschwendung.

Eine Untersuchung gescheiterter Projektteams zeigt, dass es häufig nicht gelingt, das Wissen aller Teammitglieder optimal zu kombinieren. Gründe hierfür können beispielsweise ungeklärte Rollen, unpräzise Spielregeln oder Kommunikationsprobleme sein. Wichtige und wertvolle Informationen werden übersehen, und die Problemlösungskompetenz der Teammitglieder zur Lösungsfindung nicht genutzt.

3. Das Supply Chain Projektteam

Das logistische Grundprinzip der „5R“ lässt sich in modifizierter Form auch auf Projektteams anwenden: Es bedeutet in diesem Fall, dass nur jene Projekte erfolgreich sind, bei denen „das richtige Projektteam mit der richtigen Qualifikation und Zusammensetzung in der richtigen Größe zur richtigen Zeit am richtigen Ort verfügbar ist“.

Daher ist es wichtig, schon bei der Projektbesetzung sowohl auf die Kompetenzen als auch auf die Stärken und Schwächen der einzelnen Teammitglieder bezüglich ihrer interpersonellen Aktionen untereinander zu achten, um eventuell auftretenden Konflikten bereits im Vorfeld begegnen zu können. Denn Teams sind eine Frage des Gleichgewichts. „Was gebraucht wird, sind nicht gleichartige oder sehr ähnliche Individuen, sondern Individuen, die sich gegenseitig ergänzen. In diesem Sinne kann menschliche Schwäche übergangen und Stärken können voll ausgenutzt werden.“⁷

3.1. Die Belbinschen Teamrollen

Die nun im nachfolgenden vorgestellten Belbinschen Teamrollen haben in Wissenschaft und Forschung z. T. kontroverse Diskussionen hinsichtlich der Wissenschaftlichkeit der Untersuchungen ausgelöst.

Zu Beginn der 80er Jahre begann Dr. Meredith Belbin im Rahmen eines umfangreichen Forschungsprojekts an der Management school in Henley bei Cambridge (GB) Teams zu beobachten. Seine Arbeit konzentrierte sich dabei auf deren Zusammensetzung. Die Teams wurden nach unterschiedlichsten Kriterien zusammengesetzt und Hypothesen hinsichtlich ihrer Erfolgswahrscheinlichkeit aufgestellt und überprüft. Der Erfolg des Teams wurde anhand von Finanzergebnissen in einem Managementspiel gemessen. Daraus entwickelte sich das im Folgenden vorgestellte Konzept der unterschiedlichen Teamrollen.

⁷ Vgl. Belbin, R. M.: Management Teams [...], 1996, Seite 102

Belbin hat 9 natürliche Teamrollen (siehe Tabelle 1) identifiziert. Diese Teamrollen sind als Ecktypen zu betrachten. Im Allgemeinen weisen Teammitglieder eine oder mehrere dominante Teamrollen auf, verfügen aber auch über gewisse Anlagen für andere Typen. Des Weiteren hat Belbin herausgearbeitet, dass die Effektivität eines Teams wesentlich davon abhängt, ob alle Teamrollen vorhanden sind.

Hierbei geht er unter anderem von folgenden Grundannahmen aus:

- Jedes Team braucht ein optimales Gleichgewicht zwischen den funktionalen, d.h. den durch die Projektorganisation vorgegebenen, und den natürlichen Teamrollen. Die ideale Zusammensetzung hängt von den Zielen und Aufgaben des Teams ab.
- Die Effektivität eines Teams wird durch den Grad bestimmt, mit dem Mitglieder die speziellen Erfordernisse hinsichtlich funktionaler und natürlicher Teamrollen erkennen und sich ihnen anpassen können. Die Anpassung eines jeden einzelnen Teammitgliedes bezieht sich sowohl auf eine fachliche Kompetenzerweiterung als auch auf die Fähigkeit, eine vakante Teamrolle übernehmen zu können.
- Ein Team kann seine technischen Ressourcen nur voll ausnutzen, wenn es die nötige Menge an Teamrollen besitzt, die eine effiziente Teamarbeit ermöglichen.

Tabelle 1: Die Teamrollen nach Belbin⁸

Typ	Symbol	Typische Eigenschaften	Stärken	Zulässige Schwächen
Neuerer / Erfinder NE		Individualistisch, unorthodox ernst	Genial, phantasievoll, großes Denkvermögen	Oft mit seinen Gedanken woanders, neigt dazu, praktische Details und Anweisungen zu missachten
Wegbereiter / Weichensteller WW		Extrovertiert, begeistert, kommunikativ	Stellt gern in- und externe Kontakte her, greift neue Ideen auf, reagiert auf Herausforderungen	Verliert das Interesse, wenn die Anfangsbegeisterung abgeflacht ist
Koordinator / Integrator KI		Selbstsicher, vertrauensvoll	Stellt schnell die individuellen Fähigkeiten der Gruppenmitglieder fest und weiß ihre Stärken unvoreingenommen zu nutzen. Hat einen	Kann als manipulierend gesehen werden, will Arbeit loswerden

⁸ Modifiziert nach: Belbin, R.M.: Management Teams [...]. 1996; Bergander, W.: Projekterfolg und [...].1996

			ausgeprägten Sinn für Ziele.	
Macher MA		Dynamisch, aufgeschlossen, stark angespannt	Antrieb, bekämpft Trägheit und Ineffizienz, selbstzufrieden, übt Druck aus	Neigt zu Provokationen, Irritationen und Verletzungen
Beobachter BO		Besonnen, strategisch, scharfsinnig	Urteilsfähigkeit, Diskretion, Nüchternheit	Mangel an Antrieb und Fähigkeit, andere zu inspirieren
Teamarbeiter / Mitspieler TM		Umgänglich, sanft, empfindsam	Fähigkeit, mit unterschiedlichen Situationen und Menschen fertig zu werden, fördert den Teamgeist	Nicht entscheidungsfähig bei Zerreißproben
Umsetzer UM		Konservativ, pflichtbewusst, berechenbar	Arbeitet hart, setzt Ideen in die Tat um, ist selbstdiszipliniert	Etwas unflexibel, langsam in der Reaktion auf neue Ideen
Perfektionist PF		Sorgfältig, ordentlich, gewissenhaft, ängstlich	Fähigkeit zur vollständigen Durchführung, Perfektionismus	Hat die Tendenz, sich schon über kleine Dinge zu sorgen, delegiert ungern
Spezialist SP		Sachbezogen, engagiert dem Fachwissen zugewandt	Liefert Informationen oder technisches Wissen, das kaum verfügbar ist	Leistet nur im engsten Rahmen einen Beitrag, verliert sich in technischen Einzelheiten

3.2. Anwendung der Teamrollentheorie in der Praxis

Zur konkreten Anwendung der Belbinschen Teamrollentheorie wurde die Software „Interplace“ entwickelt, mit der es über das Ausfüllen eines Fragebogens (Selbstbild und mehrere Fremdbilder) möglich ist, die dominante(n) Teamrolle(n) eines jeden Einzelnen zu bestimmen, weiters Teamrollen, die zusätzlich wahrgenommen werden können und Rollen, die aufgrund des Persönlichkeitsprofils besser vermieden werden sollen. Die Selbsteinschätzung wird durch Beobachtungen von mindestens vier Teamkollegen bzw. Beobachtern (Fremdeinschätzungen) abgesichert, wobei massive Differenzen zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung ein eigener Ansatzpunkt für Interventionen sein können. Um diese Erkenntnisse für das Recruiting von Supply Chain Projekten nutzbar zu machen, wird auf einen weitgehend allgemeingültigen Verlauf des Bedarfes an Teamrollen über die Projektentwicklungszeit zurückgegriffen (Abbildung 3). Teams sind

nur dann erfolgreich, wenn sie entsprechend ihrer Aufgabe und entsprechend den Anforderungen aus den unterschiedlichen Projektphasen zusammengesetzt sind. Unterscheiden sich die Profile der Teammitglieder zu wenig voneinander, ist ein Team oft unproduktiv oder wirkungslos. Beispielsweise wird ein Projektteam aus lauter Machern ebenso erfolglos agieren, wie ein Team, das nur aus Beobachtern besteht. Ein Team, das in seiner Anfangsphase nur Perfektionisten aufweist, wird ebenso scheitern wie ein Team, bei dem die Kreativen erst in der Endphase verfügbar sind.

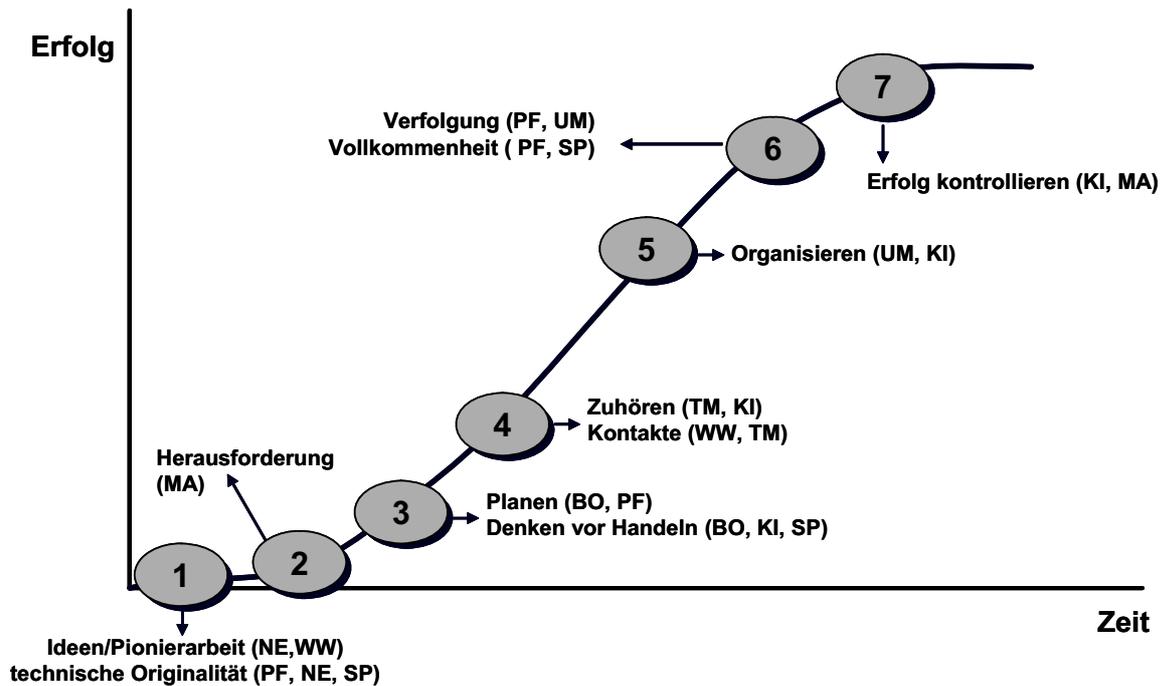


Abbildung 3: Bedarf an Teamrollen in den Phasen eines typischen Projektes⁹

Es stellt sich nun die Frage, ob es möglich ist, einerseits die Besetzung eines Projektteams schon vor dem Start des Projektes aktiv zu beeinflussen, andererseits, dies in einem möglichst engen Zusammenhang mit den eingangs geschilderten komplexen Anforderungen von Supply Chain Projekten zu tun.

4. Methodik zur gezielten Auswahl von Projektteams

Eine mögliche Lösung liegt in der Kombination der Methode eines Assessment-Centers mit einem Logistik-Planspiel, bei dem mehr als die Fachkompetenz der Teilnehmer beobachtet werden kann.

4.1. Assessment Center

Assessment Center (AC) werden zur Verhaltenseinschätzung bzw. Beobachtung, beispielsweise zur Überprüfung von Managementqualitäten, gezielt eingesetzt. Hierbei

⁹ in Anlehnung an Bergander, W.: Interplace-Workshop. 2001

werden die Potentiale der Kandidaten unter Hinzuziehung von Experten beobachtet, diskutiert und bewertet. In einem Assessment Center werden

- mehrere Kandidaten (meist sechs bis zwölf)
- mehrere Tage (meist zwei bis drei)
- mit mehreren Verfahren (Gruppenarbeit mit und ohne verteilte Rollen, Rollenspiele, etc.) untersucht und dabei von
- mehreren Beobachtern (meist drei bis sechs) nach
- mehreren Kriterien beurteilt.

Mit einem AC wird also nicht nur ein einzelnes Konstrukt, wie z.B. die Intelligenz erfasst, sondern ein komplexes Verhaltensmuster durch eine Situation provoziert, die strukturell der künftigen Arbeitssituation unter bestimmten Perspektiven ähnlich sein soll.¹⁰ Die Idee besteht nun darin, für die Besetzung eines komplexen Supply Chain Projektes, für das ein „Soll-Kompetenzprofil“ des Projektteams entwickelt wurde, in einer modifizierten Version eines ACs die unterschiedlichen Teamrollen der Teilnehmer, d.h. der potentiellen Teammitglieder, herauszufinden. Dazu wird den Teilnehmern eine Aufgabe gestellt, die den Projektalltag möglichst realistisch widerspiegelt und es ermöglicht, sie gezielt nach ihrem gezeigten Verhalten zu beobachten.

Erfahrungen der Autoren des vorliegenden Beitrages und erste Versuche haben gezeigt, dass das nachfolgend beschriebene Logistik-Planspiel Logtime aufgrund seines spezifischen Aufbaus gute Möglichkeiten zur Beobachtung der Teilnehmer bietet.

4.2. Das Planspiel Logtime

Das Konzipieren und Implementieren von Supply Chains erfordert bei allen Beteiligten die ausgeprägte Fähigkeit, in Prozessen zu denken und zu handeln. Sie steht in scharfem Gegensatz zur herkömmlichen Funktionsorientierung, die in vielen Unternehmen noch praktiziert und durch Kostenrechnungssysteme, Organisationsstrukturen, Zielvorgaben und Karrieremechanismen unterstützt wird. Um die offensichtlichen Vorteile der Prozessorientierung nutzen zu können, bedarf es nicht nur einer Verhaltens-, sondern auch einer Bewusstseinsänderung. Diese schon vor Jahren erkannte Problematik führte zur Entwicklung von Planspielen als geeignete Trainingsmethode.

Das Planspiel Logtime, speziell zum Training des Prozessverständnisses entwickelt, bietet die Möglichkeit, das Verhalten jedes einzelnen Beteiligten bei der Lösung logistischer Aufgaben zu beobachten und daraus Schlüsse auf dessen Eignung für Supply Chain Projekte (und natürlich auch Logistik-Projekte) zu ziehen. Das bedeutet, dass ein Planspiel wie Logtime nicht nur dann eingesetzt werden kann, wenn ein

¹⁰ von Hornstein, E.; von Rosenstiel, L.: Ziele vereinbaren – Leistung bewerten. 2000, Seite 135

bestehendes Projektteam zu trainieren ist, sondern bereits im Vorfeld eines Projektes, wenn es gilt, ein geeignetes Projektteam zu rekrutieren.

Im Folgenden sollen die Funktionsweise von Logtime und seine einzelnen Phasen kurz erläutert werden. In diesem Planspiel, einem „social game“, das ohne Rechnerunterstützung arbeitet und sich voll auf die Menschen und ihr Verhalten konzentriert, geht es darum, 36 Uhren in 6 Typen und Varianten so zu produzieren, dass nach einer Anlaufzeit von 10 Minuten alle 30 Sekunden der Vertriebs- bzw. Kundenwunsch nach einer speziellen Uhr sofort erfüllt werden kann.

Das Spiel wird in drei Runden durchgeführt. Die Ausgangssituation der ersten Runde mit funktionsorientierter Organisationsstruktur, Arbeitsplatzbeschreibung und Fertigungsunterlagen ist genau vorgegeben und wird in der Spieleinführung erläutert. Am Ende der ersten Spielrunde (Dauer max. 60 Minuten) werden Lieferfähigkeit, Fertigungsqualität, Lieferzeit, Durchlaufzeit, Bestände und Produktivität gemessen, die auch in den Folgerunden als Zielgrößen herangezogen werden. Die Werte fallen nach der ersten - funktionsorientierten – Runde meist sehr schlecht aus.

In einer sich unmittelbar anschließenden Beratungsrunde haben die Teilnehmer die Möglichkeit, Zielfestlegungen für die zweite Runde zu planen und zu vereinbaren, Schwachstellen der ersten Runde zu analysieren, Ideen zur Veränderung zu entwickeln, sie auf Machbarkeit und Wirkung zu prüfen, zu verabschieden und zu realisieren.

Die Abwicklung der Beratungsrunde – Vorgehen, Moderation, Entscheidungsprozess – bleibt den Teilnehmern überlassen. Das zeitliche Limit für diese Spielphase beträgt 60 bis 90 Minuten, je nach vorhandener Ausgangsqualifikation.

Nachdem die beschlossenen Maßnahmen praktisch umgesetzt wurden, wird die neue Spielrunde durchgeführt. Die zweite Runde und ihre Ergebnisse bringen meist einen verblüffenden „Aha-Effekt“, durch den die Wirksamkeit des prozessorientierten Denkens und Handelns deutlich gemacht wird. Für die dritte Runde wiederholt sich das Vorgehen in analoger Weise.

In der Regel erfolgt in der zweiten Spielrunde eine sowohl relativ als auch in absoluten Zahlenwerten drastische Verbesserung der beobachteten Messgrößen und Kennzahlen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die in der ersten Beratungsrunde erarbeiteten Maßnahmen den Charakter eines innovativen Prozess-Reengineerings haben.

In der dritten Spielrunde verbessern sich die Werte im Allgemeinen zwar absolut gesehen nicht mehr so stark; relativ, d.h. bezogen auf die Ausgangswerte der zweiten Spielrunde, jedoch bisweilen sogar noch stärker als in dieser. Damit wird die erhebliche Wirkung der kontinuierlichen Prozessverbesserung in kleinen Schritten verdeutlicht, der sich die in der zweiten Beratungsrunde erarbeiteten Maßnahmen schwerpunktmäßig zuordnen lassen.

Der detaillierte Spielablauf umfasst die in Abbildung 4 dargestellten Phasen.

Spielphase	Wesentliche Inhalte
Spielerläuterung im Plenum	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Festlegung der Aufgaben und Verantwortlichkeiten entweder durch Abfrage von Wünschen oder durch Zuteilung ➤ Teilnehmeranzahl: 8 – 10 Spieler als Mitarbeiter des Vertriebes, des Auftragszentrums, der Vorfertigung, Montage, Wärmebehandlung, Qualitätskontrolle, Nacharbeit sowie des Lagers
Durchführung der Spielrunden	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1. Runde: Aufgaben genau vorgegeben ➤ 2. und 3. Runde: freie Gestaltung durch das Team
Auswertung der Spielergebnisse im Plenum	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ermittlung der Messgrößen und Kennzahlen
Beratungsrunde	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zeitpunkt: nach den Spielrunden 1 und 2 ➤ Drei deutlich voneinander zu unterscheidende Abschnitte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielfestlegung ▪ Ideenfindung und Erarbeitung von Maßnahmen ▪ Vorbereitung der nächsten Runde
Abschlussdiskussion	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diskussion, ob und wie die Ergebnisse und Erkenntnisse aus dem Planspiel für die Unternehmenspraxis nutzbar gemacht werden können.

Abbildung 4: Phasen des Spielablaufes von Logtime

4.3. Integration der Methode des Assessment Centers in das Planspiel Logtime

Welche Phase des Spielablaufes ist nun am besten zur gezielten Beobachtung der potentiellen Teammitglieder geeignet? Grundsätzlich können in allen Phasen spezifische Verhaltensweisen der Mitspieler beobachtet werden. Speziell die Beratungsrunde bietet jedoch die größten Potentiale für den Einsatz des ACs und ist damit für das zur Ermittlung der Teamrollen notwendige beobachtbare Verhalten entscheidend. In dieser Runde lassen sich nämlich zahlreiche Verhaltenskriterien erkennen (vgl. Abbildung 5).

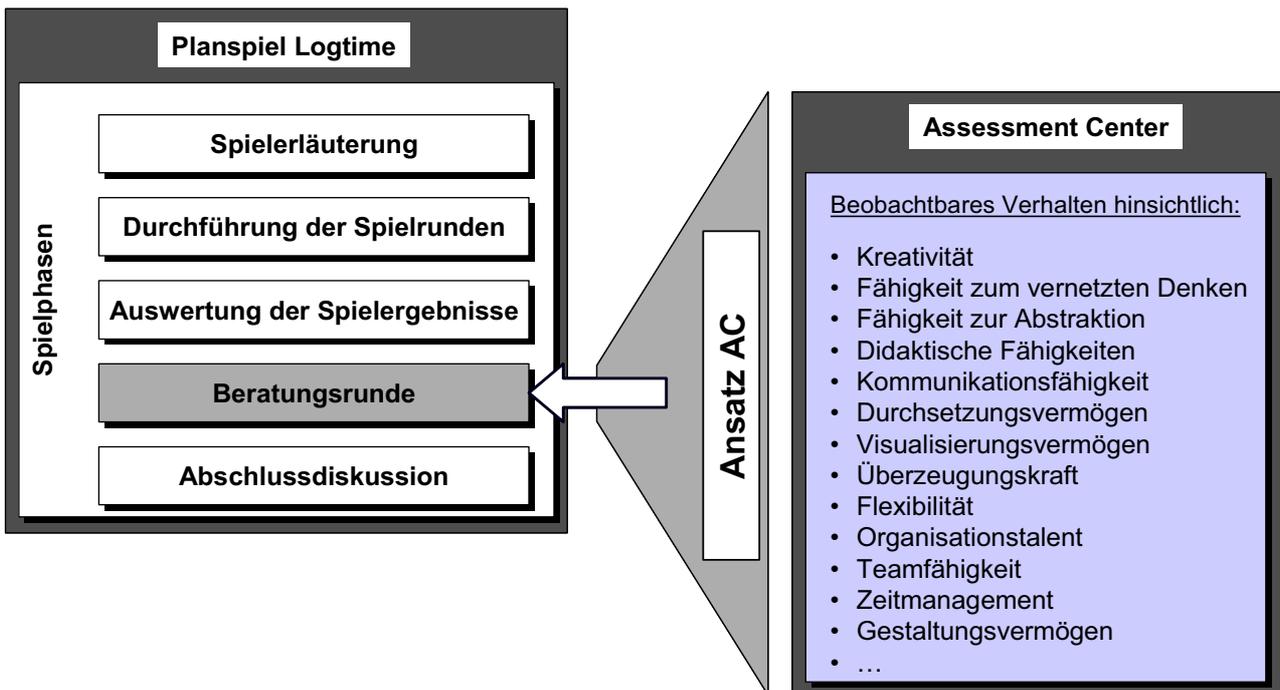


Abbildung 5: Integration des Assessment Centers in das Planspiel Logtime

Gerade in den Beratungsrunden sind neben der Sozialkompetenz natürlich auch Fach-, Methoden- und Gestaltungscompetenz zu beobachten. Beim bisherigen Einsatz des Planspieles Logtime in laufenden Projekten war es jedoch aus unternehmenspolitischen Gründen oft schwierig, aus den – noch nicht systematischen – Beobachtungen Konsequenzen hinsichtlich der Zusammensetzung des Projektteams zu ziehen, obwohl dies für den weiteren Projektverlauf zuträglich gewesen wäre.

Auf Basis der Beobachtungen projektneutraler Experten werden nun die Fragebögen zur Ermittlung der Teamrollen ausgefüllt und mit Hilfe der genannten Software ausgewertet. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, die Zusammensetzung eines Projektteams entsprechend den Projektanforderungen vornehmen zu können.

5. Erfahrungen und Ausblick

Die hier beschriebene Kombination unterschiedlicher Methoden und Verfahren zur Optimierung der Teamzusammensetzung für Supply Chain Projekte stellt einen ersten Ansatz dar, ein latentes Problem interdisziplinär zu lösen. Um daraus eine in sich geschlossene Methodik zu entwickeln, die einerseits wissenschaftlichen Ansprüchen genügt, andererseits auch praktisch eingesetzt werden kann, müssen einerseits weitere Erfahrungen mit der praktischen Durchführung des beschriebenen Ansatzes gesammelt werden, andererseits muß noch eine Reihe von „benachbarten“ Themen eingehend untersucht werden. Eine Vorgehensweise, die sich aufgrund der Interdisziplinarität empfohlen hat, liegt im Prototyping des geschilderten Ansatzes und einer sukzessiven empirischen Fundierung. Als positiv hat sich bisher der Start von Supply Chain Projekten in Form eines speziellen Workshops mit folgendem Aufbau erwiesen:

1. Vorstellung der in einem Projektvorlauf als Vorschlag ausgearbeiteten Projektstruktur inkl. Einordnung in die Strategischen Unternehmensziele und Definition der erwarteten Projektwirkung.
2. Vereinbarung von Projektzielen, Projektphasen und Wirkungszielen sowie der Teamprozesse im Projekt
3. Erläuterung der natürlichen Teamrollen und Selbsteinschätzung der Projektteilnehmer
4. Durchführung des Planspiels „Logtime“ und Fremdeinschätzung der Projektteilnehmer durch Beobachter
5. Auswertung der natürlichen Teamrollen, gemeinsame Zuordnung der Projektteilnehmer entsprechend den Teamrollenausprägungen zu den Projektphasen.

Mit diesem Vorgehen wurden bisher sehr gute Erfahrungen gemacht. Einerseits bewirkt es eine wesentlich höhere Motivation der Projektteilnehmer, deutlich rascheren Projektfortschritt, höhere Akzeptanz und bessere Implementierungsqualität der Projektergebnisse, wobei die Kombination dieses Vorgehens mit der Systematik der Kommunikationsmatrix und den Prinzipien des Projektwirkungscontrollings einen zusätzlichen hohen Nutzen schafft. Insgesamt wird das Verhältnis der aufgewendeten Kosten zum erreichten Projekterfolg über die gesamte Projektdauer betrachtet sehr positiv beeinflusst. Andererseits wird von den Führungskräften ein weitaus höheres Maß an Flexibilität gefordert – hinsichtlich der zeitlichen Verfügbarkeit der von ihnen für das Supply Chain Projekt freigestellten Mitarbeiterin den entsprechenden Projektphasen. Ein dementsprechendes Training von Vorgesetzten, aber in gleichem Maße auch von Projektleitern erfordert klarerweise zusätzlichen Aufwand, Geduld und Überzeugungskraft, was sicherlich einer speziellen didaktischen Unterstützung bedarf. Sehr gute Erfahrungen wurden bisher bei der Vorbereitung solcher Workshops mit dem Einsatz erfahrener und erfolgreicher Führungskräfte aus anderen Bereichen oder Firmen, die ihren Erfahrungsschatz an Menschenkenntnis einbringen können.

Speziell bei Supply Chain Projekten auf internationaler Ebene – dies ist heute schon fast der Regelfall – spielt der Aspekt des interkulturellen Zusammenwirkens von Vertretern von Firmen aus unterschiedlichen Kulturkreisen bereits in der Projektierung von Supply Chains eine für den Erfolg entscheidende Rolle. Auch auf diesem Gebiet wurden in letzter Zeit erste praktisch realisierbare Ansätze entwickelt, wobei die Methode des Trainierens mit Hilfe von speziellen Supply Chain Fallstudien herangezogen wurde. Auch hier besteht die Zielgruppe notwendigerweise aus Projektleitern, Projektmitarbeitern, aber auch Führungskräften.

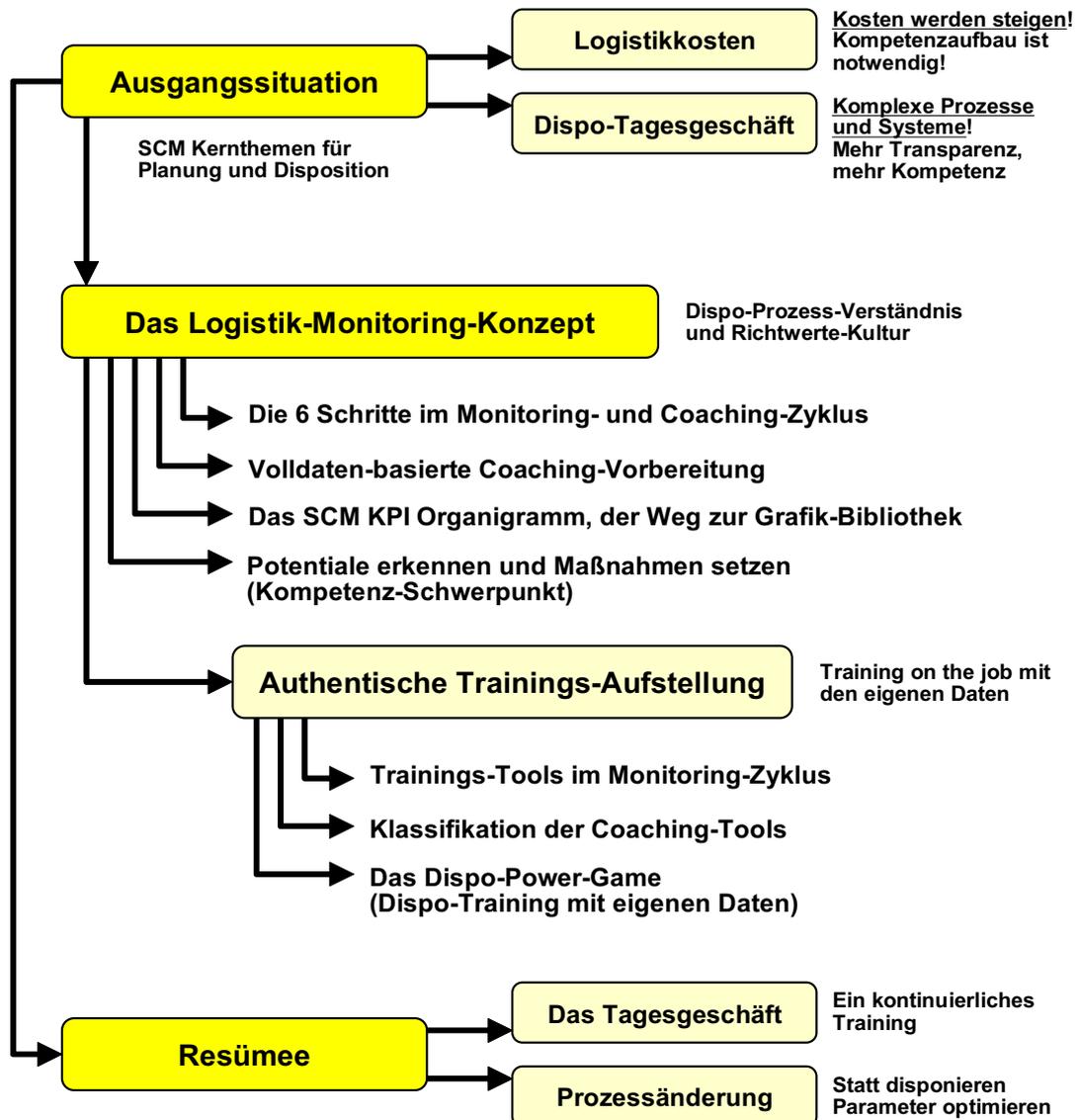
Insgesamt soll durch die Anwendung dieser Methodik – in ihrem ausgereiften Zustand - erreicht werden, dass sich das administrativ oft sehr aufwendige Projektmanagement bei komplexen Vorhaben deutlich vereinfacht und Zielerreichung sowie Erfolgsquote speziell von Supply Chain Projekten verbessert werden.

Literatur:

- Augustin S., Hofer S.: Internationales Supply Chain Management – Notwendigkeit – Potentiale – Lösungsansätze; In: Tagungsband der Magdeburger Logistiktage 2004
- Belbin, R. M.: Management Teams - Erfolg und Misserfolg, Wörrstadt, 1996
- Bergander, W.: Projekterfolg und Teamrollen, 1996
- Bergander, W.: Unterlagen zum „Interplace“- Workshop, März 2001 in Alzey/Mainz
- Braßler, A.; Schneider, H.: Stand und Entwicklungstendenzen des Electronic Supply Chain Management, in: zfo 70. Jg. (2001), Heft 3, S. 143 – 150, 2001
- Bullinger, H.-J.; Kühner, M.: Supply Chain Management; in: ZWF Jahrg. 97 (2002) 5, S. 254-258, 2002
- Hochrainer P.: Projektwirkungscontrolling zur Verbesserung der Implementierungsqualität von Projekten; Dissertation TU Magdeburg 2004
- Techt, U.: Project Excellence. in: Projekt Management, 2 (1997), S. 37 - 42, 1997
- von Hornstein, E.; von Rosenstiel, L.: Ziele vereinbaren – Leistung bewerten, München, 2000

SCM – Kompetenz – Management

S. Bäck¹, H. Bäck²



1. Ausgangssituation

Beim Rückblick auf viele Logistik- Optimierungs- Projekte der vergangenen Jahre fällt auf, dass trotz laufender Neuerungen, Prozess bezogener Innovationen und Leistungs-Steigerungen klassische Kernthemen der Logistik nach wie vor genauso aktuell und brennend sind, wie vor 20 Jahren, als dieses Denken in Logistik-Prozess-Ketten seinen

¹ Prof.(FH)Dipl.-Ing.Dr.mont. Sabine Bäck, FH JOANNEUM Kafenberg

² Dipl.-Ing.Dr.mont. Herbert Bäck, Firma LMS, Trofaiach, Mailand, London

Ausgang nahm. In dieser Abhandlung sind unter Kern-Aufgaben folgende sieben Logistik- und Supply - Chain Schwerpunkte angesprochen:

- Die Lagerwirtschaft
- Das Materialmanagement des gesamten Netzwerkes
- Die Beschaffung und Versorgung in globaler Form
- Die Bedarfs- und Absatzplanungs- - Prozesse
- Die Produktions- und Kapazitäts-Planung
- Die tägliche Disposition und permanente Parameter-Pflege
- Die Auftragsabwicklung und der Versand (Distribution)

Mit dieser Auswahl an Schwerpunkt-Aufgaben ist keine systematische Funktionsbeschreibung³ gemeint, sondern dies sind die immer wieder kehrenden Projektanforderungen, die für diese Überlegungen des Kompetenz-Managements in erster Linie im Fokus stehen. Integraler Bestandteil aller dieser genannten Optimierungsfelder ist das Training, die Weiterbildung, der gezielte Erfahrungsgewinn und dementsprechend auch der Wissensaufbau, sowohl für einzelne Leistungsträger als auch für organisatorische Einheiten und Logistik- Prozess-Teams. Es werden sich in der Zukunft immer mehr Routine-Aufgaben in die Systeme verlagern. Diese online Transaktions-Systeme benötigen aber eine professionelle und regelmäßige Parameter-Pflege.

Das Supply Chain Kompetenz-Management soll in diesem Sinne als Unterstützung dienen. Es ist ein aus vielen Praxis-Arbeiten resultierender Vorgehensplan, um sowohl eine schnelle Standort-Bestimmung zu machen, als auch ein kontinuierliches Coaching und Controlling zu gestalten, mit dem es gelingt, flächendeckend in der Organisation die logistische Performance transparent zu machen, aber auch Schritt für Schritt und somit nachhaltig zu steigern. Dazu notwendige Aufgaben werden mit Hilfe eines Monitoring-Zyklus (Coaching-Sequenzen) geschrieben.

1.1. Die Entwicklung der Logistik-Kosten

Alle Kosten, die mit der Planung, Gestaltung und Steuerung von Supply Chain-Netzwerken verbunden sind, werden allgemein gültig als so genannte Logistik-Kosten definiert. Das dabei Unterschiede in der Kostenarten und Kostenstellen-Rechnung, aber auch in der Prozesskosten-Betrachtung existieren, liegt an der Vielfalt logistischer und unternehmerischer Ausprägungen in den Unternehmungen. Aber unabhängig von diesen verschiedenen Sichtweisen und Abgrenzungs-Erfordernissen zeigen die Projekte der letzten Jahre und insbesondere die Budget-Berechnungen für Folgejahre, dass offensichtlich eine Trend- Änderung im Kostenbild der Logistik zu erwarten ist (siehe dazu auch⁴).

³ Vgl. H. Baumgarten : Trends und Strategien in der Logistik : Supply Chains im Wandel, TU, Bereich Logistik, Berlin 2002

⁴ Netzeitung.de (M. Breitingner) : Drehscheibe Logistik, aus : www.netzeitung.de/spezial/globalvillage/283199.html

Wenn immer häufiger, immer kleinere Mengen mit kürzeren Vorlaufzeiten und Lieferzeiten, aber mit hoher Pünktlichkeit an weltweit agierende Kunden zu liefern sind, ergeben sich daraus klare Kostenkonsequenzen. Ein höheres Service-Niveau, ein breiteres Sortiment, eine flexible Zusammensetzung der Sendung und eine deutlich höhere Logistik-Qualität lassen sich nicht allein durch Prozess-Synergien kompensieren. In den aktuellen Projekten kalkulieren wir teilweise mit 4 – 6 % Logistik-Kostensteigerungen aus den genannten Gründen⁵.

Eine aktuelle Studie mit dem Titel „Logistik Kosten steigen wieder / Globalisierung macht Supply Chain Management immer komplexer“ unterstreicht diese Erfahrungen, wie die folgende Aussage zeigt:

„Aufgrund fortschreitender Globalisierung und wachsender Prozess-Komplexität werden die Logistikkosten nach jahrzehntelangem Rückgang bis 2008 um durchschnittlich acht Prozent ansteigen.“ [aus A.T. Kearney : Logistik Kosten steigen wieder⁶]

Mögliche Ursachen für das Ansteigen der Logistik-Kosten sehen die Autoren der oben genannten Studie, in den immer höher werdenden Anforderungen an Servicegrade, wie beispielsweise der Quote fehlerfreier Auslieferungen, aber auch in den steigenden Kundenanforderungen und den daraus resultierenden kürzeren Lieferzeiten und Nachschub-Intervallen.

Es scheint so, als ob weitere Rationalisierungs- und Optimierungs-Vorteile nur mehr durch ganzheitliche Problemlösungen zu meistern sind. An allen Einfluss-Größen muss gleichzeitig angesetzt werden. Damit ist ganz besonders die volle Kompetenz aller beteiligten Prozesspartner und Logistik-Teammitglieder angesprochen. Mehr Wissen, mehr Erfahrung, mehr Systematik, mehr Flexibilität, mehr Training, mehr Verantwortungsfähigkeit, einfach mehr Souveränität im logistischen Tagesgeschäft ist einer der Erfolgsfaktoren unserer Supply Chains und Demand-Chains der Zukunft. In der Folge werden nun systematische Schritte, aber auch innovative Maßnahmen angeführt, um diesen Kompetenzaufbau gezielter zu gestalten. Zusammengefasst wird dieser Fahrplan mit dem Konzept des Monitoring- Zykluses (Coaching- Sequenzen).

1.2. Das Tagesgeschäft in Logistik und Disposition

In den vergangenen Jahren ist gerade im Arbeitsbereich der operativen Disposition viel an Neuerungen erreicht oder eingeführt worden. Als ein methodisches Beispiel von vielen kann die Gliederung des Sortiments nach Dispo-Vektoren genannt werden, um differenzierte Leistungsniveaus bereit zu stellen (siehe dazu⁷). Es gibt aber auch viele Prozess- bezogene Beispiele. So agieren manche Einheiten global, in dem ein Disponent gleichzeitig als operativer Einkäufer weltweit seine Werke betreut und

⁵ Vgl. H.C. Pfohl : Jahrhundert der Logistik, Erich Schmidt Verlag, 2001 : Wertsteigerung durch Innovation in der Logistik

⁶ Aus : A.T Kearney „Logistik Kosten steigen wieder / Globalisierung macht Supply Chain Management immer komplexer“, http://www.atkearney.de/content/presse/pressemitteilungen_unternehmen_detail.php/id/49206

⁷ Martin Tiefenbrunner: Ein Sortimentsübergreifendes Optimierungsmodell zur Verbesserung der logistischen Disposition, 2000

versorgt. In anderen Fällen wurde das ehemalige Auftragszentrum mit seinen bisherigen operativen Abwicklungstätigkeiten um Bedarfs-Planung, Produkt-Management und Fertigungs-Grobplanung erweitert und als Supply Chain Center organisatorisch neu verankert. Aber auch ausgelagerte Funktionsbereiche in Form eines europaweiten, zentralen Wareneingangszentrums beweisen, dass je nach Situation noch viele Optimierungs-Spielräume in der Gestaltung und im Betrieb von Supply Chain Netzwerken existieren. Wir stehen trotz vielen Prozess - Änderungen und neuer Unternehmens übergreifender Lieferketten eigentlich erst am Anfang der Möglichkeiten, schneller, flexibler und kostengünstiger das globale Versorgen mit Materialien, Gütern und Artikeln zu meistern. Begriffe wie virtuelle Unternehmen, e-Logistic, elektronische Marktplätze und auch e-Commerce fassen immer mehr Fuß in der Logistik (vgl. dazu⁸ und⁹) und bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten die neuen Herausforderungen zu meistern. Sie erfordern allerdings auch mehr Kompetenz.

Während sich also das logistische Umfeld immer schneller verändert, bleibt eine der Kernaufgaben (Disposition) im operativen Materialmanagement beinahe unangetastet. Gemeint ist, die Aufgabe auf Aufträge, Bedarfe oder Prognosen mit einer entsprechenden Zugangsplanung, einer Reservierung, einer Einplanung in die Fertigung oder einer Bestellung beim Lieferanten zu reagieren. Wenn gleich sich die Inhalte in einer Planungsliste oder in einer Bestellvorschlagsliste ändern können und Dispositionen in Routinefällen auch mehr oder weniger teilautomatisiert oder automatisiert abgewickelt werden, bleibt für einen großen Teil des Sortimentes nach wie vor der empirisch versierte Fachmann, der mit Marktkenntnis, Produktkenntnis und vertraut mit den Produktionsgegebenheiten die Machbarkeit prüft und eine Problemlösung sicherstellt. Die Größe der Sortimente pro Disponent steigt dabei kontinuierlich. In den vergangenen 5 Jahren hat das zu bearbeitende Volumen pro Kopf, aus den Statistiken eigener Logistik-Projekte, um bis zu 50 % zugenommen

Gleichzeitig zeigt sich auch, dass die großen Wünsche, automatische Hilfestellungen aus integrierten EDV-Systemen zu erhalten, davon abhängig sind, wie gut man diese komplexen Systemlandschaften zu gestalten, zu pflegen, anzupassen und zu aktualisieren in der Lage ist. Genau an dieser Stelle herrscht nach wie vor ein recht großer Handlungsbedarf. Mit der knappen Zeit, die der operative Abwickler zur Verfügung hat, die Systemparameter und die DV-Features so zu organisieren und zu optimieren, dass alle wichtigen logistischen Performance-Anforderungen erfüllt werden, kann nur punktuell agiert werden. Im Vordergrund der weiteren Leistungsverbesserung geht es dabei nach wie vor um Kostenoptimierung (Working-Capital – Kapitalbindung) aber auch um Prozessbelastungen (Rüstzeit und Häufigkeit) sowie Service-Niveaus (Pünktlichkeit, Flexibilität, Lieferzeit). Diese Anforderungen ganzheitlich zu erfassen und zu realisieren erfordert eine „lernbereite“ Teamstruktur zu schaffen, aber auch Lernstile zu berücksichtigen und passende Trainings-Methoden zu etablieren.

⁸ M.Reindl und G. Oberriedermaier: eLogistics, Addison Weseley, 2002

⁹ G.Schuh, et. al. : Virtuelle Fabrik, Hanser, 1998

Gelingt es Führungskräften und Prozess- Verantwortlichen ihren operativen Kollegen mehr Transparenz zu deren eigenen Tagesgeschäft zu bieten, Freiräume zu schaffen, um dispositive und einkäuferische Kompetenzen aufzubauen und Verständnis für komplexe Abläufe und den eigenen Beitrag im Netzwerk zu fördern, gewinnen alle Prozess-Beteiligten und natürlich auch der Kunde¹⁰. Kontinuierliches Team- und Kompetenz-Training sollte somit permanenter und konsequenter Bestandteil des operativen Tagesgeschäftes sein oder werden. In der Form von Prozess-Meetings, Dispo-Konferenzen, Planungs-Workshops gibt es dazu schon recht wirksame Organisationsmittel. Ein weiterer bewährter Schritt dazu kann das Logistik- und Dispo-Monitoring und damit verknüpft das authentische Original-Daten basierte Coaching und Training sein.

2. Das Logistik - Monitoring – Konzept

2.1. Der Monitoring- Zyklus und das Kompetenz – Management

Aufträge erfassen, Fertigungsschritte buchen, Versand-Meldungen erstellen, Waren ausliefern, Termine ändern, Bestellungen an Lieferanten schicken, Waren vereinnahmen, Bestände führen und Pläne aktualisieren, alle diese Arbeiten im operativen wie auch im planerischen Logistik-Tagesgeschäft hinterlassen in den DV-Systemen in zeitlich wieder kehrender Folge entsprechende Einträge und damit Spuren. Alle diese operativen und statistischen Daten zu sammeln, zu systematisieren, zu periodisieren und zu Informationen zu verarbeiten und grafisch aufzubereiten, ist eines der großen Arbeitsfelder im Monitoring. Das logistische Geschehen mit Kennzahlen und Diagrammen beschreiben, transparent darzustellen und Ausreißer, Trend - Änderungen sowie Soll- Ist-Abweichungen zu erkennen, ist dabei das erklärte Ziel.

Welcher Ablauf und Fahrplan sich dabei aus den Praxisprojekten der vergangenen Jahre ergeben hat, wird in der Abbildung 1 zusammengefasst. Jedes der 6 Aufgaben-Pakete in diesem Monitoring- Lernprozess kann dabei als eigenständiges Trainingselement verstanden werden, aber gleichzeitig auch als Stufe genutzt werden, die Schritt für Schritt einen Monitoring- Zyklus und dementsprechend einen Kompetenz-Steigerungsprozess beschreibt.

Wird diese Sequenz wiederholt durchlaufen, verbessert sich das Prozess-Verständnis, wird die Performance in den Planungs- und Dispo-Aufgaben steigen aber auch der Bedarf nach weiteren, detaillierten Informationen wird zunehmen. Dieser zielgerichtete Vorgehensweg, der Bereitstellung von Kennzahlen und Auswertungen für die relevanten Handlungsfelder (Potentiale) und der Konzept umsetzungs- orientierte Ansatz sind die Erfolgsfaktoren dieses Monitoring- und Coaching- Zyklen.

¹⁰ Vgl. H.C. Pfohl : Supply Chain Management : Logistik Plus ? Logistikkette – Marketingkette – Finanzkette , Berlin 2000 ; Supply Chain Management / Konzepte, Trends, Strategien

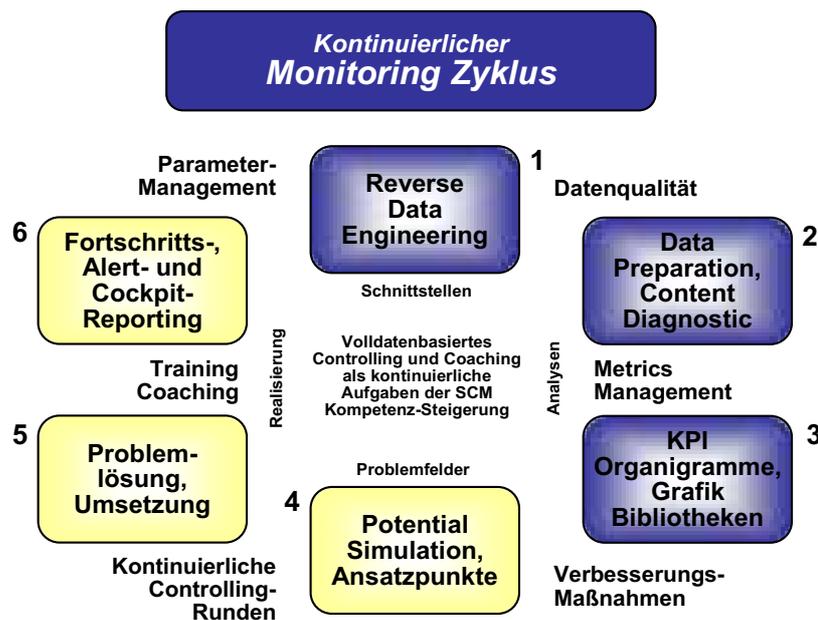


Abbildung 1 : Monitoring Zyklus als kontinuierliches Verbesserungsprogramm

In den Entwicklungen der vergangenen Jahre sind Monitoring- und Controlling-Methoden immer ausgereifter ausgearbeitet und realisiert worden, sodass vermehrt auch vom Monitoring - Lexikon oder von Monitoring - Bibliotheken gesprochen wird. Der besondere Nutzwert dieser Konzepte liegt darin, dass nicht so sehr die Werkzeuge (Tools, Software, Datenbanktechnik), als vielmehr die Problemlösung für Supply Chain Manager, Logistiker, Controller oder operativer Planer im Vordergrund steht. Bereits heute zeichnet sich eindeutig der Trend ab, dass der Logistiker in erster Linie einen fundierten Überblick über Lieferanten, Aufträge oder die Produktionsversorgung fordert, ohne dazu aufwendig mit irgendwelchen Methoden und Werkzeugen in Datenbanken agieren zu müssen. Der operative Entscheider wünscht sich also eine schnelle Transparenz, eine fundierte Situations-Beschreibung, einen Hinweis auf bevorstehende Engpass-Ereignisse und noch viel wichtiger einen möglichst guten Lösungs- und Maßnahmen-Vorschlag, welche Schritte oder Aktionen zu setzen sind.

Die Bedeutung der Informationsflüsse innerhalb der Prozesse wurde bereits in zahlreichen Publikationen erläutert (umfassende Hinweise A.W. Scheer¹¹). Ein zuviel an Informationen ist bei immer kürzeren Auftragsabwicklungs-Zeiten und größerer Flexibilität aber genauso belastend wie fehlende Steuergrößen. On Demand erwartet der Logistiker die für ihn maßgeblichen Informationen.

Die neuesten Entwicklungen im Supply Chain Monitoring orientieren sich deshalb auch an der Philosophie, ein Supply Chain KPI (Key Performance Indikator) und Grafik-

¹¹ Vgl. A.W. Scheer, R. Angeli, K.Hermann : Informations- und Kommunikationstechnologie als Treiber der Logistik in : H.C. Pfohl : Jahrhundert der Logistik, Erich Schmidt Verlag, 2001 : Wertsteigerung durch Innovation in der Logistik

Warehouse bereitzustellen, in dem für den Logistik-Fachmann alle wichtigen Performance Felder mit vordefinierten Charts, Cockpits oder Dashboards wie in einem Lexikon schnell und einfach nachzuschlagen und bereitgestellt sind. Zum Unterschied der weit verbreiteten Data-Warehouses, die vordergründig für die Basisdaten – Sammlung- und Verwaltung mit modernsten Technologien gebaut und ausgestattet sind, ist das Logistik-Monitoring-Konzept ein vom Datenumfang fokussiertes Vorgehen, das aber hinsichtlich der Datenaufbereitung und der grafischen Report– Funktionalität stark Empfänger- und Nutzen orientiert ausgelegt ist. Das Monitoring-Konzept lässt sich am einfachsten am konkreten Anwendungsfall eines Supply Chain übergreifenden Prozess-Coachings erläutern, bei dem genau die vorhin beschriebenen 6 Schritte oder Trainingselemente (Monitoring - Zyklus) genutzt werden.

In den weiteren Ausführungen wird dieser Ablauf und Arbeitszyklus zusammenfassend beschrieben. Die ersten drei Themen umfassen dabei den Daten- und KPI-analytischen Teil, also alle Aufgaben, die die authentische Schulungs- und Trainingsplattform sicherstellen. Die Schritte 4 bis 6 entsprechen dem Coaching- und Problemlösungs-Aspekt, bei dem es um die konkreten Realisierungen, Umsetzungen, nachhaltigen Verbesserungen für das Tagesgeschäft und somit um den Kompetenz-Steigerungs-Prozess geht.

2.2. Volldaten basierte Coaching-Vorbereitung

Die ersten drei Schritte im Monitoring-Zyklus

Für alle Aufgaben der Logistik-Kostenverbesserung oder der Leistungs-Steigerung im Supply Chain Netzwerk sind Basis-Daten, Kennzahlen mit Potential-Aussagen oder Trendhinweise, sowie Richtwerte und Soll-Ist-Vergleiche notwendig. Betrachtet man moderne integrierte ERP-Systeme findet man trotz vieler individueller Systemausprägungen viele Standards in den Funktionalitäten, den Einsatzgebieten aber auch den Daten- und Dateien- Strukturen. Das führt dazu, dass man mit guter Näherung den Basis – Datenbedarf zur Abbildung und zum Monitoren der Supply Chain Leistungsfelder gut vordefinieren kann. Mit 350 – 450 solcher primärer Datenfelder aus den komplexen Host-Systemen und Verfahren kann in der Regel ein Monitoring -Grafik-Lexikon gefüllt werden und die Abdeckung von 60 bis 75 % des Logistik- und SCM- Informationsbedarfes ermöglicht werden. Hierbei muss besonders darauf hingewiesen werden, dass die Berücksichtigung des individuellen Sonderfalles und auch die operative online steuernde Arbeit nicht im Mittelpunkt einer statistisch ausgerichteten Monitoring- Bibliothek¹² steht. Allerdings muss Sorge getragen werden, dass alle Haupt- und Nebenprozesse abgebildet und in der kennzahlenmäßigen Beurteilung behandelt werden.

Mit dem Begriff Reverse Data Engineering wird das Aufgaben-Spektrum umschrieben, mit dem das Set an Logistik relevanten Basis-Datenfeldern einmalig oder kontinuierlich

¹² Vgl. : S. Bäck: Monitoring eine Problemlösung für das Controlling der Logistikkette, Verlag LogBuch, 1993

aus den Transaktions-Systemen übernommen oder extrahiert wird. Durch die Standardisierbarkeit dieser Arbeitsschritte lassen sich auch Massendaten nach diesem Schema extrahieren und bearbeiten. Fertige Unternehmen mit beispielsweise 1000 aktiven Lieferanten-Nummern, 50.000 Materialstämmen und 10.000 Kunden-Nummern generieren in 12 Monaten näherungsweise 2,5 Mio Material- und Artikel-Transaktionen, 500.000 Kundenbelieferungs-Einteilungen und 250.000 Bestellpositionen auf Lieferantenseite. Das ergibt für das Monitoring und die Daten- und Cockpit-Aufbereitung ein operativ zu bearbeitendes Datenvolumen von 4 – 7 GigaByte. Somit stellt ein solches Basis-Datenmaterial trotz dieser Menge ein gut handhabbares Gestaltungsvolumen dar, mit dem richtiggehend eine Empfänger und Entscheider orientierte Problem- und Lösungs- Modellierung möglich ist.

Bei wiederholtem Vorgehen und wieder kehrender Massendaten-Modellierung ergeben sich weitere Harmonisierungs- und Standardisierungs-Chancen. Bereitet man beispielsweise zur Analyse und Verbesserung der Kunden-Belieferung die entsprechenden Logistik-Basisdaten (Kundenaufträge, Auslieferungen, Fertigprodukte, Kundenstämme) auf, entstehen wiederkehrende Frage- und Antwort-Muster. Das gilt sowohl für einzelne Kennzahlen-Felder, wie auch für die jeweiligen operativen Primärdaten aus der Auftragsabwicklung. Wie gut beliefern wir unsere A-Kunden mit den etablierten Katalog-Artikeln? Die entsprechende Antwort dazu kann wie folgt lauten:

Unsere Top-Kunden (A = 80%) beliefern wir hinsichtlich der von uns bestätigten Liefertermine zu 96%. Berechnet nach der Anzahl Bestellpositionen, mit Berücksichtigung von Einteilungen, Werktagen und einer Toleranz von Minus 5 und Plus 1 Tag.

Diese Antwort und Kennzahl bewährt sich aber nur, wenn gleichzeitig der komplementäre Anteil, also die nicht erreichten 4% entsprechend Handlungs- und Maßnahmen orientiert aufbereitet werden und dem jeweiligen operativ verantwortlichen Entscheider oder Bearbeiter zur Verfügung gestellt werden.

Weiters steckt in dieser Antwort sofort die berechtigte Folgefrage: Wie gut haben wir unsere Kunden aus deren Sicht, also auf Basis der Kundenwunsch-Termine (Eintreff-Termin) bedient.

Dieses kleine Kennzahlen-Beispiel für Lieferperformance zeigt bereits ein wichtiges Nutzenargument für die besprochenen Monitoring- und Coaching – Konzepte. Dabei geht es darum, einerseits Leistungsmaße zu definieren und zu berechnen, aber gleichzeitig auch um die entscheidende Überlegung, welche Zusatzauswertungen oder Detaillierungen sind dienlich, um eine konkrete Leistungs-Verbesserung zu erreichen und wie lässt sich dieses Verbesserungs-Vorgehen als „Lernsequenz“ gestalten. Das wurde mit dem Begriff des komplementären Anteils erläutert, der es dann erlaubt, diese untreuen Positionen genauer zu analysieren, zu bewerten und mit entsprechenden Verbesserungsmaßnahmen zu belegen.

Bei einer Übertragung dieser Form einer Handlungsorientierten und Nutzungsorientierten Datenaufbereitung als Grundlage für Trainings-, Schulungs- und Verbesserungs-Aufgaben auf das gesamte Prozessnetzwerk resultiert daraus eine Kennzahlen-Systematik, die sich seit vielen Jahren als KPI-Organigramm in Logistik und Supply Chain Projekten bewährt und etabliert hat.

2.2.1 Das SCM-KPI Organigramm

Wie in diesem Erklärungsbeispiel ersichtlich wird, soll Monitoring einerseits die Antworten on demand und aktualisiert bereitstellen (Schritte 1 bis 3), gleichzeitig eine DrillDown Funktionalität zur Ursachenforschung bis auf die tiefe Belegebene ermöglichen, aber vor allen Dingen auch eine Kaskaden-Fähigkeit bieten, die es nun erlaubt, mangelnde Lieferleistung gegenüber den Kunden in der Logistik-Kette über die Fertigungs-Aufträge bis zu den Lieferanten-Anlieferungen zurück zu verfolgen.

In der betrieblichen Praxis und aus einer größeren Zahl von Projekten hat sich daraus das KPI und Kennzahlen-Organigramm als konzeptive, aber auch pragmatisch schnell anpassbare Problemlösung entwickelt. Die mit den 350 bis 450 Basis-Datenfeldern aus ERP-Systemen erzeugbaren Kennzahlen-Felder und Grafik-Cockpits sollten dabei in einem automatisierbaren Ablauf bearbeitet werden, um nur wenig Zeit für diese ersten drei Schritte im Monitoring- Zyklus zu verbrauchen.

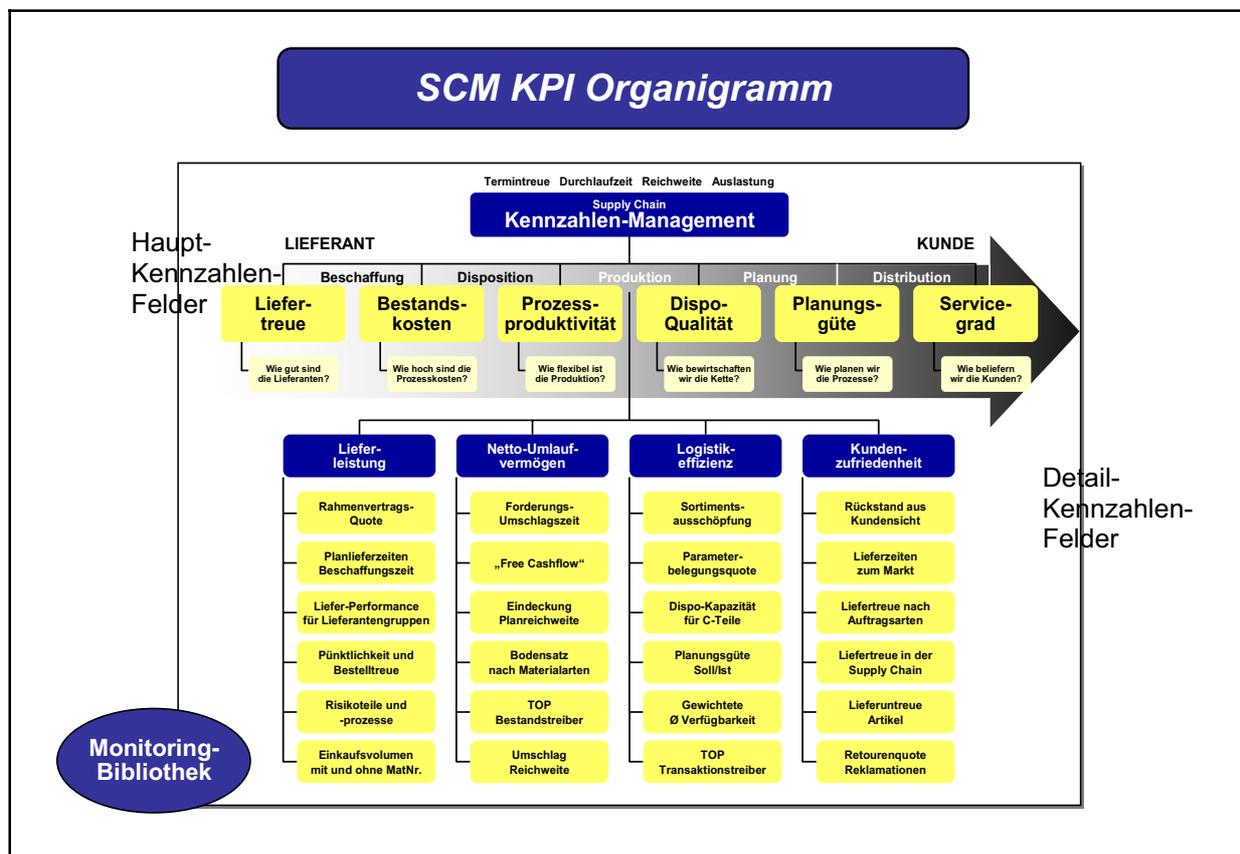


Abbildung 2 : SCM KPI Organigramm als Grundlage einer Monitoring Bibliothek

Wie aus der Abbildung 2 ersichtlich ist, besteht das KPI – Organigramm aus den größeren horizontalen und kleineren vertikalen Kennzahlen-Feldern. Das betrifft beispielsweise die Lieferperformance zu den Kunden, die Güte der Planung oder die Anlieferleistung der Lieferanten. Je nach Trainings- oder Coaching - Aufgabe können hier weitere zusätzliche Kennzahlen – Felder eingearbeitet werden. Für manche Prozessketten ist eine Werks übergreifende Durchlaufzeit gemessen über die Rezepturen oder Stücklisten von Bedeutung, in anderen Fällen ist der Distributions- – Teil und der Lieferketten-Verbund für die europaweit verteilten Betriebsstätten und Kunden relevant oder es können auch Kostenstellen und Kostenarten sowie Kosten- und Budget-Abweichungen für die Bereitstellung eines KPI-Organigramm im Vordergrund stehen. Wenn man sich nun vorstellt, dass per Mausklick die einzelnen Felder geöffnet und eine Verbindung zu den operativen Basisdaten, aber insbesondere zu den Kennzahlen-Karten und Grafiken, hergestellt wird, so trifft das die Monitoring basierte Coaching - Unterstützung recht gut.

Um eine Nutzen orientierte Hilfestellung aufzubauen, hat es sich als hilfreich und schnell realisierbar erwiesen, unter diese horizontalen Hauptkennzahlen-Felder entsprechende Sub- und Detailkennzahlen, aber auch operative Arbeitsblätter einzubringen. Somit sind Kennzahlen, Benchmarks, aber auch die zur Verbesserung dieser Kenngrößen erforderlichen Arbeitsblätter, Problemtreiber und Einzelelemente nach Handlungsfeldern organisiert und für den weiteren Coaching- Prozess verfügbar.

Ein Training oder eine Weiterbildungs-Maßnahme führen im Tagesgeschäft meist dann schnell zu guten Lernergebnissen, wenn sich die operativen Fachkollegen mit den Lerninhalten unmittelbar identifizieren können. Das Volldaten basierte Coaching als Element aus dem Monitoring Zyklus ist dazu ein über viele Projektanforderungen verfeinertes Konzept mit dem mehrere dieser Trainings-Aufgaben (die 6 Trainings-Elemente) gleichzeitig erfüllt werden können. Folgende Fragesequenz kann dazu als Erläuterung dienen:

Wie kann eine spezifische Logistik-Leistung gemessen werden (Kennzahlen-Lexikon), wie sieht diese Kenngröße für den einzelnen operativ verantwortlichen Fachkollegen aus (Original-Daten als Lerngrundlage), was sind die vergleichbaren Benchmarks gegenüber den Teamkollegen (einheitliche Standard-Kennzahlen), wo ist das größte Potential (Problemfeld-Analyse und Simulation) und welche Maßnahmen sind geeignet Verbesserungen zu erwirken (Umsetzungsorientierte Analyse) und wie gelingt es entsprechende Fortschritte (Fortschrittsreporting) zu realisieren und in einem operativen Trainingshandbuch zu publizieren.

2.3. Die konkrete Maßnahmen UMSETZUNG

Die Schritte vier bis sechs im Monitoring-Zyklus

Der Zwang schnell und unmittelbar Erfolge zu erzielen, Lernfortschritte in immer kürzeren Intervallen sicherzustellen, erfordert auch ein Umdenken beim Einsatz

verschiedener Lerntechniken und Medien. So wie bisher die Monitoring - Gedanken dargestellt wurden, liegt der besondere Mehrwert für die Aufgabe der SCM-Kompetenz-Steigerung in der starken und beinahe ausschließlichen Ergebnisorientierung. Es wird empfohlen, möglichst mit vollständigen Originaldaten aus dem jeweiligen Betriebsumfeld zu arbeiten, es wird eine Maßnahmen- und Handlungsorientierung betont und es wird angestrebt, einen vollständigen Lernprozess (nachhaltig, wiederholbar, messbar) zu gestalten. Aus diesem Blickwinkel gilt:

Der Coaching- und Monitoring Weg enthält die entscheidende Komponente des Aufbaues einer Richtwerte-Kultur und einer quantitativen Argumentation im logistischen Tagesgeschäft. Gemeint ist dabei, die Verankerung von wenigen, aber für den betrieblichen Prozess relevanten Kennzahlen, die dem operativen Fachkollegen ein unmittelbares Soll - Ist, Gut - Schlecht, Über oder Unterschritten - Verständnis liefern. Wenn der operative Produktmanager beispielsweise die Kennzahl der bestätigten Liefertreue das erste Mal ausrechnet oder nutzt, ist dieser Wert in seiner Güte noch nicht richtig zu beurteilen. Wird diese Zahl in wöchentlichem Rhythmus präsentiert und bearbeitet, kommt die zeitliche Entwicklung und mit der Zeit auch das Soll-Ist - Abweichungs-Verständnis dazu. Gelingt es dabei die untreuen Positionen kontinuierlich zu bearbeiten, die Hintergründe zu verstehen, so wächst die Kompetenz in der Aufgabe der Liefertreue-Sicherung. Lernt man zusätzlich noch Muster bei den untreuen Positionen verstehen (wiederkehrende Probleme) und erarbeitet sich der Logistiker das entsprechende Umfeld Wissen und die Einflussfaktoren, so wird sogar eine frühzeitige Problemevaluierung möglich werden.

So verbleibt nur mehr die Frage, wie kann man Training, Schulung und Kompetenzaufbau weiterhin noch systematischer sicherstellen, und welche weiteren Hilfsmittel stehen zur Verfügung, um nahe am Tagesgeschäft das Problemlösungs-Verständnis zu fördern. Kompetenzaufbau für Planungs- und Dispoprozesse sollte dabei verstanden werden als ganzheitliche persönliche aber auch Team-Stärke, um auftretende Logistik-Probleme umgehend in Lösungen umzuformen.

3. Die Authentische Trainings-Aufstellung

Mit den bisherigen Aussagen konnten theoretische und praktische Ansatzpunkte aber auch der Erfahrungshintergrund für Logistik-Monitoring und Coaching kurz als einzelne Elemente beschrieben werden. Der Monitoring- Zyklus, die Volldaten-Diagnose, das Kennzahlen-Organigramm und das Erarbeiten von Maßnahmen-Katalogen sowie die Bereitstellung von Fortschrittsberichten und Performance-Cockpits bilden aber insgesamt eine langjährig bewährte Einheit des kontinuierlichen Verbesserungs-Prozesses. Mit den Erfahrungen aus zahlreichen Planspiel-Eigenentwicklungen der letzten Jahre und mit den nahe am Tagesgeschäft ausgerichteten Monitoring- und Controlling-Aspekten entstanden ganzheitliche Workshop- und Trainings-Pakete. Dabei bezieht sich der Begriff authentisch und ganzheitlich darauf, dass der Trainings- und Weiterbildungsfahrplan mit Hilfe der Monitoring- Erkenntnisse auf die jeweiligen Planungs-, Dispositions- und Prozessgegebenheiten ausgerichtet werden kann. Der

Kompetenzaufbau wird dabei durch die Arbeit mit den Original-Daten unterstützt, und die zusätzlichen simulativen Arbeitsschritte ermöglichen es auch, im Coaching und Training Schritt für Schritt erkannte Optimierungs-Chancen unmittelbar zu realisieren.

Das Monitoring- Konzept, verstanden als umfassender Lern- und Trainingsprozess, kann für unterschiedliche Schwerpunkte zum Einsatz kommen. Die häufigsten Anforderungen und Coaching- Aufgaben sind Dispo-Prozesse und Dispo-Parameter zu korrigieren, zu aktualisieren und zu optimieren. Bei diesen Aufgaben werden die Vorteile eines organisierten Lernens und eines regelmäßigen Kompetenzaufbaues besonders deutlich. Die Sortimente ändern sich immer schneller, die Abwicklungsprozesse unterliegen Bündelungs-Anforderungen oder Outsourcing- Bedingungen. Das heißt für die Steuer- und Dispo-Parameter, dass sich die Arbeitsinhalte der operativen Fachkollegen stark verändern. Es geht nicht alleine darum einzelne Artikel, Komponenten oder Baugruppen zu steuern, zu versorgen oder bereitzustellen, sondern die aktuellen Herausforderungen liegen darin, ein ganzes Teilsortiment von Artikeln mit maßgeschneiderten Planungs- und Dispo-Parametern zu versehen und durch geschickte Wahl der Stellgrößen die gewünschte Verfügbarkeit, Lieferzeit, ein angemessenes Working-Capital und einen akzeptablen Arbeitsaufwand durch die Zahl der Bestellvorschläge und Dispoläufe zu erreichen. Authentisches Training am Beispiel des eigenen Sortimentes ist dabei die zurzeit effizienteste Form der operativen Problemlösung und des nachhaltigen Kompetenzaufbaues.

Ähnlich häufig gilt es auch globale Planungsprozesse für die komplexen SCM-Netzwerke zu gestalten, zu etablieren und natürlich auch on the Job zu trainieren. Die Chancen einer Verbesserung der globalen Planungsgüte hängen unmittelbar mit der Kompetenzvermittlung für alle Beteiligten in den oft weltweit ausgebreiteten Liefernetzwerken zusammen. Will man an zentraler Stelle zu bestimmten Terminen Redaktionstermine für Absatz- und Bedarfsplanung einhalten, ist sicherzustellen, dass die operativen Planungsschritte und vorbereitenden Arbeiten in den diversen Landesgesellschaften rechtzeitig und vor allem vollständig erledigt werden. Gefragt ist auch in diesen Fällen ein hohes gemeinsames Verständnis für Problemtreiber, Störungsfälle und Eskalationsregeln. Authentische Coaching, Controlling und Trainings-Aufstellungen schaffen auch hier gute Voraussetzungen für kontinuierlich verbesserte Planungsgüte und dementsprechende Logistik-Kosten und –Leistungsoptimierung.

3.1. Trainings- und Coaching- Tools im Monitoring Zyklus

Um die verschiedenen Analyse-, Controlling- oder Reporting-Aufgaben schnell und geschickt zu meistern, besteht der Monitoring-Coaching-Ablauf aus einer Reihe von Werkzeugen, Tools, Instrumenten und Controllingsystemen. Je nach Lernsituation, Controlling-Anforderung, Trainings-Schwerpunkten oder operativen Realisierungs-Anforderungen gilt es, passende und abgestimmte Arbeitshilfen auszuwählen, anzupassen und in den Coaching-Ablauf einzubetten. Dabei können mit Hilfe von Klassifikationen und Einsatzprofilen Anforderungs-Muster erarbeitet werden, für die dann abgestimmte Tools oder Systeme aufgebaut werden.

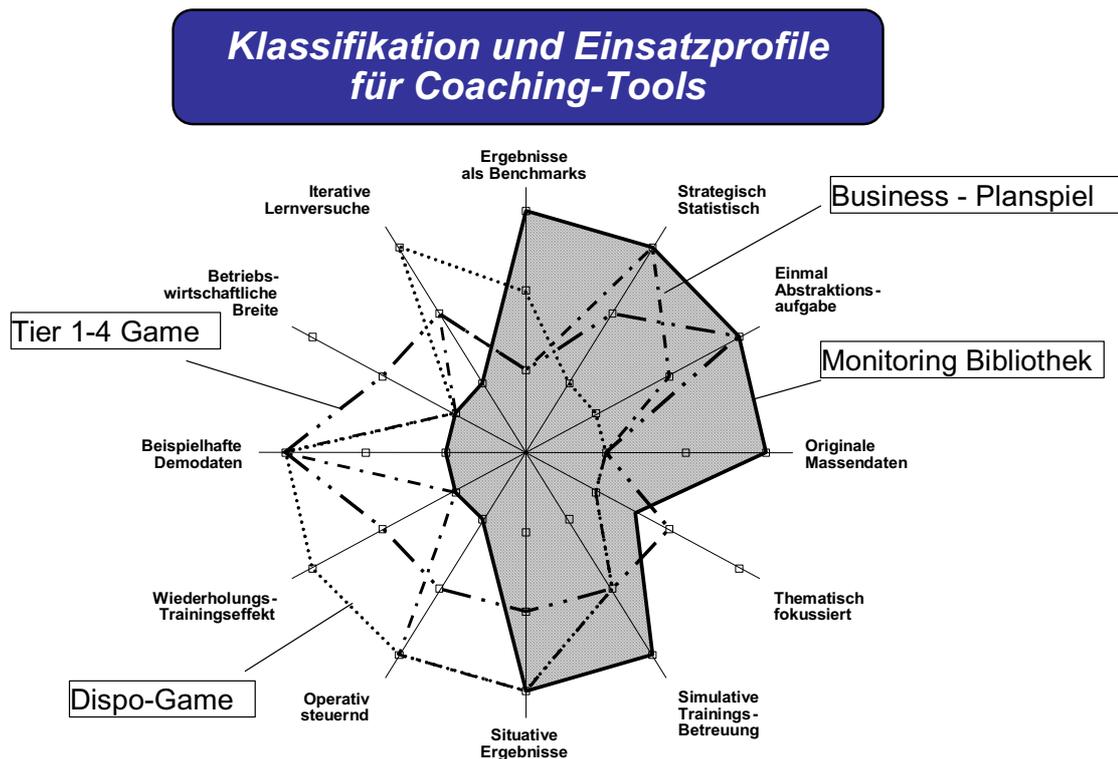


Abbildung 3 : Klassifikation und Einsatzprofile für Coaching-Tools

Im Laufe der Jahre sind dabei zusätzlich auch Fragen der individuellen Lernstile, Komfortzonen und Motivations-Lagen sowie Persönlichkeits-Faktoren und Teamkonstellationen in den Blickpunkt gerückt. Für die Darstellungen zur SCM-Kompetenz-Steigerung betrachten wir hier aber in erster Linie fachliche Bildungskriterien. Wichtig erscheint es dazu, die Ausprägungen der authentischen Trainingsaufstellungen kurz zu erläutern, die eine hilfreiche Klassifikation und Gliederung von Trainings-Systemen ermöglichen. Die Abbildung 3 liefert einen Vergleich unterschiedlicher Lern- und Trainingssysteme mit Hilfe eines solchen Einsatzprofils. So sind das Monitoring-Konzept, ein Tier 1 – 4 Game, ein allgemeines Business-Planspiel und ein spezielles Dispo-Game beispielhaft in dieser Klassifikation eingetragen, um die spezifischen Ausprägungen darzustellen und auszuweisen. So ist ein Hauptkriterium der Monitoring-Bibliothek die Nutzung originaler Massendaten, um möglichst authentische Aussagen und Problemlösungen zu entwickeln. Ein Dispo-Game wiederum ist besonders auf das wiederholte Üben von Parameter-Einstellungen und Fertigungs-Einplanungen ausgerichtet, was sich im hohen Profilwert des Wiederholungs-Trainingseffektes zeigt.

Wie ist nun der Zusammenhang zwischen den sechs Schritten im Monitoring-Zyklus und den verschiedenen Instrumenten, Werkzeugen und Trainings-Hilfen zu sehen.

Die Monitoring-Bibliothek, also das mit originalen Daten gefüllte KPI-Organigramm, stellt gewissermaßen die Basis und Arbeitsplattform für Coaching und Trainings-schritte für

Logistik und Supply Chain Optimierungen dar. In der Stufe 5, das ist der Block der operativen Problemlösung und der nachhaltigen kontinuierlichen Leistungsverbesserung, ist ein großer Bedarf an die Monitoring-Bibliothek ergänzenden Tools und Werkzeuge gegeben. Das beginnt bei einfachen Instrumenten zur Evidenzhaltung von Problemartikeln, Schwerpunktlieferanten, kritischen Kunden oder Durchlaufzeit treibenden Arbeitsplätzen. Weiters gehört zu diesem Arbeitsschritt aber auch das Spektrum an Report- und Cockpit – Programmen, die dem Feld des Controllings und des regelmäßigen Logistik- Berichtswesens zuzurechnen sind. Spezielle Kalkulations- und Simulations-Hilfen runden dabei als Decision Support-Werkzeuge den Instrumenten-Korb ab. Aber unabhängig von diesen Formen der unterschiedlichen Trainings- und Coaching-Werkzeuge gehören auch operative Systeme zu diesem Aufgaben-Block. Das sind Systeme der Absatzplanung (Demand planning, forecasting), Tools zur Systemdatenpflege und Ausreißer- Diagnose (Alert-Management) sowie Zusatzprogramme für komplexe Dispositionen oder mehrstufige Versorgungs-Planung.

Einige Beispiele (Abb.4-7) solcher Logistik-Werkzeuge werden Ausschnittsweise mit Ihren Hauptmasken oder Analyse-Ergebnissen in der folgenden kleinen Bildersequenz vorgestellt.

Sortiments- Analyse

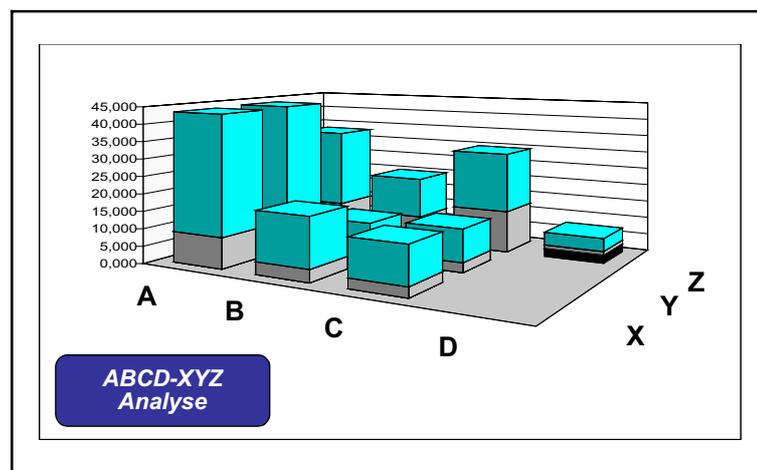


Abbildung 4 : ABCD-XYZ Analyse

In der Abb.4 ist eine ABCD-XYZ Klassifizierung dargestellt (Die Einteilung erfolgt nach dem Abgangswert sowie nach der Verbrauchsschwankung XYZ). In hellgrau gehaltene Anteile stellen den Bodensatz dar. Diese Form eines Sortiments- und Dispo-Portfolios dient zur differenzierten Parameter-Zuteilung. Zu lernen und zu trainieren, welche Segmente mit welchen Planungs- und Dispoprozessen zu bedienen sind, ist eine wichtige Herausforderung.

Spektral-
Detail-
Analyse

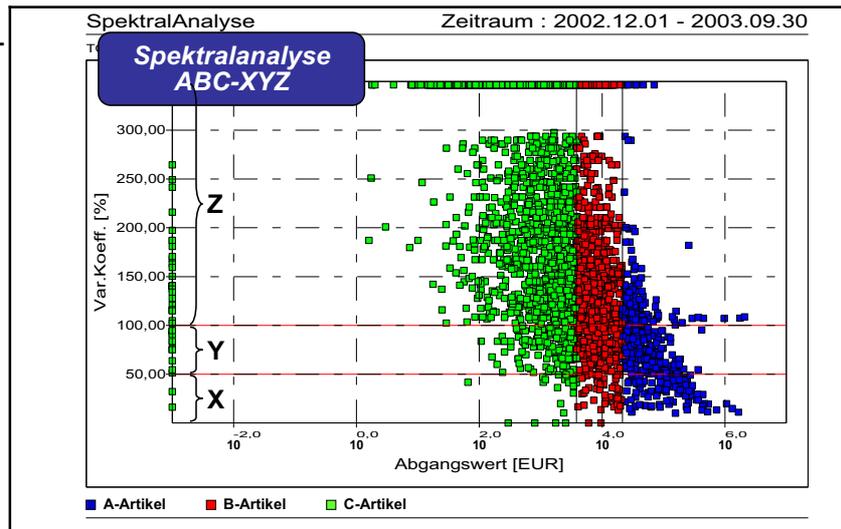


Abbildung 5 : ABC-XYZ Spektralanalyse

In der Sortiments- Lieferanten- oder Kunden Spektralanalyse werden die einzelnen Artikel in Abhängigkeit ihres Abgangswertes und des Variationskoeffizienten dargestellt. Auf diese Weise kann schnell ein Überblick über Ausreißer, aber auch über regel- bzw. unregelmäßig laufende Artikel gewonnen und im Drill down die Bestellpolitik analysiert werden.

Synchron
Zeit-Mengen
Diagramm

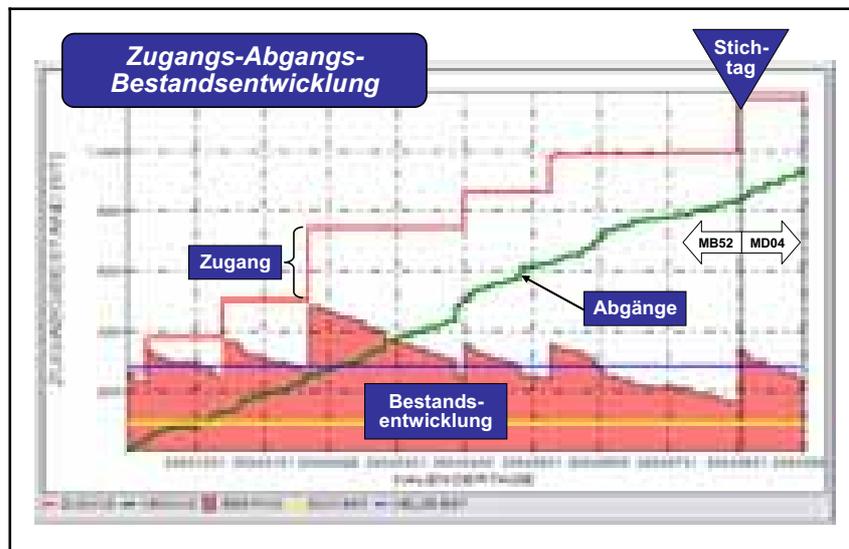


Abbildung 6 : ZU/AB – Bestandsentwicklung

In dieser Abbildung (6) ist ein ZU/AB-Dispo-Politik und Synchron Diagramm dargestellt, welches beispielsweise Daten der MB52 und MD04 aus einem ERP-System wie SAP ausweist. Diese Darstellungsform ermöglicht einen Vergangenheits- und Zukunfts-Vergleich und eine Bewertung der Güte der Planungs- und Dispo-Parameter. Die Nutzung solcher Arbeitshilfen im Trainings- und Coaching-Ablauf bietet auch ein schnelles Feedback, wie sich Parameter- und Planungs- Änderungen auf das Planungsergebnis auswirken.

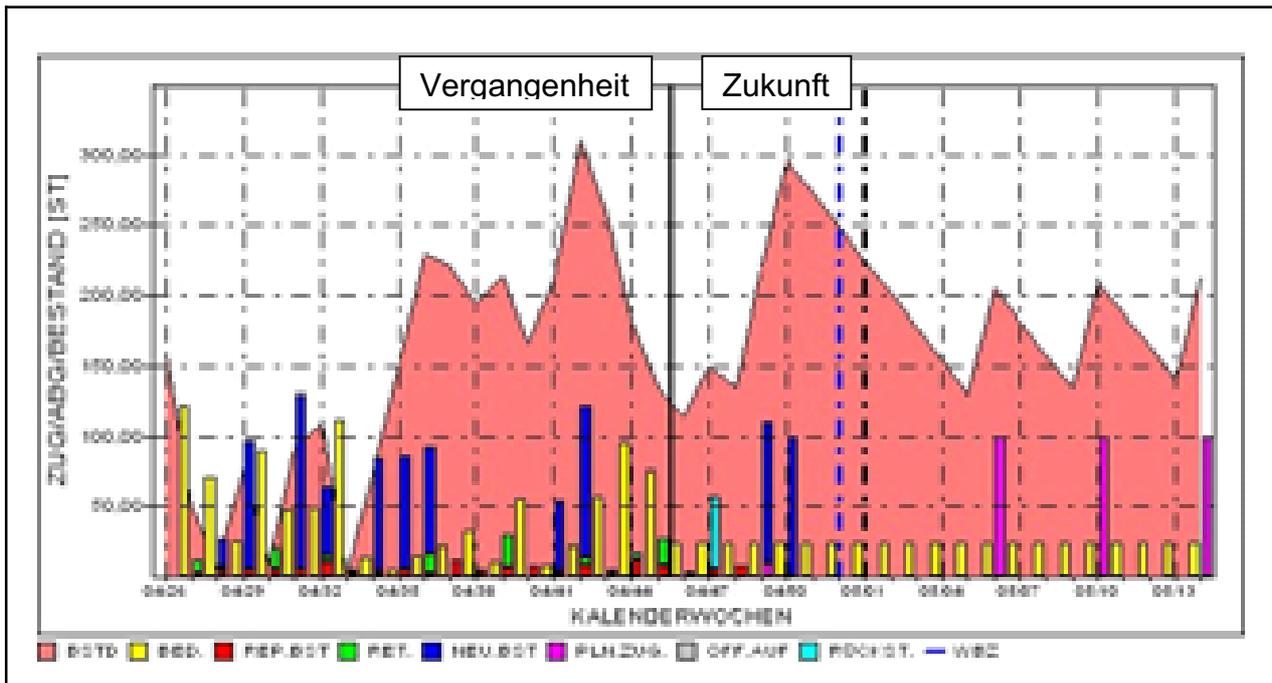


Abbildung 7: Dispositions-Fenster

Die Abbildung 7 zeigt eine grafische Disposition mit Bestellvorschlägen, terminierten Lieferungen, Bestellungen, Forecast und Bedarfen sowie Rückstände und Planlieferzeiten. Diese Form der Grafik und der Problem-Modellierung ist sowohl für Trainings- als auch für operative Planungs- und Dispo-Aufgaben nutzbar.

Basierend auf diesen Ausschnitten, Bildbeispielen und Prognosen - Macros aus der Monitoring- Bibliothek soll nun in der Folge erläutert werden, wie solche Bild- und Kennzahlen-Dokumente in problemspezifische Trainingshilfen umgearbeitet werden können. Der Focus dieser Überlegungen ist, gezielt aus dem Gesamt-Daten- und Kennzahlenmaterial signifikante und relevante Ausschnitte (Artikel, Bestellungen, Parameter) auszuwählen, die den Lern- und Trainingsbedarf passend abdecken.

3.2. Das Dispo-Power-Game

Um interaktiv und iterativ das Parameter-Verständnis für Dispo-Prozesse zu erhöhen, können gezielt für diese Aufgabe maßgeschneiderte Games und Tools eingesetzt werden. Der Begriff Power-Tools leitet sich dabei aus dem zusätzlichen Einsatzzweck der „Wettkampforientierten“ Gestaltung ab. Um Teams und Arbeitsgruppen, die für diese Art der Schulung oder Ausbildung Interesse haben, besonders anzuspornen, können vergleichende Spielabläufe eingestellt und durchgearbeitet werden und ein Benchmark ähnliches Spielergebnis bereitgestellt, publiziert und in ein Leistungsranking eingebracht werden.

Die Schwerpunkte oder die Ziele, die mit dem jeweiligen Game erreicht werden sollen, können dabei, wie in der Abbildung 8 gezeigt modular kombiniert oder angepasst werden.



Abbildung 8 : Beispiel der Kombination von Trainingselementen für ein Trainingstool

Bei diesem hier beschriebenen Projektfall orientiert sich der Spiel- und Trainingsablauf an den Hauptthemen Produktions-Einlastung (Einfluss auf Durchlaufzeit und Verfügbarkeit), Lieferbereitschaft für Vertrieb und Markt (Ausfallkosten, Umsatzverlust) und Kapitalbindung (Bestandskosten).

Der User hat darin die Aufgabe innerhalb dieser Unternehmens- und Sortimentsgrenzen möglichst hohe Gewinne durch geringe Lagerbestände, ideale Auslastung der Produktion aber trotzdem hoher Verfügbarkeit der Artikeln für den Vertrieb zu erwirtschaften. Er bearbeitet im Spielablauf Ausschnitte seines eigenen Sortimentes mit den bisher im ERP-System eingestellten Stellgrößen und Parametern und findet dabei neue Optionen.

Die Wahl der richtigen Strategie, der Losgrößen sowie die richtige Reihung der Fertigungsaufträge stellen hier die Kernherausforderung dar. Diese Entscheidungen dienen dazu, dem Spieler die Zusammenhänge zwischen Losgröße und Produktionsdauer aufzuzeigen, ihm die Rüstzeiten vor Augen zu führen und auch die Auswirkung seiner Lagerbestände, die in Reichweiten dargestellt werden, auf das Ergebnis deutlich zu machen. Der spielerische Umgang mit den eigenen Daten (Artikeln, Bestellungen, Bedarfsverläufe) und die Chance der freien Gestaltung definierter Rahmenbedingungen kann eine völlig neue Sichtweise und Perspektive für die operativen Fachkollegen bringen.

Eine Reihe von Spiel-Optionen, Sonderereignissen oder Ergänzungen geschickt in den Ablauf eingebracht, sorgt für die notwendige Abwechslung aber auch den konsequenten Trainings-Fortschritt.

So macht es Sinn, Werkzeuge, die auf hohe Wiederholffrequenz ausgerichtet sind, mit unterschiedlichen Spielleveln auszustatten, die Taktfrequenz flexibel zu gestalten und ein kontinuierliches Monitoring der aktuellen Kosten- und Leistungs-Situation zu liefern, sodass ein kurzfristiges schnelles Nachregeln bei den Parametern initiiert und

umgesetzt werden kann. Empfehlenswert ist weiters Perioden zu definieren, damit die angesprochene Wettkampfmöglichkeit gewährleistet ist und besonders hilfreich sind auch Simulations-Routinen, die dem User Chancen der iterativen Parameter-Verbesserung anzeigen, und somit Lernerfolge mit weiteren Dispo-Strategien liefern und parallel die Auswirkungen unterschiedlicher Parameter- Settings visualisieren.

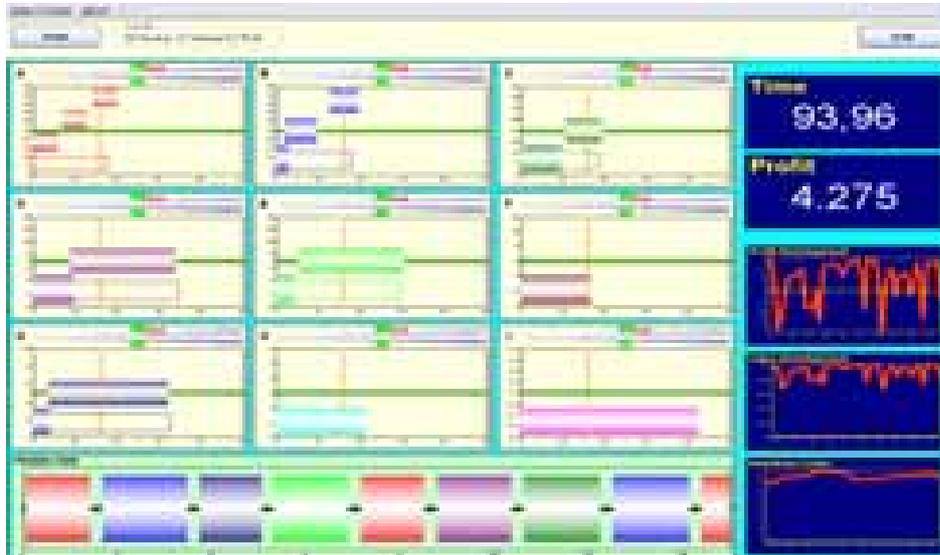


Abbildung 9 : Oberfläche eines individuellen Dispo-Games

Das Arbeits-Cockpit dieser Dispo-Game-Variante (Abbildung 9) zeigt in den einzelnen Bild-Dokumenten je einen Artikel nach Möglichkeit aus dem eigenen Sortiment. Kostensätze, Rechenformeln, Annahmen zum Spiel- und Dispo-Ablauf werden vorher abgestimmt oder können jeweils dem Administrations-Teil dieser Trainingshilfen entnommen, sowie je nach Fortschritt angepasst werden. Die Aufgaben der Sortiments übergreifenden Optimierung die mit Dispo- Vektoren und Dispo-Kapazitäten realisierbar sind, können mit diesem Trainings-Systemen ebenfalls eingestellt und simuliert werden. (siehe dazu die Details aus ⁵)

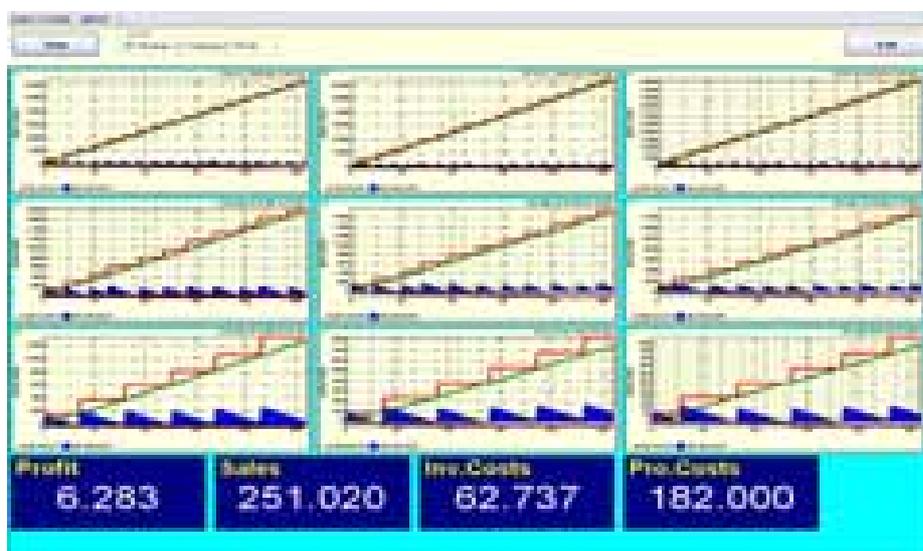


Abbildung 10 : Auswertung des Spielverlaufes des Dispo- Games

Wie die Abbildungen 9 und 10 zeigen, wird generell versucht, die Oberfläche dieser Dispo-Games möglichst einfach zu gestalten, die Bedienung so einfach wie möglich zu gewährleisten, damit sich die Spieler auf das Wesentliche, in diesem Fall die Disposition von relevanten ihrer Artikeln (sie sind nach ABC-Kriterien eingeteilt) konzentrieren können. Der Einsatz dieses Tools im Coaching hat gezeigt, dass mit Hilfe solcher Dispo-Games, schnell ein besseres Verständnis für die Wertigkeit des eigenen Sortiments gewonnen und in weiterer Folge auch eine Verbesserung der Dispositions-Strategie erzielt werden kann.

4. Resümee

Für die operativen Fachleute in den Unternehmen wird es notwendig sich in immer kürzerer Zeit mit immer wieder anderen Prozessmodellen auseinanderzusetzen. Sowohl das Gestalten von Prozessnetzwerken, als auch das Betreiben der Prozessaufgaben erfordert also permanentes, aber auch hoch wirksames Training on the Job. Der Aufgabenbereich ist dabei eine sich laufend ändernde Größe. Außerdem ist die Tendenz Routinejobs zu automatisieren, zu kompensieren oder zu eliminieren ungebrochen im Gange, womit auch dadurch ein zusätzlicher Bedarf an modernen Lern- und Arbeitsmodellen entsteht.

Für das Beispiel der Planungs- und Dispo- Prozesse der Zukunft gilt, dass die bisher noch weit verbreitete Einzelartikel-Planung und Disposition Schritt für Schritt abgelöst werden wird durch eine Teilsortiments bezogene Parametrierungsarbeit. Das heißt statt Einkaufen und Disponieren Parameter richtig optimieren, um so das tägliche Arbeitsvolumen, die Qualität und Güte der Planung und Bestellvorschläge sowie die Sicherung der Zielgrößen wie Verfügbarkeit und Kosten sicherzustellen. Die hier vorgestellten Möglichkeiten mit Volldaten basierter Analyse, kontinuierlichen Fortschritts-Reports, aber auch authentischen Trainingswerkzeugen sollen dazu einen entsprechenden Beitrag liefern.

Wissensmanagement bei Böhler-Uddeholm

K. Consemüller¹, B. Hribernik², M. Sammer³

Böhler-Uddeholm ist ein für österreichische Begriffe internationaler Konzern im Edelstahl- und Strukturwerkstoffbereich mit Produktionsgesellschaften in Österreich, Schweden, Brasilien, Deutschland, Belgien, Italien, Türkei, USA und Mexiko sowie weltweit Härtereiunternehmen, etwa 12.000 Mitarbeitern, Vertrieb in über 100 Ländern in 48 Ländern und 2 Milliarden € Umsatz pro Jahr. Der Konzern operiert in vier Divisionen, ist im Bereich Werkzeugstahl (Division High Performance Metals), Bimetallband, Stanzmesserstahl, Rill- und Schneidlinien (Division Precision Strip) sowie bei geschmiedeten Turbinenschaufeln und Dampf- und Gasturbinen (Division Special Forgings) Weltmarktführer und die Nummer 3 bei den Schweißzusätzen (Division Welding Consumables). Der Konzern wurde 2003 vollständig privatisiert. Die Vision der Böhler-Uddeholm ist unter anderem die Wandlung vom Edelstahlhersteller zum wissensbasierten Werkstoffkonzern (siehe Abbildung 1).

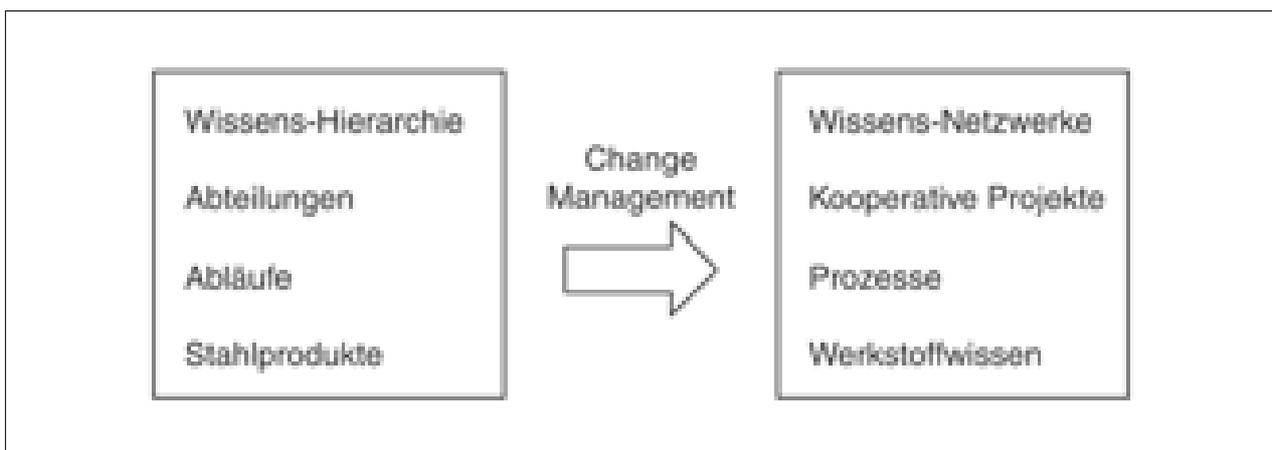


Abbildung 1: Entwicklung von Stahlprodukten zur Produktion von Werkstoffwissen

Böhler-Uddeholm ist, organisatorisch betrachtet, eine Gruppe von vier mehr oder weniger unabhängigen strategischen Divisionen (Kernbereichen), die in unterschiedlichen Märkten agieren. Sie sind in „vernetzten“ Geschäftsfeldern tätig und evolvieren in dem Maß, wie neue Strategien und Technologien als Antworten auf Möglichkeiten im Markt oder auf Bedrohungen der Kerngeschäfte entwickelt werden. Die Führung der operativen Produktions- und Vertriebsfirmen erfolgt durch eine Management-Holding in Wien (Böhler-Uddeholm AG).

Damit multinationale Unternehmungen heute überleben, müssen zwei Hauptvoraussetzungen erfüllt werden:

¹ Dipl.-Ing. Dr. Knut Consemüller, Vorstandsdirektor Böhler Uddeholm AG

² Dipl.-Ing. Dr.mont. Bruno Hribernik, Prokurist Böhler Uddeholm AG, Wien

³ Dipl.-Ing. Dr.mont. Martin Sammer, FH JOANNEUM Graz

- Das Unternehmen muss Produkte und/oder Dienstleistungen anbieten, die den Kundenvorstellungen entsprechen und die zu einem Preis entwickelt, hergestellt und vertrieben werden, die eine Profitabilität des Unternehmens sicherstellen.
- Die Eigentümer müssen aus den erwirtschafteten Mitteln dem Unternehmen ausreichende Ressourcen für Investitionen und Forschung & Entwicklung zur Verfügung stellen, damit zeitgerecht eine Anpassung der Produkte und Herstellverfahren an die geänderten Markt- und Kundenanforderungen sowie für neue Produkte erfolgen und damit profitables Wachstum ermöglicht wird.

Die Böhler-Uddeholm AG ist ständig gefordert, gegenüber Eigentümern, Stakeholdern und Analysten Auskunft über eine kontinuierliche Verbesserung der Performance zu geben, sowie die Innovations- und Leistungsfähigkeit ihrer Organisationsstruktur darzustellen. Um dem Rechnung zu tragen, gilt es auch, folgender zentralen Fragestellung nachzugehen:

Wie schaffen Wissensmanagement und Wissens-Netzwerke für Böhler-Uddeholm Werte?

Um darauf eine Antwort zu geben, wird einleitend der grundsätzliche Zugang für ein wissensbasiertes Management bei Böhler-Uddeholm skizziert. Ausgehend von den zentralen Aufgaben einer Management-Holding werden daraus die wesentlichen Anforderungen an ein Wissensmanagement abgeleitet. Damit ist es möglich, das Augenmerk auf jene Aktivitäten zu lenken, welche den größten zu erwartenden Nutzen erzielen.

1. Wissensmanagement bei Böhler-Uddeholm

Bei der Implementierung von Instrumenten zur Unterstützung der Wissensproduktion und -vernetzung gibt es grundsätzlich unterschiedliche Anforderungen, welche sowohl abhängig von der betrachteten organisatorischen Einheit, als auch von

sonstigen markt- oder branchentypischen Einflussfaktoren sind. Aus Sicht eines lokalen Produktionsbetriebs sind beispielsweise gänzlich andere Maßnahmen zu erwarten als aus Sicht einer Holding. Einen Ansatzpunkt für die Erarbeitung von Anforderungen an ein Wissensmanagement bieten die zentralen Aufgaben der betrachteten Organisationseinheit. Als Pionierleistung ist die Einführung einer Wissensbilanz in der Division Special Forgings und deren Integration in den kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) zu sehen.⁴

Die Aufgaben einer Holding lassen sich im Spannungsfeld zwischen Zentralisierung und Dezentralisierung, wie in Abbildung 1, darstellen.

⁴ Vgl. Bornemann u.a. (2004)



Abbildung 1: Die diversifizierte Unternehmung im Spannungsfeld zwischen Zentralisierung und Dezentralisierung⁵

Daneben können für Holdinggesellschaften wichtige zentrale Kernkompetenzen identifiziert werden, welche als strategischer Bestandteil einen dauerhaften Wettbewerbsvorteil sicherstellen:⁶

- Problemlösungsfähigkeit
- Nachhaltige, strategische Weiterentwicklung
- langfristige Beziehungen
- sensible, weltweite und regionale Antworten auf Marktbedürfnisse

Gerade der letzte Punkt erfordert es, lokales Wissen über Märkte und Technologien zu konsolidieren und bei der Entwicklung von strategischen Zielen zu berücksichtigen. Eine wesentliche Aufgabe ergibt sich hier folgerichtig im Vernetzen und Verfügbar-Machen von lokalen Wissensbasen unterschiedlicher Standorte und funktionaler Bereiche (siehe Abbildung 2).

Dies führt zugleich auch zur Grundforderung an ein Wissensmanagement für Böhler-Uddeholm, nämlich das vorhandene Wissen zu vernetzen und damit sowohl für die Wertschöpfungs- als auch die strategischen Prozesse verfügbar zu machen. Als Lösungsansatz kommt hier maßgeblich die Gestaltung von Kommunikations- und Interaktionsstrukturen in Frage, um den „wissenden“ Personen die Wissensteilung und auch die gemeinsame Wissensschaffung bzw. -verwendung zu ermöglichen und zu erlauben.⁷

⁵ Vgl. Hinterhuber u.a. (2000), Abb. 4, S. 1366, modifiziert nach Mirow (1999)

⁶ Vgl. Hinterhuber u.a. (2000), S. 1360

⁷ Vgl. Sammer (2000), S. 82 bzw. S. 91

Aus strategischer Sicht können nun unter dem Wissensaspekt folgende wesentlichen Aufgaben für eine Holding abgeleitet werden:⁸

- Den Aufbau und den Transfer von Wissen zwischen den Tochtergesellschaften und Geschäftseinheiten fördern.
- Ein Führungssystem, das sowohl die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und Fähigkeiten als auch den Aufbau und Transfer von Wissen fördert und belohnt.

Beide Aspekte sind bei Böhler-Uddeholm im Rahmen der wissensbasierten Netzwerkorganisation realisiert und werden nachfolgend detaillierter beschrieben.

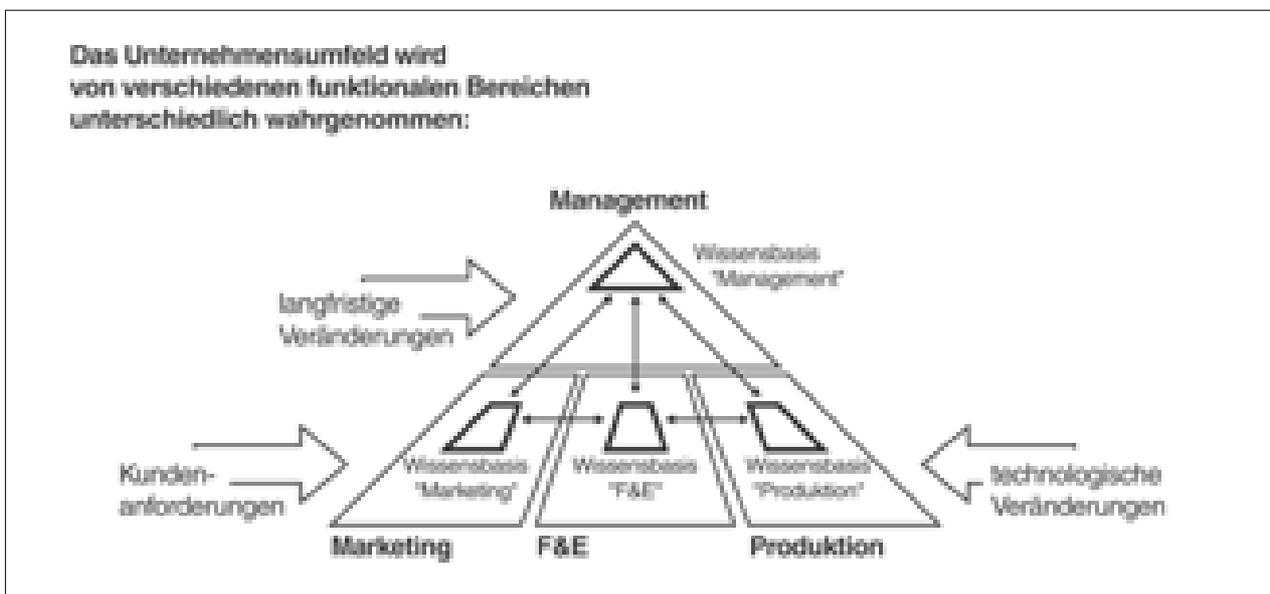


Abbildung 2: Unterschiedlicher Wahrnehmungsfokus des Organisationsumfeldes

Wissen zu pflegen und zu verteilen, ist eine der größten Herausforderungen für das Management in globalen Unternehmen und damit auch für Böhler-Uddeholm. Die Antwort auf die zunehmend steigende Datenflut lautet nicht etwa Informationstechnologie, sondern die Vernetzung von Wissen über Personen. Die Gefahren eines Wissensmanagement, das hauptsächlich vom technischen Fortschritt getrieben wird, sind offensichtlich: Datenbanken werden zu Datengräbern, denn die Dokumentenpflege kostet sehr oft zu viel Zeit. Bei Böhler-Uddeholm gibt es fast zu jedem Thema einen Experten. Doch wo sitzt dieser, wie erreichen wir ihn und ist er bereit, seine Wissensinsel mit uns zu teilen? Das zentrale Problem liegt demnach nicht immer in der Schaffung von neuem Wissen, sondern in der Entdeckung der entsprechenden Wissensträger.

Daher verwundert es nicht, dass globale Unternehmen, wie Intel oder auch SAP-America, vom Begriff des Knowledge Management abrücken und nunmehr vom

⁸ Vgl. Hinterhuber u.a. (2000), S. 1361

Knowledge Networking sprechen. Dieser Ansatz umfasst nicht nur die internen Wissensnetzwerke, sondern ebenso Kunden und Lieferanten. Beim Internetbuchhändler Amazon geht das Knowledge Networking so weit, dass die Kunden eine Online Plattform angeboten bekommen, um ihre Leseerfahrungen mit Gleichgesinnten rund um den Globus zu teilen.

Der grundsätzliche Ansatz von Wissensmanagement bei Böhler-Uddeholm liegt in der Schaffung von organisatorischen Rahmenbedingungen, welche die Vernetzung von Wissensträgern unterstützt, um so konzernweit Synergien besser nutzbar zu machen.⁹ Den organisatorischen Rahmen dazu bildet die sogenannte wissensbasierte Netzwerkorganisation, welche als Netzwerk von Wissensgebieten zu verstehen ist (siehe Abbildung 3).¹⁰ Die unterschiedlichen Wissensgebiete – oder anders bezeichnet: die Communities of Practice¹¹ – sind hier ebenso als Netzwerke von Experten und Ressourcen zu verstehen.

Mit dem Aufbau dieses Wissensnetzwerkes wurde Anfang 1998 im Bereich der Forschung und Entwicklung (F&E) begonnen. Diese Aktivitäten sind mittlerweile auf weitere funktionelle Bereiche erfolgreich ausgedehnt worden. Beispielsweise setzt sich die Automotive Future Trends Group (AFTG) nicht nur aus F&E-Fachkräften zusammen, vielmehr sind hier auch Experten aus Produktion, Marketing wie auch Vertrieb vertreten. Damit wird sichergestellt, dass sämtliche relevanten Perspektiven für den gemeinsamen Zweck verfügbar sind, nämlich um im Marktsegment der Automobilindustrie Trends rechtzeitig zu erkennen. Diese Analysen stellen für den Strategieprozess eine notwendige Datenbasis dar, um rechtzeitig auf Veränderungen der Marktanforderungen reagieren zu können.

⁹ Dies setzt die Grundhaltung voraus, eine Win-Win-Situation anzustreben, d.h. Vertrauen zu schaffen, damit Wissensträger ihr „persönliches“ Wissen teilen. Die theoretische Grundlage dazu liefert die Spieltheorie – beispielsweise mit dem Gefangenen-Dilemma; vgl. dazu Luce/Raiffa (1957) – mit der Aussage, dass „dominante“ Strategien von einzelnen Parteien sehr oft eine suboptimale Lösung ergeben. Nur ein kooperatives Verhalten beider Parteien kann eine in diesem Sinne „optimale“ Lösung ergeben.

¹⁰ Vgl. dazu Sammer (2000), S. 85ff.

¹¹ Vgl. Wenger (1998)

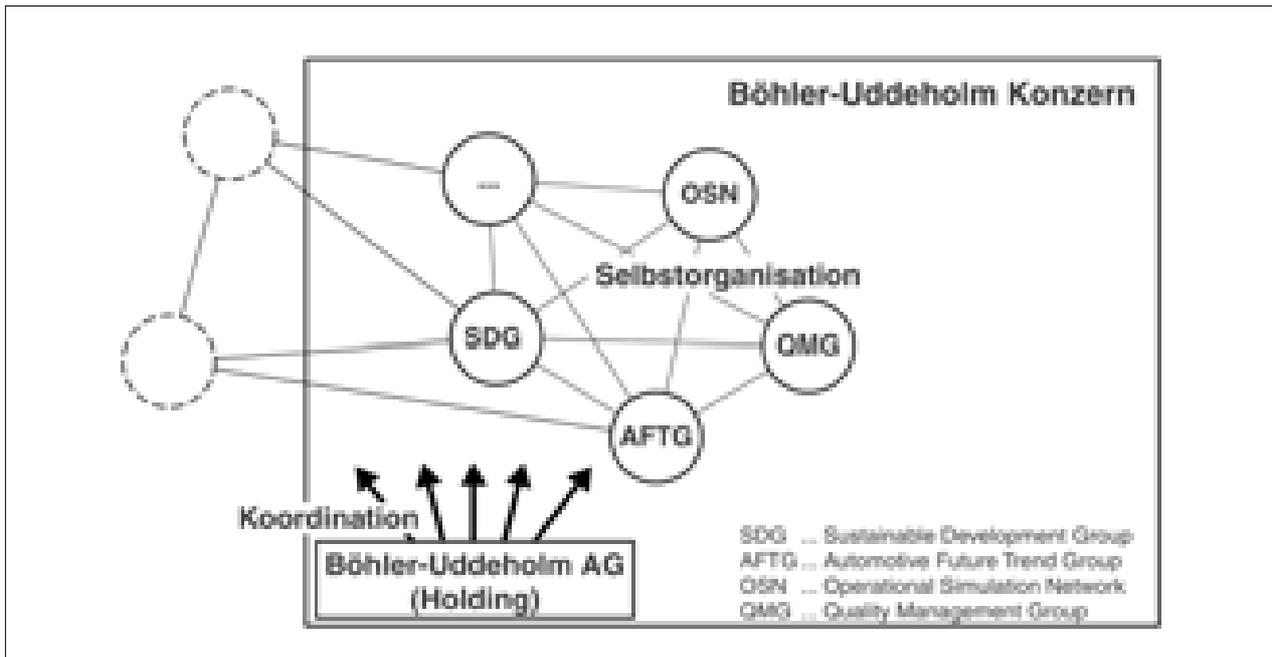


Abbildung 3: Die wissensbasierte Netzwerkorganisation bei Böhler-Uddeholm¹²

Am Beispiel des Qualitätsmanagement (QMG, Quality Management Group) lässt sich auch verdeutlichen, dass das klassische Konzept der ERFA-Gruppen in Form der Communities of Practice wieder seinen Platz im modernen Wissensmanagement gefunden hat. Diese Wissensgemeinschaften, in denen zu einem festgelegten Leitthema Best Practices ausgetauscht und Problemlösungen gemeinsam entwickelt werden, gelten als Königsweg im modernen Knowledge Networking. Das Spektrum der genutzten Medien reicht von Video-/Telefonkonferenzen bis zu gemeinsamen Internet Sites. Der Erfolg der Communities of Practice bei Böhler-Uddeholm liegt vor allem darin begründet, dass die vorliegenden komplexen Problemstellungen effizient nur im offenen Dialog bearbeitet und gelöst werden können. Gruppentreffen und interaktive Verfahren werden damit den technologisch motivierten Ansätzen, wie der Schaffung von IT-Lösungen zur Speicherung von Best-Practice-Daten und Projektprotokollen, vorgezogen.

Neben dem Aufbau von Wissensnetzwerken sind bei Böhler-Uddeholm eine Reihe weiterer Wissensmanagement-Aktivitäten durchgeführt worden. Der rote Faden all dieser Maßnahmen ist an einer grundsätzlichen Erwartung an das Wissensmanagement ausgerichtet, nämlich

- das im Konzern vorhandene Wissen besser zu nutzen und
- vorhandenes Wissen und Wissenspotenziale für internes Wachstum (zur Unterstützung der Wachstumsstrategie) gezielt einzusetzen.

¹² In Anlehnung an Sammer (2000), Abbildung 9-7, Seite 100.

	Individuum	Kommunikation Interaktion	Organisation	extern / im Netzwerk
 Zielebene			strategische Projekte CR&T Board	Wissensbilanz
 Wissensebene		Aufbau Wissensgebiete (Communities of Practice) wissensbasierte Netzwerkorganisation		Diss.-Projekte mit Uni-Instituten
 Prozessebene		konzernweit einheitliche Gestaltung des Innovationsprozesses		Projekt: „Ideas for Growth“
 Datenebene		MS Exchange- Services, Intranet-Sites	BU Material Navigator	externe Datenquellen

Abbildung 4: Wissensmanagement-Aktivitäten bei Böhler-Uddeholm

In Abbildung 4 sind die wichtigsten laufenden und geplanten Aktivitäten zur Unterstützung der Wissensvernetzung im Raster der Gestaltungsfelder für Wissensmanagement dargestellt. Strategische Projekte dienen der rechtzeitigen Erarbeitung von neuen und zukünftig relevanten Wissensfeldern. Die Wissensbilanz dient der internen und externen Kommunikation von Wissenswerten und Wissenszielen. Dissertationsprojekte in Kooperation mit Universitäten gewährleisten die Erschließung und Nutzung externer Wissensquellen. Die Verfügbarkeit von relevanten Werkstoffdaten kann über den „BU Material Navigator“ abgefragt werden, und bei Verwendung interner Werkstoffdaten kann eine unnötige externe Beschaffung der Daten vermieden werden. Das Corporate Research and Technologie Board (CR&T) wurde mit der Aufgabenstellung gebildet, für Böhler-Uddeholm wichtige Technologietrends zu erkennen und diese proaktiv nutzbar zu machen. Zur Erweiterung des Leistungsspektrums von Böhler-Uddeholm wurde im Rahmen des Projektes „Ideas for Growth“ extern nach Ideen gesucht, um so Keimzellen für zukünftige Wachstumsfelder zu finden.

1.1. Wissensmanagement Assessment bei der Böhler-Uddeholm Holding

Der Zugang zu Wissensmanagement bei Böhler-Uddeholm war von Beginn an personenorientiert, obwohl ursprüngliche viele Unternehmen einen sehr starken Fokus auf Informationstechnologie hatten und erst im Laufe der Zeit der personenorientierte Ansatz im Wissensmanagement auf Basis vieler grundlegender Arbeiten in Theorie sowie einer Vielzahl an Erfahrungen in der Praxis als der Erfolgsversprechende angesehen wurde. Die Mitarbeiter und deren Wissen und standen demnach im Vordergrund, wodurch überzogene Investitionen in zusätzliche Informationstechnologien vermieden werden konnten. Im Zeitraum von 1997 bis 2002 wurden Maßnahmen zur besseren Vernetzung der Wissensarbeiter im Unternehmen durch den Aufbau von unterschiedlichen Communities of Practice gesetzt. Im ersten Halbjahr 2002 stand man vor der Situation wie nun ein weiteres fokussiertes Vorgehen bei Wissensmanagement-Initiativen gewährleistet werden kann. Dazu wurde eine Standortbestimmung zum Thema Wissensmanagement durchgeführt.

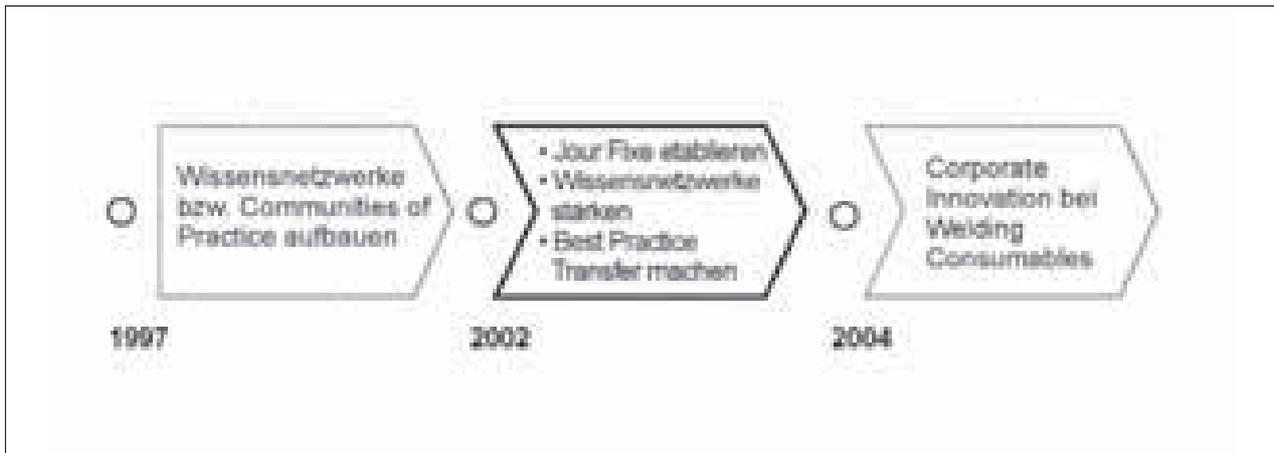


Abbildung 5: Implementierung von Wissensmanagement bei Böhler-Uddeholm

Um diese Analyse der Ist-Situation methodisch zu begleiten wurde ein Wissensmanagement-Assessment¹³ durchgeführt. Dieses stellt einen methodischen Rahmen dar, den Wandel hin zu einer lernenden Organisation systematisch zu begleiten. Schritt für Schritt werden damit Verbesserungspotenziale in Maßnahmen zur Stärkung des Strukturkapitals überführt. Das Ziel dabei ist, bestehende „Ways of Working“ kontinuierlich zu verbessern und damit die Erfordernisse und Erwartungen der Kunden bzw. anderer Interessengruppen bestmöglich zu erfüllen (siehe Abbildung 6).

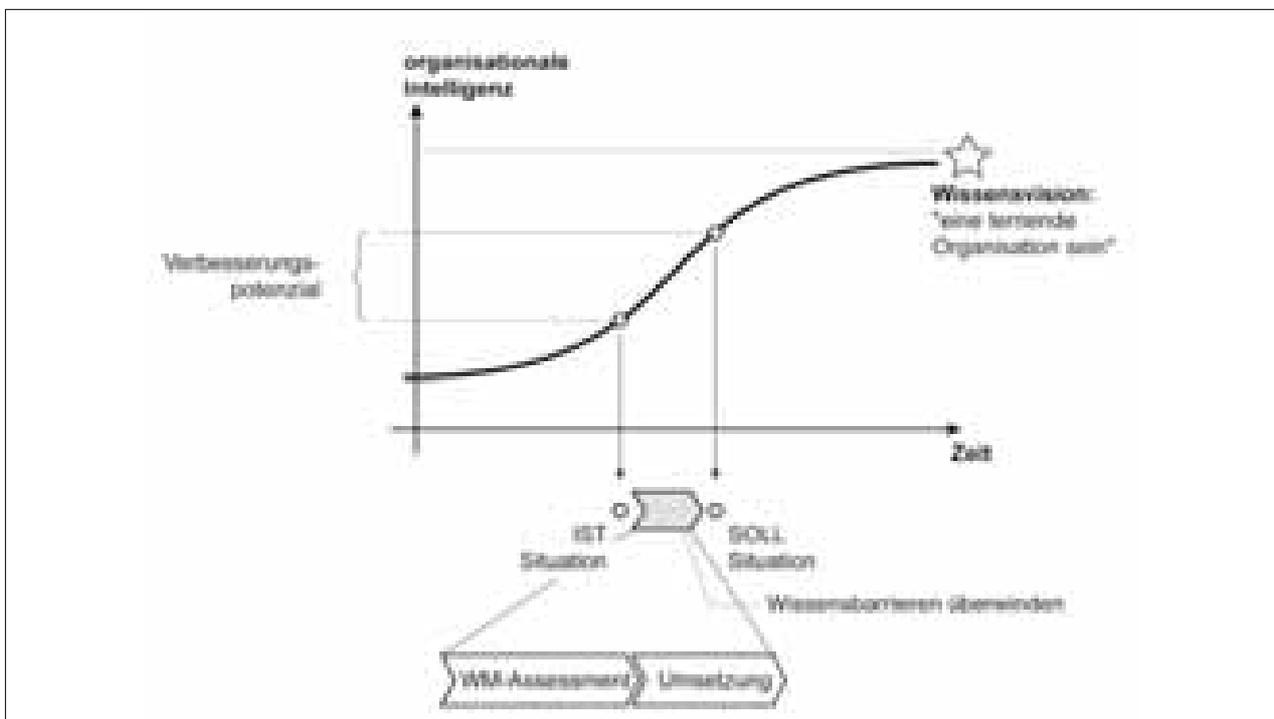


Abbildung 6: Wissensmanagement zur kontinuierlichen Verbesserung

Im Rahmen eines Wissensmanagement-Assessment wurden die Erwartungen an ein Wissensmanagement aus Sicht aller relevanten Bereiche der Böhler-Uddeholm Holding erarbeitet. Das Ziel dabei war es, den Nutzen von Wissensmanagement für Böhler-

¹³ Vgl. Sammer (2001)

Uddeholm gemeinsam zu diskutieren und folgende Fragestellungen aus Sicht der Holding zu klären:

- Was genau bedeutet Wissensmanagement für Böhler-Uddeholm und wo genau liegt der eigentliche Nutzen von Aktivitäten im Wissensmanagement?
- Welche Aufgaben im Wissensmanagement soll die Böhler-Uddeholm wahrnehmen?
- Welche Auswirkungen haben die Wissensmanagement-Strategie und deren Maßnahmen für die operativen Gesellschaften?

Auf Basis dieser Analyse wurde drei Massnahmenbündel beschlossen und in weiterer Folge Schritt für Schritt umgesetzt:

- Jour Fixe in der ersten Ebene der Böhler-Uddeholm Holding: Die zunehmende Expansion des Konzerns und die damit verbundene Erhöhung an Koordinationsaufgaben waren auslösende Momente, um den zuvor informellen Austausch über laufende globale Projekte und Initiativen zu standardisieren.
- Ausbau bestehender und Aufbau weiterer Wissensnetzwerke: Die von Beginn an verfolgte Strategie wesentliche Wissensträger zu relevanten Themenbereichen global zu vernetzen, wurde als zentrales Element bestätigt und der weitere Aufbau – etwa einer Community of Practice für das zunehmend wichtiger werdende Segment der Luftfahrtindustrie – beschlossen.
- Corporate Innovation: Standardisierung der Innovationsprozesse und Integration der Communities of Practice in die operative F&E Tätigkeit. Um diese bedeutende und komplexe Aufgabenstellung zu Realisieren wurde ein eigens Projekt im Rahmen einer Dissertation gestartet und für den Bereich Welding Consumables ein Konzept entwickelt und umgesetzt.¹⁴
- Best Practice Transfer: Der Transfer von Best Practice Routinen innerhalb des Konzerns soll unterstützt werden. Auf Basis einer standardisierten Geschäftsprozesslandkarte werden über ein internes Benchmarking Best Practices identifiziert und bei Bedarf auf andere Standorte übertragen. Begonnen wurde diese Initiative im wichtigen Bereich der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagement.

1.2. Ausblick

Da sich die Anforderungen an ein Wissensmanagement ständig verändern, wird es auch notwendig sein, durch ein regelmäßiges Assessment¹⁵ die Erwartungen an dieses zu evaluieren und demgemäß den zu erwartenden Nutzen von Wissensmanagement-Projekten sicherzustellen.

Denn erst ein regelmäßiger Soll-Ist-Vergleich stellt sicher, dass Wissensmanagement nicht zum Selbstzweck wird. In Weiterführung des Aufbaus der wissensbasierten

¹⁴ Vgl. Wipplinger (2005)

¹⁵ Vgl. Sammer (2001), Bornemann/Sammer (2003), Sammer/Wipplinger/Hofer (2004)

Netzwerkorganisation werden weitere Communities of Practice entstehen. Aussichtsreiche Wissensgebiete dafür sind im Falle Böhler-Uddeholm unter anderem die Luftfahrtindustrie wie auch die Energietechnik.

Mit dem Projekt „Corporate Innovation“ wurde im Bereich Welding Consumables ein erfolgreiches Referenzmodell geschaffen Innovationen effizienter und schneller zu marktreifen Produkten zu führen, welches in weiterer Folge auf die anderen drei Divisionen übertragen werden kann.

1.3. Zusammenfassung

Es ist Aufgabe der Strategie von Böhler-Uddeholm, das Portfolio von strategischen Geschäftseinheiten und Tochtergesellschaften so zu gestalten, dass der Gesamtwert größer ist als die Summe der Teile. Die Unternehmensstrategie löst deshalb nach Maßgabe der Shared Values und Value Propositions¹⁶ die folgenden Arten von Entscheidungen in der Holding aus:

- Externes vertikales und/oder horizontales Wachstum durch Akquisition, Joint Ventures und strategische Allianzen
- Inneres Wachstum („organic growth“)
- Diversifikation (z.B. Ausgliederung bestimmter Dienstleistungen, wie EDV, Versand, Transport)
- Devestitionen von Nicht-Kernbereichen
- Allokationen der personellen, finanziellen und materiellen Ressourcen zwischen den verschiedenen Geschäftseinheiten und Tochtergesellschaften der Unternehmung mit dem Ziel, deren Wertsteigerung nachhaltig und langfristig zu erhöhen

Die tatsächliche Wertsteigerung von Böhler-Uddeholm wird unter anderem davon abhängen, wie rasch und nachhaltig diese strategischen Ziele erreicht und nach außen und innen kommuniziert werden.

Wissensmanagement wird bei Böhler-Uddeholm als wesentlicher Ansatz angesehen, um die Erreichung dieser strategisch wichtigen Ziele zu unterstützen. Beispielsweise erfordert externes vertikales oder horizontales Wachstum eine laufende Integration von Wissensträgern in die bestehenden Wissensnetzwerke. Damit werden auf der einen Seite durch Nutzung von Synergien Kosten gespart und auf der anderen Seite tragen effizientere Innovationsprozesse durch ein schnelleres „Time to Market“ zur Steigerung des Umsatzes und damit zur Wertsteigerung des Konzerns bei.

¹⁶ Vgl. Consemüller/Hribernik (2001)

Literatur

- Bornemann, M./Denscher, G./Sammer, M. (2004): Kommunikation und Intellectual Capital Reporting. In: Wissenskommunikation in Organisationen: Methoden, Instrumente, Theorien, Reinhardt, R./Eppler, M.J. (Hrsg.), Berlin: Springer, S. 387-403.
- Bornemann, M./Sammer, M. (2003): Assessment Methodology to prioritize Knowledge Management related activities to support Organizational Excellence. In: Measuring Business Excellence. Vol. 7, Nr. 2.
- Consemüller, K./Hribernik, B. (2001): Die Wachstumsstrategie eines Edelstahlkonzerns am Beispiel der Böhler-Uddeholm. In: BHM, Nov. 2001.
- Edvinsson, L. (1997): Developing Intellectual Capital at Skandia. In: Long Range Planning. Vol. 30, Nr. 3: S. 366-373.
- Edvinsson, L. (2002): Corporate Longitude: What You Need to Know to Navigate the Knowledge Economy: Financial Times Prentice Hall.
- Hinterhuber, H.H./Friedrich, S.A./Matzler, K./Pechlaner, H. (2000): Die strategische Führung der diversifizierten Unternehmung: Wie schafft die Zentrale Werte? In: ZfB. Vol. 70: S. 1351-1370.
- Luce, R.D./Raiffa, H. (1957): Games and Decisions, New York: Wiley.
- Mirow, M. (1999): Von der Kybernetik zur Autopoiese. In: ZfB 69, H.1, S. 13-27.
- Sammer, M. (2000): Vernetzung von Wissen in Organisationen. Techno-ökonomische Forschung und Praxis, Hrsg.: Bauer, U./Biedermann, H./Wohinz, W., Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag. ISBN 3-8244-0555-5.
- Sammer, M. (2001): Wie die Organisation aus der Wissensperspektive analysiert wird. In: new management. Vol. 2001, Nr. 10: S. 14-20.
- Sammer, M. (2000): Vernetzung von Wissen in Organisationen: Gestaltung von Rahmenbedingungen. Techno-ökonomische Forschung und Praxis, Hrsg.: Bauer, U./Biedermann, H./Wohinz, J.W., Wiesbaden: DUV, Gabler.
- Sammer, M. (2001): Wie die Organisation aus der Wissensperspektive analysiert wird: <ber Massnahmenfelder für Wissensmanagementaktivitäten. In: new management, Nr. 10: S. 14-20.
- Sammer, M. (2003): Management von Wissensnetzwerken: Herausforderungen für wissensintensive Unternehmen. In: Wissensnetzwerke: Konzepte, Erfahrungen und Entwicklungsrichtungen, Graggober, M./Ortner, J./Sammer, M. (Hrsg.), Wiesbaden: DUV, Gabler Edition Wissenschaft, S. 419-437.
- Sammer, M. (2004): Wie man Strukturkapital schafft: Ein Leitfaden für Wachstumsunternehmen. In: io new management. Vol. 2004.
- Sammer, M./Denscher, G./Bornemann, M./Horvath, W. (2003): Wie man intellektuelles Kapital steuert: Die Entwicklung einer Wissensbilanz der Böhler Schmiedetechnik GmbH & Co KG. In: new management. Vol. 2003, Nr. 5: S. 62-68.
- Sammer, M./Wipplinger, A./Hofer, F. (2004): Innovationsprozess öffne dich: Wie man externes Wissen in der Produktentwicklung nutzt. In: Wissenslogistik: Der Geschäftsprozess, das Wissen und die Mauern dazwischen., Engelhardt, C./Hall, K./Ortner, J. (Hrsg.): Gabler DUV.
- Wipplinger, A. (2005): Corporate Innovation: Das Management von technologischen Innovationen im Konzern, Dissertation, Leoben. [in Erscheinung]
- Wenger, E. (1998): Communities of Practice – Learning, Meaning, and Identity, Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, 1. Paperback Aufl.

Chaostheorie und wissenschaftliche Betriebsführung – ein Prospektionsvorstoß der Betriebswirtschaftslehre in höffiges Gebiet

C. Engelhardt-Nowitzki¹, O. Nowitzki²

Abstract

Die Chaos-Theorie, um ein Bündel einzelner Forschungsstränge mit dem populärsten der von ihr bislang erzeugten Begriffe zu fassen, ist ein junger und in der Entwicklung befindlicher Wissenszweig mit teils noch fließender Terminologie. In dem halben Jahrhundert ihrer Geschichte hat sie stets das Interesse anderer Wissenschaftsdisziplinen erregt.

Schon der bisherige Einfluss auf die Wirtschaftswissenschaften ist nicht unbeträchtlich, wenngleich punktuell nicht immer als solcher erkennbar. Eine empfehlenswerte systematische Auswertung für die Betriebswirtschaft lässt sich heute in zwei Gruppen einteilen und beschreiben.

Zum einen ist ein gesicherter pädagogischer wie didaktischer Gewinn daraus zu ziehen, dass eine Vorstellung von nichtlinearer Wirklichkeit gewonnen wird, wobei anschaulich wird, wie betriebsgefährdend es sein kann, mit dem Gewohnheitsdenken linearer Extrapolation in einer nichtlinearen Wirklichkeit zu operieren. Dies ist mit relativ geringem mathematischem Aufwand erzielbar.

Zum anderen zeichnen sich Chancen ab, mit Hilfe anspruchsvollerer Instrumente des mathematischen Apparates Nichtlinearitäten vorausschauend zu greifen und damit ein Instrument / Tool der wissenschaftlichen Betriebsführung für die betriebliche Praxis anzubieten.

A Einführende Übersicht

1. „Chaostheorie“ meint ein Bündel von Forschungssträngen – in Entwicklung begriffen

Der M.I.T.-Systemtheoretiker und US-Unternehmensberater Peter Senge berichtet³ über die jahrzehntelange stets gleiche Erfahrung mit seinem „Bierspiel“: Gegeben sei ein System aus Konsumenten, Einzelhandel, Großhandel und Brauerei. Bestellt und geliefert wird wöchentlich. Bei Nachfragesteigerung kann der Ausstoß erst nach mehreren Wochen erhöht werden. Aufgrund einer Werbemaßnahme verdoppelt sich plötzlich die Nachfrage und bleibt auf der neuen Höhe konstant. Die Spielerfahrung: Nach etwa zwanzig Wochenrunden sitzen Brauerei wie Groß- und Einzelhandel auf riesigen unverkauften Beständen. – Warum? –

¹ Univ.-Prof. Dr. mont. Corinna Engelhardt-Nowitzki, Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Industrielogistik

² Dr. Olaf Nowitzki, freiberuflicher Trainer

³ gemeint ist die deterministische Chaostheorie

Jeder verhält sich aus seiner Warte rational und versucht die bei ihm ankommende Nachfrage zu befriedigen, aber das System als Ganzes wirkt als verstärkende Rückkopplung.

Vorstehende Erfahrung zeigt ein frühes – und prominentes – Beispiel einer Praxisanwendung der „Chaostheorie“⁴ für das Management von Unternehmen.

Für die hier vorgelegte Darstellung ist es zweckmäßig, vereinfachend die folgenden Elemente als wesentlich und charakteristisch in der gegenwärtigen Gestalt dieses Wissensgebiets zu benennen:

1. Systemischer / systemtheoretischer Ansatz
2. Iteratives Durchspielen von Modellen
3. Dabei Suche nach Nichtlinearitäten und verstärkenden Rückkopplungen, sowie, separat zu betrachten:
4. Versuch, im „Chaos“ bislang unbekannte Strukturen aufzufinden.

Die chaostheoretische Urerzählung, der Grundmythos, lautet bekanntlich so: Edward Lorenz, Meteorologe am M.I.T., führte in den 1960er Jahren Wettersimulationen durch und stellte dabei fest, dass bei nahezu identischen Ausgangswerten extrem unterschiedliche Lagen entstanden, chaotisch und unvorhersagbar, verursacht durch die Wirkung der minimalen Anfangsvariation sowie die Zahl der Rückkopplungsschleifen und Iterationsrunden. In der Folge gelang Feigenbaum die Auffindung von Strukturen in dieser Art „Chaos“; in der strukturellen Weiterentwicklung formulierte Mandelbrot die Theorie der „Fraktale“, welche davon handelt, dass man stets selbstähnliche Strukturen erhält und Skaleninvarianz vorfindet, wenn man einen Gegenstand oder Sachverhalt schrittweise maßstabsvergrößert.

Damit war das Feld zunächst einmal abgesteckt und seither fließt ein zwar nie sehr breiter, doch andererseits auch nie versiegender Strom wissenschaftlicher Publikationen.

Nun hat die Konzeption, dass der Flügelschlag eines Schmetterlings am anderen Ende der Welt einen Orkan auslösen kann, die praktische Konsequenz, für Simulationsmodelle eine Ausgangsdatengenauigkeit zu verlangen, die so komplex wie die Wirklichkeit selbst wäre.

Solche umfassenden Gesamtmodell-Ideen sind teils Allgemeingut zeitgenössischen Denkens geworden (z.B. Club of Rome). Teils auch sind sie von den USA ausgehend rasch praxistauglich heruntergebrochen worden zum „weichen“ mentalen Ansatz des „Systemischen Denkens“ in Betriebspraxis und Unternehmensberatung.

All das ist ausdrücklich nicht Gegenstand der hier vorgelegten Betrachtung.

⁴ Morfill und Scheingraber, 1993, S. 270

Desgleichen scheiden hier Konzeptionen aus wie jene, die im Bereich von „Künstlicher Intelligenz“ darauf gerichtet sind, maschinell nichtlineare Modelle abzubilden, welche dann zu ihnen vorgelegten Problemstellungen Lösungsvorschläge ausarbeiten sollen.

Schließlich soll hier nicht die vor allem in den USA aufscheinenden Literatur behandelt werden, die aus der Theorie der Fraktale rasch etwas Praxistaugliches und Handliches für kommerzielle Zwecke der Marktanalyse (z.B. Börsenkurs-Prognose) zu machen versucht.

Die vorliegende Darstellung widmet sich der

- Systemtheoretischen Betrachtungsweise der Wirklichkeit
- Im engen wissenschaftlichen Sinn

und stellt dazu zwei Thesen auf:

Erstens –

Der systemtheoretische Ansatz ist bereits heute didaktisch und pädagogisch mit hohem Gewinn verwendbar:

Er kann die gewohnte Newtonsche Wirklichkeitsbetrachtung, die linear operiert und Nichtlineares durch Annäherung linear operabel machen möchte, ergänzen durch die Fähigkeit zu nichtlinearer Wirklichkeitsbetrachtung, bei der das Nichtlineare nicht „Störung“ ist, sondern eine besonders zu behandelnde Wirklichkeitsgröße.

Hier ist bereits rentierlicher Abbau von Wissensmehrwert zur Umsetzung in kognitive Fähigkeiten möglich, wenn man die Anfangsinvestition in eine begrenzte Untermenge einmal getätigt hat.

Im Teil B „Übertragung von Erkenntnissen aus der deterministischen Chaostheorie auf das betriebswirtschaftliche Management von Industrieunternehmen“ wird dies weiter unten detailliert darstellt.

Zweitens –

Es erscheint als sinnvoll, ein Erkenntnisprogramm für die Betriebswirtschaftslehre aufzustellen, das letztlich darauf gerichtet ist, dem Praktiker ein Instrumentarium / Tool an die Hand zu geben, mit dem er Nichtlinearitäten in seinem betrieblichen Umfeld frühzeitig als solche zu identifizieren und dementsprechend zu behandeln vermag.

Dies zweitgenannte Feld ist noch weitgehend „terra incognita“. Für diese Erkenntnispraxis ist zunächst eine größere Investition in mathematisches Handwerkszeug nötig (und anschließend die kreative Fähigkeit zu einer alltagstauglichen Verbalisierung). Das Ziel dieser Erkenntnispraxis lässt sich wie folgt beschreiben:

Bis heute liefert die Chaostheorie der Betriebswirtschaft (noch) keine präskriptive Entscheidungsunterstützung. Die hier als Vision in den Blick genommene Entwicklung zur Identifikation von Nichtlinearitäten wäre eine Vorstufe dazu. Dies wird im folgenden Abschnitt näher erklärt.

2. Vorausblick in das hoffige Gebiet künftiger weiterer Forschung

Im Ergebnis sollte der Praktiker, der ja ständig bewusst wie unbewusst linear modelliert (z.B. indem er aus der Vergangenheit in die Zukunft extrapoliert), ebenso bewusst wie unbewusst das „Nichtlineare Modellieren“ praktizieren können. Dieses nichtlineare Modellieren ist dadurch charakterisiert, dass ein Denkmodell nicht zum Zwecke der Prognose errichtet wird, sondern mit der Intention des Auffälligmachens der nichtlinearen Faktoren. Dem Investitionsrisiko eines solchen Erkenntnisprogramms steht also gegenüber der winkende Gewinn, Nichtlinearitäten a priori als solche „enttarnen“ zu können – ein bedeutender Fortschritt:

Chaotische, nichtlineare Elemente
entdecken, beherrschen, vermeiden –
von der Theorie zum Tool

Immer wieder scheitern Unternehmen, weil sie von überraschenden postdeziionalen Gefahren ereilt werden, obwohl die Mitarbeiter befähigt gewesen wären, solche Phänomene zu erkennen und beherrschen zu lernen. Was genau geschah, lässt sich häufig auf Erscheinungen wie

- die Extrapolationsfalle („kleine Ursache, große Wirkung“ oder umgekehrt)
- unerkannte Nichtlinearitäten oder Rückkopplungswirkungen
- das Nichtverstehen dissipativer Strukturen

und ähnliche vermeidbare Fehler zurückführen.

Deterministisches Chaos im Sinne wissenschaftsgestützter Betriebsführung ist nicht ungeordnete Regellosigkeit, sondern, im Gegenteil, komplexe Information. Tatsächlich ist dieses Wissensgebiet in der Lage, für Wirtschaftswissenschaft und Managementpraxis einen Zugewinn an Wissen und Handlungsfähigkeit zu erbringen, wo es um das Verhalten und um den Umgang mit dynamisch-komplexen nichtlinearen Systemen geht.

Zu diesen Werkzeugen entschlossen zuzugreifen, kann dann auch heißen, sich auf den Weg zu einer „systemdynamischen Industrielogistik“ zu begeben. Da es sich, wie oben skizziert, um ein Erkenntnisprogramm und eine Erkenntnispraxis handelt, sind bis jetzt noch nicht alle, aber doch schon einige und wichtige Meilensteine auf einem Weg dorthin erkennbar:

Postdezionale Überraschungen – nah besehen
Detail-Komplexität versus „Dynamische Komplexität“
So schnappt die Extrapolationsfalle zu

Deterministisches Chaos erfahren, sich vorstellen
Ordnungen im Chaos sehen lernen
Nichtlinear - dissipativ - fraktal - iterativ denken lernen

In der konkreten praktischen Umsetzung im Unternehmen meint dies:

- Top-down im Betrieb:
Nicht Systeme, sondern Probleme zu modellieren, nichtlineare Knoten in der Praxis früh zu identifizieren, die Redundanz in Form fraktaler, selbstähnlicher Strukturen zu fördern
- Bottom-up im Betrieb:
Selbstähnlichkeit, Redundanz und Überlebensfähigkeit, Einsatz iterativer Methoden, Probleme selbst zu lösen – fraktal zu lösen – aufwärts zu delegieren

Als Kern des Ganzen sollte es möglich sein, interdisziplinär ein Tool für die betriebliche Praxis bereitzustellen, welches hier einstweilen als

Iterationsbox

Was sie ist – Wie man eine formuliert – Wie man sie bedient

bezeichnet sei; für den Augenblick noch eine „Black Box“, eben jenes Tool, womit der Praktiker das tun soll, wozu die ganze Überlegung angestellt wurde: Nichtlineare Faktoren früh, in der Regel a priori, enttarnen und anschließend problemadäquat behandeln. Die zu schaffende „Iterationsbox“ wird hier definiert als jenes Instrument / Tool, das es dem Praktiker ermöglichen soll,

- ohne systemtheoretische bzw. mathematische Spezialkenntnisse
- ohne großen sonstigen Aufwand
- Probleme nichtlinear zu modellieren
- und am Modell durch Variation verschiedener Parameter, also durch „Störungen“ die kritischen Punkte des Systems in Erfahrung zu bringen sowie
- die Knoten, in denen sich Rückkopplungsschleifen verbinden
- und die Homöostase, d.h. die Widerstandsfähigkeit des Systems gegen Änderungen zu analysieren.

Der Betriebswirt, der Anspruch auf die Deutungshoheit über sein Fach erhebt, muss sich gelegentlich über dessen Gang durch die Zeit eine Rechenschaft geben. Diese Momentaufnahme darf subjektiv sein, sie dient dazu, die eigene aktuelle Bemühung nicht ortlos bleiben zu lassen. Diese beispielhafte Skizze zeigt einen oben links

zunächst schmal beginnenden Fluss, der dann diagonal breiter verläuft und dann unten in der Mitte zum Strom wird.

Wissenschaftliche Betriebsführung

<p>IM MECHANISTISCHEN (REDUKTIONISTISCHEN) WELTBILD ... in der Newton-Welt des 19.Jahrhunderts</p>	<p>IM NICHTMECHANISTISCHEN (SERVOMECHANISTISCHEN) WELTBILD ... im geistigen Kontext der Quantenphysik</p>
---	--

determiniert – linear:
Unternehmen = Maschine

1900 Taylor:
Scientific Mgmt.

... *Behaviourismus:*
„Humankapital“

1930: **HumanRelations**
(Hawthorne)

1950: **Harzburger**
Modell

80er Jahre:
Kaizen / Mgmt.by delegation, by objectives etc. /
TQM / Lean Management / CRM / Workflow etc.

systemische (holistische) Ansätze
kybernetische (biologische) Systemdynamik
autopoietische Systeme
(selbstreferenzierend)
Chaostheorie als Dynamik
von Systemen ohne er-
kennbare Proportionalität

Process-
Reengineering

ab 1968 bis heute:
St.Galler Paradigmenwechsel
ab 1990: St.Gallen, „intelli-
gentes Unternehmen“

verbalisierbar rein
 mathem.

Balanced
Scorecard

seit 1980:
MIT: Senge
Büttner,
Büssow
2004 ff:
Prozess-Wissen-
Integration
Leoben

Reduktionistische Ansätze

Systemdynamische Ansätze

Das pädagogische Ziel für das 21. Jhd.: Erfolg erfordert diese Spannweite

– in Methoden des Reduktionismus / des Systemdenkens gleich gut zu sein –

Effizient produzieren/vermarkten
Technologien rasch umsetzen
finanzielle Geschicklichkeit
Leadership & Controlling

Lerne schneller zu lernen als andere
Macht verteilt & flache Hierarchien
Theorie Y statt Disziplinierung
Charisma, Vision & Stewardship

3. Der Ort im Wissensganzen der Betriebswirtschaft

Wo stehen wir heute auf diesem Wege? Die Fähigkeit hat sich verbreitet, der psychologisch immanenten Versuchung zum Reduktionismus auf Lineares zu widerstehen. Theoriewissen zur detaillierten topologischen und mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme liegt vor, z. B. die Umsetzung von Rückkopplungsschleifen in nichtlineare Gleichungen zur rechnergestützten Verarbeitung und Analyse.

Die Übertragung von chaostheoretischen und systemtheoretischen Konzepten in betriebswirtschaftliches Denken wird seit mehreren Jahrzehnten bearbeitet in verbalen, ikonischen und mathematischen Formen.

Komplexitätsbewältigung ist Desiderat der Management-Praxis, näherhin verstanden als das Unter-Kontrolle-halten der kritischen Parameter des Unternehmens.

Begriffe wie Schmetterlinseffekt und Weak Signal Detection, Attraktoren, Bifurkation, Fraktal / Selbstähnlichkeit oder Skaleninvarianz werden selbstverständlicher Bestandteil des Sprachrepertoires.

Zu beiden Seiten an den Flanken sind die benachbarten Forschungsgebiete, Wissensmanagement und Organisationale Intelligenz, weit voraus in die Zukunft vorgestoßen.

Ein entschiedener systemischer Fortschritt für die Praxis ist also an der Zeit!

B Übertragung von Erkenntnissen aus der deterministischen Chaostheorie auf das betriebswirtschaftliche Management von Industrieunternehmen

1. Immer höhere Komplexität und Veränderlichkeit des wirtschaftlichen Umfeldes zwingen die Unternehmen zur Entwicklung innovativer Überlebensstrategien

Klassische Vorhersage- und Planungsmechanismen führen im komplexen, veränderlichen und nichtlinearen Umfeld oft nicht zu den gewünschten Ergebnissen: Die Extrapolation von Entwicklungen aus Vergangenheitsdaten, die um bereits als bekannt oder wahrscheinlich angenommene Einflüsse korrigiert werden, liefert nur dann brauchbare Resultate, wenn die zentralen Annahmen unverändert bleiben. Im heutigen komplexen und hochveränderlichen Umfeld wird dies aber i.d.R. nicht der Fall sein: Zum einen sind fast nie alle relevanten Parameter bekannt (hohe Komplexität, unvollständige Information). Zum anderen bleiben die Basisannahmen meist nur über einen geringen Zeitraum hinweg stabil (hohe Veränderlichkeit, hochgradige Unvorhersehbarkeit).

Ziel dieses Beitrages ist es, anhand des Analogieschlusses zur deterministischen Chaostheorie Wege aufzuzeigen, mit dieser Problematik besser umzugehen. Die Chaostheorie befasst sich mit komplexen, durch nichtlineare Zusammenhänge gekennzeichneten Systemen, denen der Betrachter in der phänomenologischen Beobachtung oft ein irreguläres, für ihn nicht offensichtlich nachvollziehbares Verhalten zuschreibt – ein Bild, das der Vorhersage wirtschaftlicher Entwicklungen durchaus nicht unähnlich ist. Der Schluss liegt nahe, dass sich aus den Erkenntnissen der Chaostheorie Schlussfolgerungen für den Umgang mit Vorhersage- und Planungsproblemen im Unternehmen ziehen lassen. Welche dies sind und wie ein Unternehmen als per se nicht deterministisch bestimmbares sozio-technisches System die Gültigkeit und Anwendbarkeit dieser Erkenntnisse relativieren muss, wird im folgenden gezeigt.

2. Implikationen der Chaostheorie für den Umgang mit komplexen Systemen

Gegenstand der Chaostheorie ist die gezielte Untersuchung scheinbar zufälliger und unregelmäßiger „chaotischer“ Systeme, ausgedrückt durch den Begriff des deterministischen Chaos, das definiert wird als „Bezeichnung für das irreguläre Verhalten eines nichtlinearen dynamischen Systems, dessen zeitliche Entwicklung durch mathematische Gleichungen eindeutig beschrieben wird“⁵. Sie liefert also ein Erkenntnismodell, um das Entstehen von Ordnung aus dem Chaos zu erklären. Dabei wird im Widerspruch zur klassischen Naturwissenschaft eine völlige Berechenbarkeit und eine sich daraus ergebende Vorhersagbarkeit des Verhaltens eines Systems widerlegt. Betrachtet werden vor allem Vorgänge, die eine hohe Empfindlichkeit gegenüber ihren Anfangsbedingungen⁶ aufweisen, so dass wegen der Unmöglichkeit,

⁵ vgl. zum Thema der Empfindlichkeit gegenüber Anfangsbedingungen auch Küppers, 1987, S. 18f

⁶ vgl. zu diesem Beispiel Eberl, 1996, S. 12f

einen ausreichend exakten Anfangspunkt festzustellen bzw. zu messen, die Vorhersagbarkeit des Systemverhaltens trotz vollkommen deterministischer Verhältnisse auf einen sehr geringen Zeitraum beschränkt bleibt. Wie stark sich dies sogar auf sehr einfach strukturierte Systeme auswirken kann, zeigt das Beispiel der sog. „Bäcker-Transformation“⁷: Ein Teig wird zunächst zu einer quadratischen Fläche ausgewalzt. Anschließend wird er nach folgender Vorschrift geknetet: „Auswalzen auf die doppelte Länge (Rechteck), danach in der Mitte auseinanderschneiden und die eine Hälfte an die andere anlegen, so dass wieder ein Einheitsquadrat entsteht.“ Geht man von zwei zu Beginn im Teig nebeneinander liegenden Rosinen aus, so kann man selbst bei dieser einfachen Knetvorschrift nur begrenzt Lage oder Abstand der Rosinen nach mehreren Knetschritten vorhersagen:

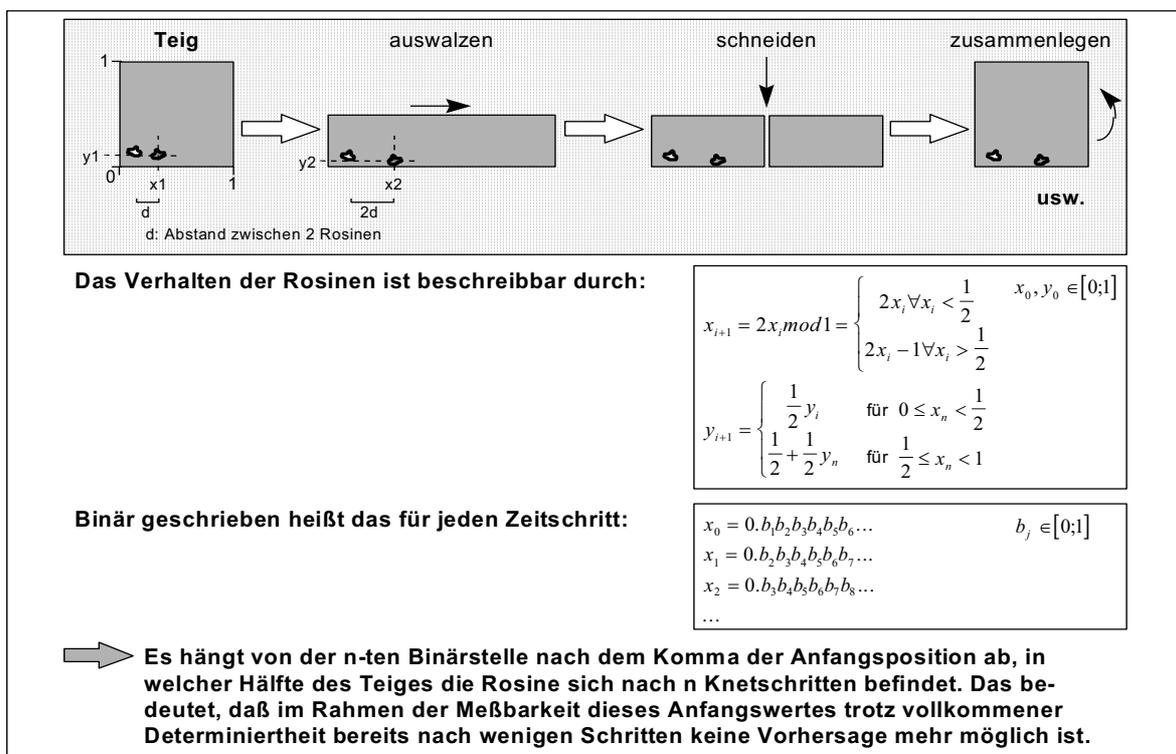


Abbildung 1: Die Bäcker-Transformation (Quelle: In Anlehnung an Eberl, 1996, S. 12f)

Als *Schlussfolgerung Nr. 1* ergibt sich: Trotz prinzipieller Berechenbarkeit (begrenzt durch erreichbare Rechengenauigkeit und -kapazität) ist schon in diesem einfachen Beispiel keine Vorhersage des Systemverhaltens möglich, da die Empfindlichkeit gegenüber den Anfangsbedingungen über die Messgenauigkeit weit hinausgeht.

Das bedeutet im Umkehrschluss für ein Unternehmen, dass selbst wenn die Modellierung einzelner Zusammenhänge gelingt, beim Vorliegen von Nichtlinearitäten

⁷ Der Dow-Jones-Index 30 führender Industriewerte fiel 1987 - begleitet von weltweit vergleichbaren Kursverlusten - an der New Yorker Börse unvorhergesehen um 23%, vgl. Mittelstaedt, 1993, S. 152. Analog ist vermutlich auch der Einbruch der asiatischen Börsen 10 Jahre später im Oktober 1997 zu werten: Vor dem Hintergrund politischer Veränderungen im Zusammenhang mit der Rückgabe Hongkongs an China brach die Börse Hongkongs innerhalb eines Tages ohne direkt sichtbaren Auslöser zusammen. Vergleichbar aus dem Börsengeschehen der letzten Jahre: Erneuter Zusammenbruch der asiatischen Börsen um die Jahreswende 1997/1998. Vgl. Die Welt, 1998

trotz der evtl. auf diese Weise erzielten Berechenbarkeit eine Vorhersagbarkeit in Frage gestellt werden muss. Die praktische Relevanz solcher Zusammenhänge zeigt das Beispiel des unvorhergesehenen Börsenkraches vom 19.10.1987, der (vermutlich) auf kleinste politische Veränderungen zurückführbar war⁸.

Wesentlich für das Verständnis des Verhaltens nichtlinearer Systeme ist der Begriff *Stabilität*. Nach *Ljapunow* sind drei verschiedene Arten von Gleichgewichtspunkten unterscheidbar⁹:

Stabil ist ein Gleichgewichtspunkt, wenn alle in seiner näheren Umgebung beginnenden Lösungskurven im Zeitverlauf in der Umgebung des Punktes verbleiben:

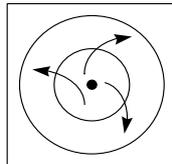


Abbildung 2a: Stabilität von Gleichgewichtspunkten (Quelle: In Anlehnung an Thompson und Stewart, 1986, S. 109)

Ist dies nicht der Fall, so ist der Punkt *instabil*:

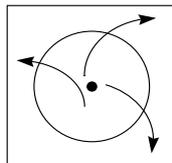


Abbildung 2b: Instabilität von Gleichgewichtspunkten (Quelle: In Anlehnung an Thompson und Stewart, 1986, S. 109)

Asymptotisch stabil ist ein Punkt, wenn das System wieder genau zu seinem Ausgangspunkt zurückkehrt:

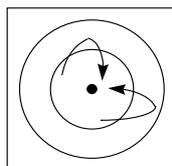


Abbildung 2c: Asymptotische Stabilität von Gleichgewichtspunkten (Quelle: In Anlehnung an Thompson und Stewart, 1986, S. 109)

Für ein Unternehmen ist - biologischen Systemen vergleichbar - Stabilität oft nur innerhalb eines bestimmten Toleranzbereiches gegeben, in dem es z.B. sein finanzielles Gleichgewicht halten kann. Jenseits dieser Grenzen bricht das System zusammen. Andererseits entstehen Situationen, in denen erwünschte Veränderungen selbst mit immensen Anstrengungen nicht erreichbar sind. Der Stabilitätsbegriff bedarf insofern der

⁸ vgl. Thompson und Stewart, 1986, S. 109

⁹ vgl. Leipholz, 1968, S. 20

Erweiterung über die lokale Betrachtung hinaus. *Leipholz* kennzeichnet hierfür zwei Situationen: Praktische Stabilität bzw. Instabilität¹⁰. Dies veranschaulicht er graphisch:

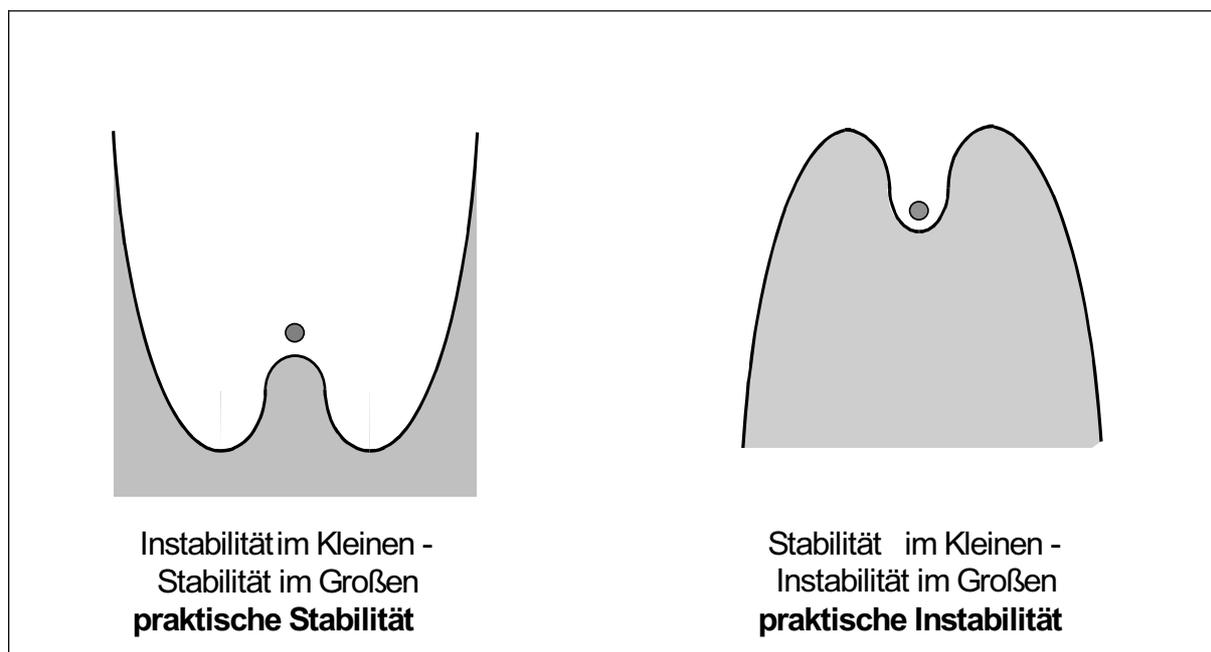


Abbildung 3: Praktische Stabilität und Instabilität (Quelle: In Anlehnung an Leipholz, 1968, S. 20)

Hieraus lassen sich zwei für ein Unternehmen potentiell kritische Situationen ableiten: Praktische Stabilität des Systems kann erwünschte Veränderungen (z.B. Marktexpansion) behindern. Eine reelle Systemveränderung ist in solchen Situationen nur durch die Überschreitung von Toleranzgrenzen erreichbar. Praktische Instabilität hingegen kann ab dem Übertreten bestimmter Grenzbereiche gegenüber Störeinflüssen den Systemzusammenbruch (z.B. Illiquidität) bedeuten. Relevant ist dies für die Analyse von Ursache-Wirkungsbeziehungen: Nur beim Vorliegen praktischer Instabilität kann eine kleine Ursache große Wirkungen nach sich ziehen. Über die Analyse nur eines einzelnen Gleichgewichtspunktes hinaus muss folglich auch der diesen Punkt umgebende Einflussbereich untersucht werden.

Verändert sich über den Wertebereich der Systemparameter hinaus die innere Struktur des Systems, so spricht man von *struktureller Instabilität*. Werden z.B. bestimmte Grenzbereiche überschritten und besteht keine Möglichkeit mehr, zum Ausgangszustand zurückzukehren, so verändert sich das System nicht mehr nur quantitativ, sondern auch qualitativ und verhält sich nach neuen strukturellen Gesetzmäßigkeiten. Diese Veränderung kann immense Auswirkungen auf das Überleben eines Unternehmens haben.

Als *Schlussfolgerung Nr. 2* ergibt sich: Für erwünschte Wirkungen (z.B. Optimierungsmaßnahmen) muss man gezielt ein Umfeld struktureller Instabilität

¹⁰ vgl. Mandelbrot, 1987

schaffen. Gegen unerwünschte Wirkungen schützt man sich durch ein strukturell stabiles Umfeld.

Ein nichtlineares System kann in Abhängigkeit von seinen Anfangsbedingungen sowohl geordnete, als auch chaotische Phasen durchlaufen. Ein Beispiel hierfür ist das Modell der Wachstumsdynamik fiktiver Bakterienkulturen, das die Zahl lebender Bakterien in der zeitlichen Folge ihrer Generationen betrachtet. Abbildung 4 stellt die Populationsentwicklung verschiedener Kulturen dar, wobei eine Variation der Wachstumsbegrenzung dazu führt, dass das System völlig unterschiedliche Phasen durchläuft:

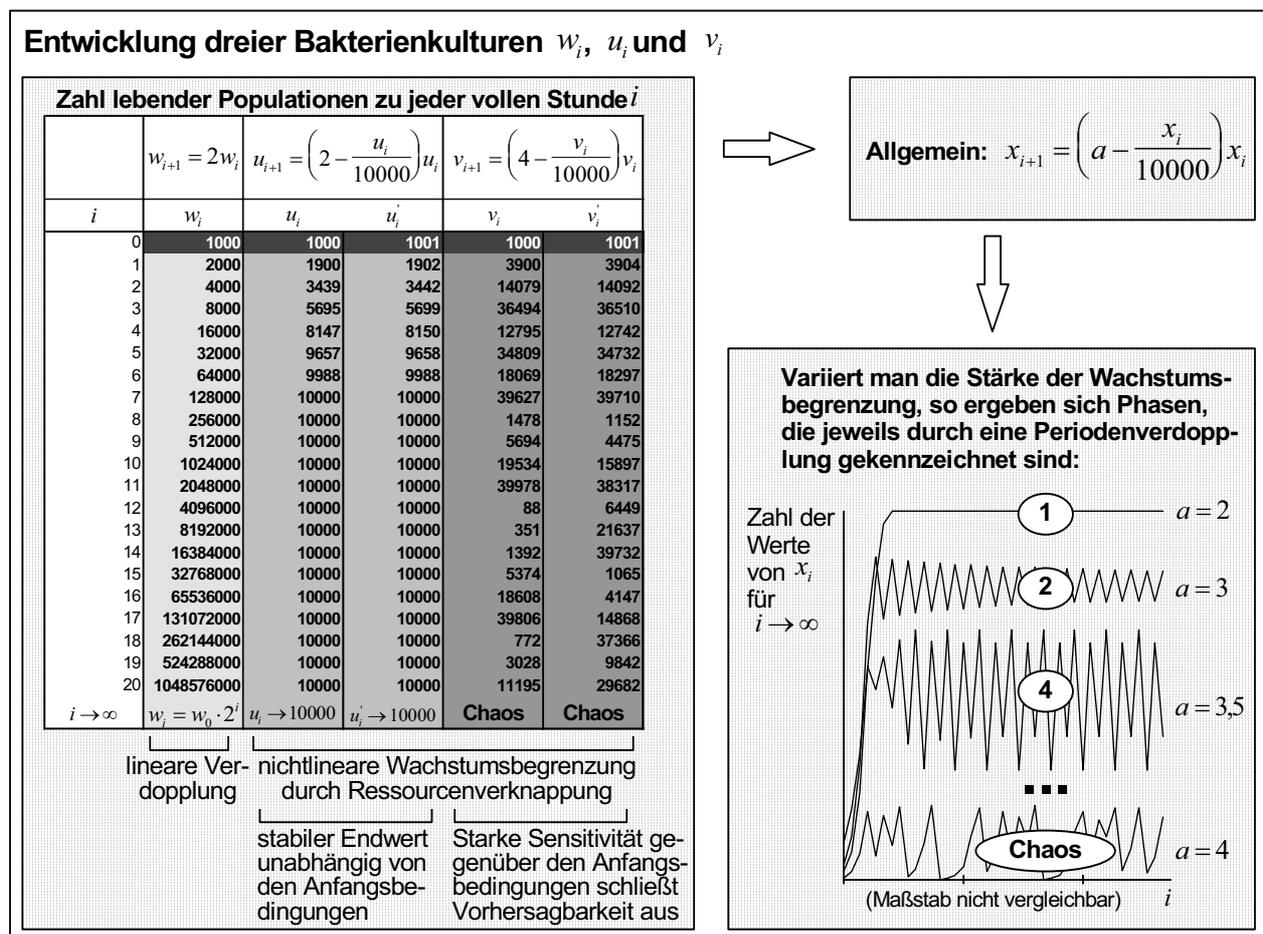


Abbildung 4: Wachstumsdynamik verschiedener Bakterienkulturen – Zahl lebender Populationen zu jeder vollen Stunde (Quelle: Eigene Darstellung in Erweiterung eines Beispiels von Eberl, 1968, S. 20)

3. Übertragung auf den Unternehmenskontext – ein praktisches Beispiel

Ähnlich kann sich die Situation auch im Unternehmens darstellen. Die Übertragung auf ein betriebswirtschaftliches Modell wird im folgenden gezeigt: Ein Unternehmen steht vor der Entscheidung, ein neues Produkt anzubieten und erstellt daher eine Prognose

über die erwarteten Beiträge dieses Produktes zum Unternehmensgewinn. Der Produktlebenszyklus sei mit 10 Jahren angenommen. Die Ausgangssituation ist wie folgt:

- Der erwartete Umsatz des Produktes beträgt im ersten Jahr 100 Euro pro Stück.
- Die Weiterentwicklung des Produktes erfordert im ersten Jahr 10 Euro pro Stück.
- Die Kosten für Produktion und Vertrieb betragen im ersten Jahr 80 Euro pro Stück.
- Die Verwaltungskosten belaufen sich auf 5% des Umsatzes.
- Wegen der Berührung eines nicht firmeneigenen Patentes ist im ersten Jahr eine einmalige Lizenzzahlung von 5 Euro pro Stück erforderlich.
- Die geplante Absatzmenge des Produktes ist im Jahr der Einführung 1000 Stück.

Eine einfache Ergebnisrechnung führt folglich für das Jahr der Einführung zu folgendem Ergebnisbeitrag des neuen Produktes:

Umsatz	1000 x 100 Euro	100.000 Euro
- Kosten	1000 x (10+80+5+5) Euro	100.000 Euro
= Ergebnis		0 Euro

Für die Folgejahre seien die folgenden Gesetzmäßigkeiten bestimmend:

- Pro Jahr muss eine Kostenteuerung um 5% kalkuliert werden; lediglich die Verwaltungskosten werden mit gleichbleibend 5% vom Umsatz unterstellt.
- Jedes Jahr müssen 40% des Vorjahresergebnisses investiert werden, um das Produkt weiterhin produzieren bzw. an Markterfordernisse anpassen zu können.
- Die Investitionen wirken jeweils im nächsten Jahr als 3%ige Umsatzsteigerung.
- Die Absatzmenge bleibt mit 1000 Stück pro Jahr konstant.

Die Betrachtung eines Zeitraumes von 10 Jahren ergibt bei einem kumulierten Gesamtergebnis von 2'3 Millionen Euro den folgenden Verlauf, die Aufnahme des Produktes in die Produktpalette würde infolgedessen wahrscheinlich positiv entschieden:

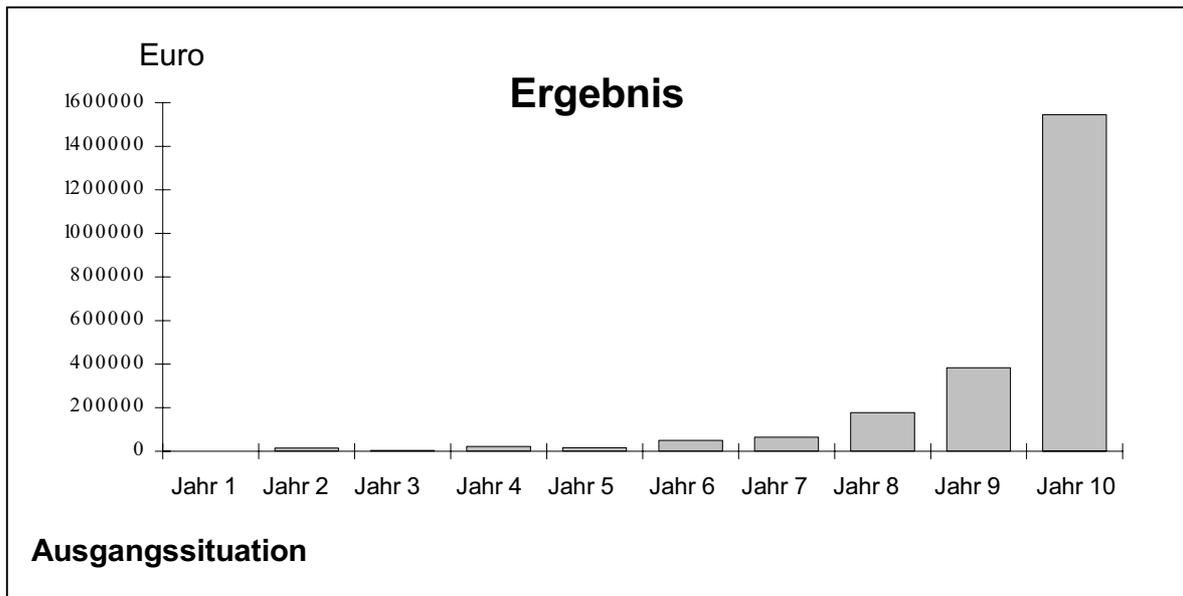


Abbildung 5: Modell Ergebnisrechnung (1) (Quelle: Eigene Darstellung)

Nimmt man jedoch an, dass aufgrund von Planungsunsicherheiten zwar die Weiterentwicklungskosten des ersten Jahres statt 10 nur 9 Euro / Stück betragen, dafür aber die Umsatzwirkung der Investitionen anstelle der erwarteten 3% nur mit 2% realisiert werden kann, so ergibt sich ein völlig anderes Bild (Variante 1): Bei einer auf rund 100.000 Euro gesunkenen Gesamtergebniserwartung innerhalb von 10 Jahren entwickeln sich die Jahreswerte völlig unregelmäßig. Das System lässt kaum eine Vorhersage zukünftiger Ergebnisbeiträge zu:

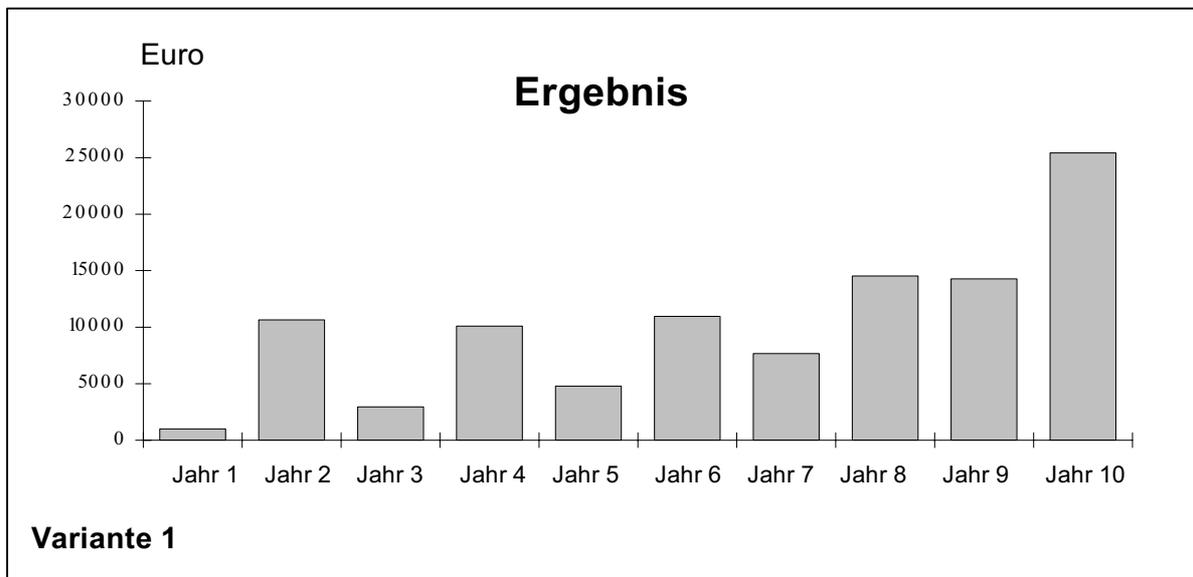


Abbildung 6: Modell Ergebnisrechnung (2) (Quelle: Eigene Darstellung)

Eine wieder völlig veränderte Aussage ergibt sich aus einer anderen Parameteränderung (Variante 2): Träte der Fall ein, dass die Einschätzung der Ausgangssituation korrekt war, dass lediglich die Umsatzprognose des ersten Jahres zu

hoch gewesen wäre und statt der erwarteten 100.000 nur ein Umsatz von 96.000 Euro erzielbar wäre, so käme man zu folgender Lage:

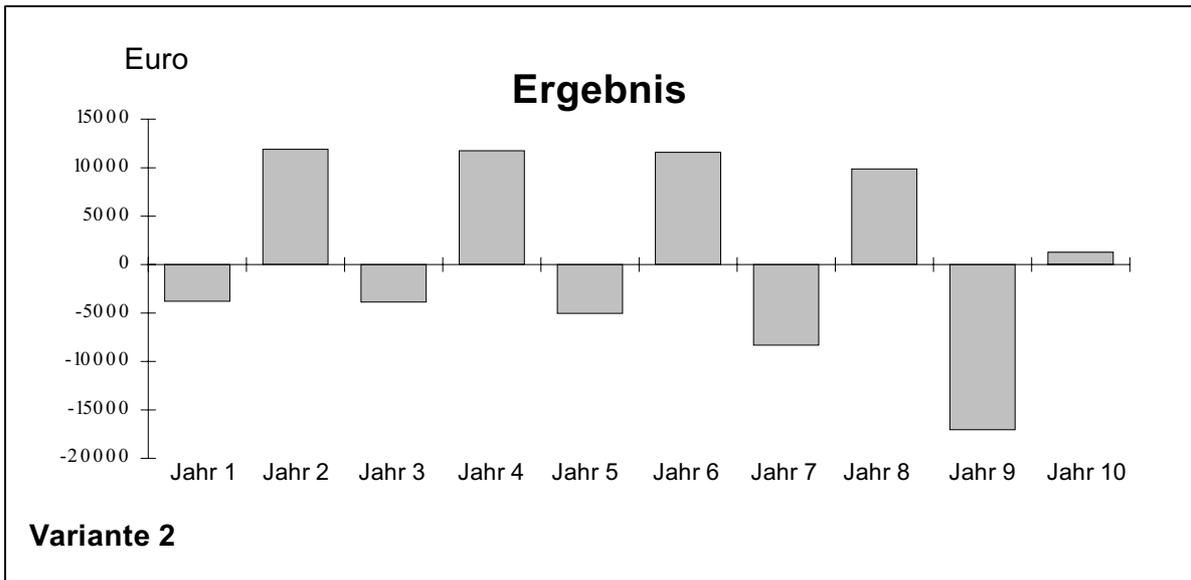


Abbildung 7: Modell Ergebnisrechnung (3) (Quelle: Eigene Darstellung)

Die Ergebnisentwicklung unterläge jetzt bei einem Gesamtergebnis von nur noch ca. 8.000 Euro nahezu periodischen Schwingungen. Untersucht man für diesen Fall die Veränderung, die sich aus einer Rundung auf ganze Euro ergäbe (Variante 2a), so stellt man wiederum überraschend gravierende Auswirkungen fest:

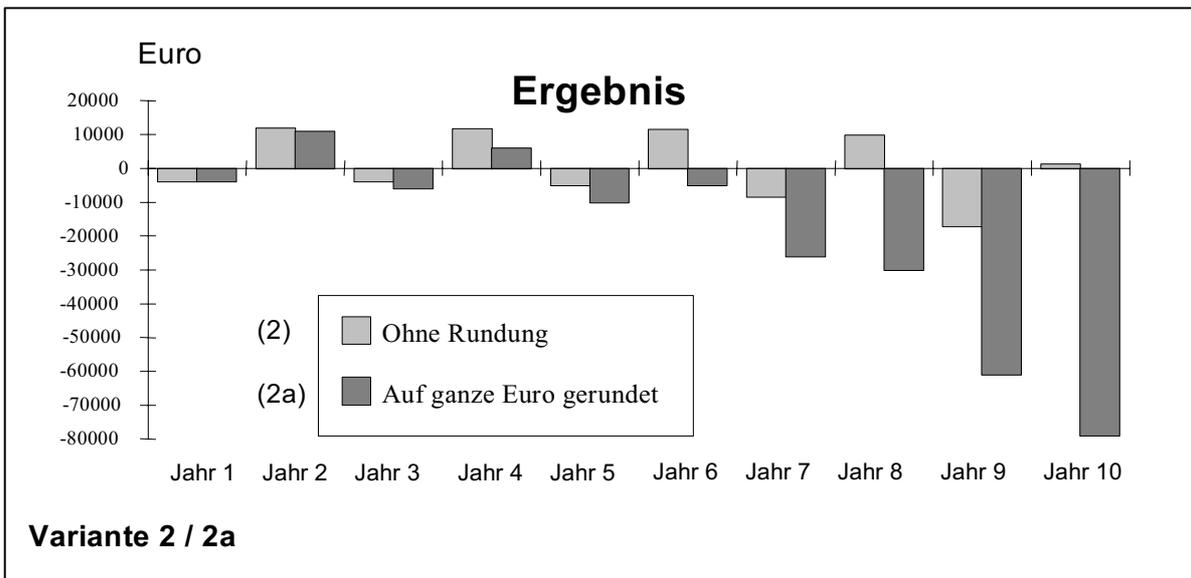


Abbildung 8: Modell Ergebnisrechnung (4) (Quelle: Eigene Darstellung)

Das zunächst stabil ansteigende (Ausgangssituation), im nächsten Fall chaotische (Variante 1) und im letzten Fall oszillierende bzw. bei Rundung abfallende Systemverhalten (Variante 2 / 2a) begründet sich aus dem Durchlauf nichtlinearer Rückkopplungsschleifen: Investitionen sind im vorliegenden Modell zum einen

Bestandteil der Kosten und führen zu einer nichtproportionalen Umsatzsteigerung. Die Ergebnisentwicklung beinhaltet somit in ihren beiden Komponenten Umsatz und Kosten Einflüsse des Investitionsverhaltens, beeinflusst aber wiederum selbst die Entwicklung der Investitionen.

Für die beschriebenen Modellsituationen kann dies wie folgt dargestellt werden:

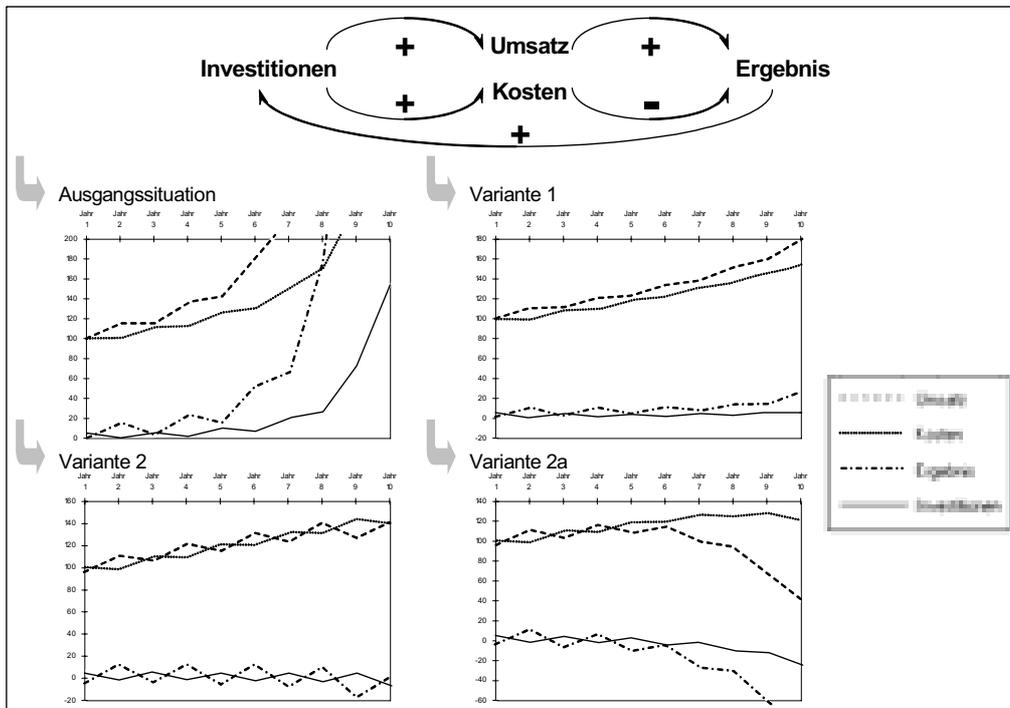


Abbildung 9: Mechanismus der Ergebnisrechnungsmodells (Quelle: Eigene Darstellung)

Bereits dieses stark vereinfachte betriebswirtschaftliche Modell zeigt, dass die Analyse von Ursache-Wirkungsbeziehungen und die Bewertung von Kausalzusammenhängen im Unternehmen in ein völlig neues Licht gestellt werden müssen.

Dieses Phänomen veranschaulicht der Begriff der „Extrapolationsfalle“. Wie Abbildung 10 anschaulich zeigt, können sich in der Unternehmensrealität aus der Fehleinschätzung kausaler Beziehungen problematische Situationen mit u.U. gravierenden Folgen für die wirtschaftliche Entwicklung ergeben:

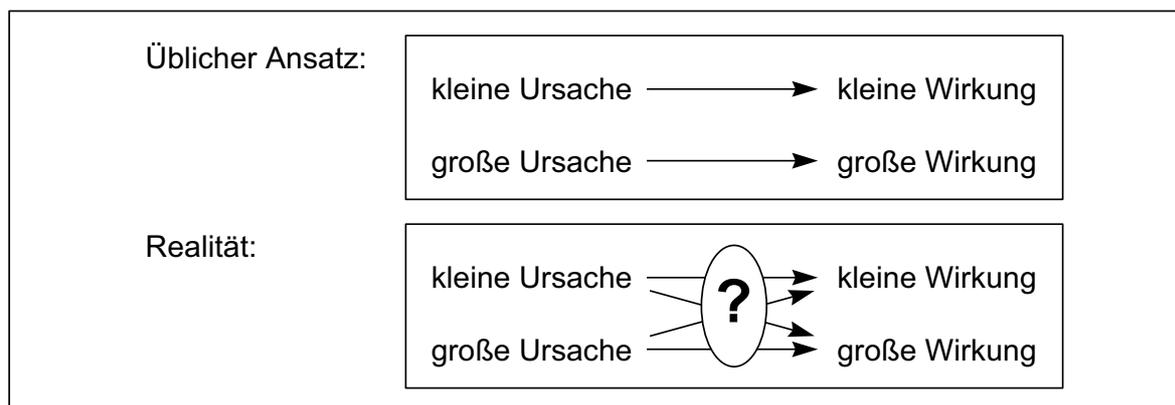


Abbildung 10: Die Extrapolationsfalle (Quelle: modifiziert nach Warnecke, 1996, Bild 52, S. 131)

Als *Schlussfolgerung Nr. 3* ergibt sich: Nichtlineare Systeme können Phasen der Ordnung und der Unordnung durchlaufen. Für eine valide Vorhersage des Systemverhaltens ist es – selbst wenn nicht alle Parameter bzw. alle Ursache-Wirkungsbeziehungen bekannt sind – entscheidend, die gegenwärtige Phase korrekt einzuschätzen.

4. Prinzip Fraktalität

Als weiterer Impuls aus der Chaostheorie für die Steuerung von Unternehmen lässt sich die Erforschung fraktaler Strukturen nutzbringend verwerten: Es gelang dem Mathematiker *Mandelbrot*, durch Zugrundelegung einer einfachen mathematischen Vorschrift, die in immer kleineren Dimensionen iterativ wiederholt wird, ungemein komplexe geometrische Strukturen zu erzeugen¹¹, die sich dadurch auszeichnen, dass ihre Grundstruktur selbst in vielfacher Vergrößerung immer dem ursprünglichen Muster gleicht (Selbstähnlichkeit) und daher trotz augenscheinlich sehr kompliziertem Verlauf eine im Grunde einfache Struktur ist. Solche Strukturen werden als Fraktale bezeichnet. Auf diese Weise wurde erstmals die detaillierte Untersuchung komplexer fraktaler Strukturen, wie z.B. des Verlaufes von Küstenlinien, der Verästelung von Pflanzen oder der Struktur von Blutgefäßsystemen, möglich. Zahlreiche Strukturen in der Natur sind fraktal, weil dies eine äußerst effiziente Informationsverarbeitung garantiert¹². Das Prinzip der Selbstähnlichkeit ermöglicht es, mit einem Minimum an Information hochvariable Strukturen mit großer Oberfläche zu erzeugen, um so der Umfeldvarietät mit nur geringem Energie-, Informations- oder Ressourcenaufwand die erforderliche Komplexität entgegenzusetzen und auf diese Weise Informationspotentiale effizient zu nutzen.

Auch für die Verbesserung der Effizienz von Geschäftsprozessen im Unternehmen wäre es von großer Relevanz, aus Zuständen der Unordnung heraus systematisch und mit minimalem Informationsaufwand effiziente Ordnungsstrukturen gestalten zu können: In sozialen Systemen entspricht der Begriff der Selbstähnlichkeit dem Prinzip der

¹¹ vgl. Binnig, 1989, S. 232

¹² vgl. Engelhardt, 1996, S. 75

Rekursion¹³. Dies umfasst ebenso eine rekursive (und damit selbstähnliche) Gestaltung von Untereinheiten des Unternehmens selbst, wie auch eine entsprechende Gestaltung der Beziehungen verschiedener Unternehmen zueinander. Beispielsweise kann es die Implementierung selbstähnlicher Organisationsstrukturen im Unternehmen ermöglichen, die Beziehungen zum Umfeld (z.B. Kundenkontakte, d.h. Marktdurchdringung) und damit die eigene Leistung (z.B. Absatzmengen) erheblich auszuweiten, ohne den Kontrollbedarf wesentlich zu erhöhen¹. Im Umkehrschluss lässt sich folgern, dass Maßnahmen der Organisationsgestaltung, die das Prinzip der Selbstähnlichkeit von Strukturen nicht oder nicht ausreichend berücksichtigen, zu nicht optimalen Situationen führen können. Wird beispielsweise die Ablauf- und Aufbauorganisation in einem divisionalisierten Unternehmen in jeder Einheit nach völlig unterschiedlichen Prinzipien gestaltet, so ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Material- und Informationsflüsse, erst recht aber die unterstützenden Datenverarbeitungsverfahren, völlig unterschiedlich ausgeprägt sind und die notwendige Koordination des Gesamtunternehmens und der einzelnen Divisionen kompliziert, ineffizient und inflexibel ist, evtl. sogar ab einer kritischen Komplexitätsgrenze überhaupt nicht mehr beherrschbar ist.

Als *Schlussfolgerung Nr. 4* ergibt sich: Die Gestaltung der Unternehmensstruktur nach dem Fraktalprinzip, d.h. nach dem Gesichtspunkt der Selbstähnlichkeit birgt wesentliche Optimierungspotentiale.

5. Ableitung von Gestaltungsempfehlungen für ein Unternehmen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass zwar im System „Unternehmen“ kein deterministischer Zusammenhang gegeben ist, sich aber durchaus Erkenntnisse der Chaostheorie in nutzbringende Handlungsempfehlungen für ein Unternehmen umsetzen lassen: Selbst wenn durch entsprechende Rechercheanstrengungen eine bessere Prognosequalität prinzipiell erreichbar ist, muss ein Unternehmen sorgfältig abwägen, inwieweit die so verbesserte Datenbasis tatsächlich die Aussagekraft dieser Vorhersage verbessert, da bereits geringste Abweichungen der Parameter im Nahbereich von Phasenübergängen ein völlig unerwartetes Systemverhalten zur Folge haben können. In diesem Fall wäre der Ressourcenaufwand für die Verbesserung der Prognoserechnung u.U. verschwendet. Vielmehr sollte das Unternehmen dann andere Wege gehen, beispielsweise in Form der nachfolgenden Gestaltungsempfehlungen:

- *Verkürzung der Durchlaufzeiten*, so dass der Zeitraum, für den eine Vorhersage überhaupt Gültigkeit haben muss, verkürzt werden kann (z.B. ermöglichen Durchlaufzeitverkürzungen im Produktionsbereich den Verzicht auf langfristige und damit im dynamischen Markt unsichere Absatzprognosen)
- Gestaltung der *Strukturen und Abläufe* nach dem Prinzip der *Selbstähnlichkeit*, so dass zugleich eine effiziente Informationsversorgung und flexible Steuerung möglich ist, aber auch die Stabilität und die Standards gesichert sind (z.B. ermöglichen selbstähnliche Strukturen im Vertriebsbereich ein effizientes und

¹³ vgl. Holzkämpfer, 1996, S. 308

einheitliche Kundenmanagement, aber auch schnelle Anpassungsprozesse und effizientes Lernen)

- Ausrichtung des Controllingsystems auf *Frühwarnungsfunktionen*, so dass bevorstehende Phasenübergänge bereits im Vorfeld erkannt werden können (z.B. lässt sich im Bereich Projektmanagement eine drohende Krisensituation oft schon vor Termin- oder Kostenüberschreitungen an den sogenannten „weichen“ Faktoren im Team wie Fehlerkultur, Konfliktmanagement oder Besprechungseffizienz erkennen)
- Gestaltung des Controllingsystems auf Basis von *Sensitivitätsanalysen*, die die Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen den Einflussfaktoren möglichst nicht nur qualitativ sondern auch quantitativ zutreffen einschätzen (z.B. sind derartige Sensitivitätsanalysen Bestandteil der Einführung einer Balanced Scorecard)
- Einbeziehung von *Stabilitätsüberlegungen* über punktuelle Kennzahlen hinaus ins Controllingsystems, so dass die strukturelle Systemstabilität erkennbar wird (z.B. statt Beschränkung auf monetäre Kennzahlen wie „Umsatz“ auch Einbeziehung von Umfeldfaktoren, z.B. Durchführung von Kräftefeldanalysen oder Anwendung von Treiberbäumen)
- Adäquate Wahl der *Anzahl und Häufigkeit von Messpunkten* im Controllingsystem, so dass einerseits in Situationen mit hoher Veränderungswahrscheinlichkeit hinreichend schnelles Agieren möglich ist, aber andererseits nicht das gesamte System nach dem „Gießkannenprinzip“ mit einem für die weniger sensiblen Bereiche völlig überdimensionierten Controllingsystem überzogen wird (z.B. Integration des Controllingsystems mit dem betrieblichen Risikomanagement)
- Erhöhung der *Flexibilität der Einsatzfaktoren*, so dass das Unternehmen auf veränderte Umfeldbedingungen zeitnah reagieren kann (z.B. Gestaltung der Arbeitszeitmodelle, der Betriebsvereinbarungen, der Zulieferverträge oder der Ersatzteil- und Instandhaltungskonzepte, aber auch ganzheitliche Qualifizierung der Mitarbeiter, Lieferanten und Netzwerkpartner)
- Gezielte *Reduzierung der Komplexität* über drei Ansatzpunkte:
 1. Reduzierung der Anzahl der Systemelemente, z.B. Zahl Materialien, Zahl Lieferanten, Zahl Arbeitsgänge, Zahl Beteiligter Mitarbeiter und Partner, usw.
 2. Reduzierung der Wechselwirkungen zwischen den Systemelementen, z.B. durch konsequente Modularisierung oder Plattformkonzepte, usw.
 3. Reduzierung der Zahl möglicher Varianten eines Elementes, z.B. durch Reduktion der Teilevielfalt, Verringerung der Prozessvarianten, Standardisierung der Anliefermodelle, Vereinheitlichung der IT-Systeme, usw.
- Verschiebung der (z.B. aufgrund von Kundenwünschen als Wettbewerbsvorteil) notwendigen Komplexität in den hinteren Teil der Supply Chain (*Postponement*)

Als wesentlicher Aspekt ist im Rahmen all dieser Überlegungen zu beachten: Die Frage ob ein Phasenübergang bevorsteht oder nicht oder ob strukturelles Gleichgewicht gegeben ist oder nicht ist per se weder als gut noch als schlecht zu beurteilen. Eine

Wertung kann nur in Abhängigkeit von der gewünschten Zielsetzung vorgenommen werden: Sind massive Veränderungen erwünscht – z.B. Innovationssprünge – dann wird dies nur über sprunghafte Systemveränderungen möglich sein. Sind sie es nicht – z.B. die stabile Aufrechterhaltung der Lieferleistung in Krisenzeiten – ist das Gegenteil der Fall. Dementsprechend müssen nach sorgfältiger Analyse im Sinne der oben beschriebenen Prinzipien Maßnahmen des Managements situativ ausgerichtet und umgesetzt werden.

Literatur

- Binnig, 1989: Binnig, G., Aus dem Nichts: über die Kreativität von Natur und Mensch, München, Zürich, 1989
- Briggs, 1990: John Briggs - F. David Peat, Die Entdeckung des Chaos, München-Wien, 1990
- Büssow, 2003: Thorsten Büssow, Chaostheorie und Unternehmenssteuerung. Konstruktionen zur modellgestützten Entscheidungsvorbereitung, Wiesbaden 2003 (Diss. dortselbst)
- Büttner, 2001: Stephan Büttner, Die kybernetisch-intelligente Unternehmung. Bern-Stuttgart-Wien 2001 (Diss. St. Gallen)
- Die Welt, 1998: Die Welt, unabhängige Tageszeitung für Deutschland, "Asien-Krise: Japans Konjunktur steht still", Artikel vom 9.1.1998, Quelle: Online-Archiv dieser Zeitung im Internet, Fundort (URL) <http://www.welt.de/archiv/1998/01/09/0109wi01.htm>, Berlin, Hamburg, 1998
- Eberl, 1996: Eberl, W., Grundlagen und Methoden zur nichtlinearen Dynamik. Skript zur Vorlesung „Chaotische Dynamik und Strukturbildung“ an der Fachhochschule München, veröffentlichte Version vom 1. Februar 1996, München, 1996
- Engelhardt, 1996: Engelhardt, H. D., Graf, P. und Schwarz, G., Organisationsentwicklung, Alling, 1996
- Flämig, 1998: Michael Flämig, Naturwissenschaftliche Weltbilder in Managementtheorien. Chaostheorie, Selbstorganisation, Autopoiese. Frankfurt/M und New York, 1998 (Diss. Frankfurt)
- Holzschläger, 1996: Holzschläger, H., Management von Singularitäten und Chaos. Ausgewählte Ereignisse und Strukturen in industriellen Unternehmen, Wiesbaden, 1996
- Küppers, 1987: Küppers, B.-O., Die Komplexität des Lebendigen - Möglichkeiten und Grenzen objektiver Erkenntnis in der Biologie, in: Küppers, B.-O., Hrsg., Ordnung aus dem Chaos. Prinzipien der Selbstorganisation und Evolution des Lebens, München, 1987
- Leipholtz, 1968: Leipholtz, H., Stabilitätstheorie: Eine Einführung in die Theorie der Stabilität dynamischer Systeme und fester Körper, Stuttgart, 1968
- Mandelbrot, 1987: Mandelbrot, B. B., Die fraktale Geometrie der Natur, Basel, Boston, 1987
- Mittelstaedt, 1993: Mittelstaedt, W., Zukunftsgestaltung und Chaostheorie. Grundlagen einer neuen Zukunftsgestaltung unter Einbeziehung der Chaostheorie, Frankfurt am Main, Berlin, Bern, u.a., 1993
- Morfill und Scheingraber, 1991: Morfill G. und Scheingraber H., Chaos ist überall ... und es funktioniert - eine neue Weltsicht, Frankfurt am Main, 1991
- Schwaninger, 1997: Markus Schwaninger (Herausgeber), Intelligente Organisationen, Berlin, 1999 (Jahrestagung Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialkybernetik 1997 St. Gallen)
- Senge, 1996: Peter M. Senge, Die fünfte Disziplin. Stuttgart, 1996
- Thompson und Stewart, 1986: Thompson, J. M. T. und Stewart, H. B., Nonlinear Dynamics and Chaos - Geometrical Methods for Engineers and Scientists, Chichester, u.a., 1986

Perfect Management

G. Fritz¹

1. Das System Perfect Management²

1.1. Prinzip von Perfect Management

Unternehmen erwarten sich, dass die Erbringung ihrer Dienstleistung oder ihrer Produktion nicht behindert wird, und dass Mitarbeiter weniger mit der *unproduktiven* Behebung von *Störungen*³ (Ereignissen), sondern *mehr* mit wertschöpfenden Aufgaben beschäftigt sind.

Mit Störung wird beispielsweise ein Unfall oder der Stillstand einer Maschine bezeichnet – siehe Arten von Störungen (Ereignissen, Pannen) – Abschnitt 1.4

Perfect Management hilft den Unternehmen dabei, dieses Ziel zu erreichen, indem es das vorhandene System (Gesamtorganisation) verbessert. Durch *gezielte* Verbesserung der Organisation senkt sich die Anzahl der *Störungen*.

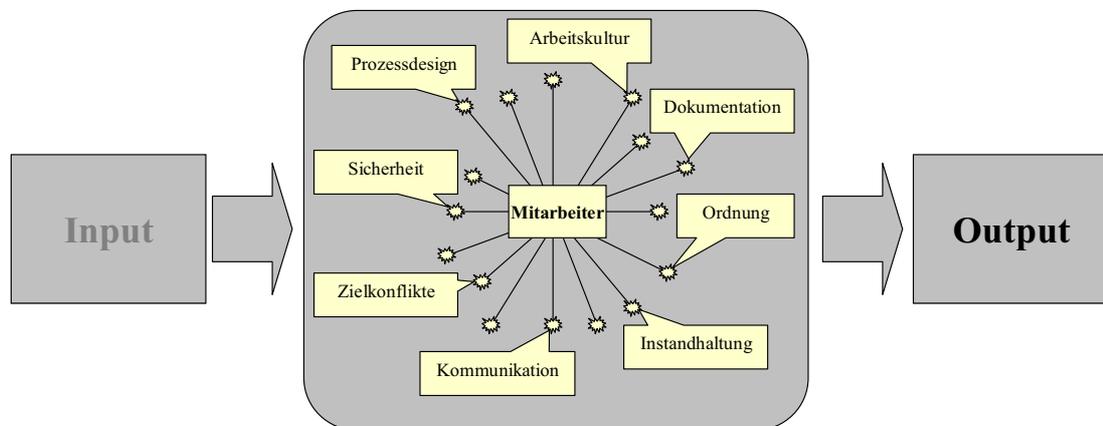


Abbildung 1: Das komplexe System (Organisation) mit einigen Hauptursachen (Basic Risk Factors), in dem Menschen arbeiten.

Perfect Management leistet seinen Beitrag, indem es mit seiner Methode **re**-aktiv wirkt (Output-orientierte Vorgehensweise). Das bedeutet, dass die *tatsächlich* auftretenden Störungen (Pannen oder Unterbrechungen) stichprobenweise

¹ Dipl.-Ing.Dr.mont. Günther Fritz, dr.fritz+partner, Leoben

² Literatur: Dr. Horst Grothus, Dorsten, 1999 – 2004

³ Hier wird bewusst der Begriff der **Störung** verwendet, um sich einerseits von Six-Sigma abzugrenzen, und andererseits zu verdeutlichen, dass der Begriff **Fehler** hier für eine von Menschen gesetzte (unbewusste) Handlung (z.B. Unterlassung) steht, die als Konsequenz ein unerfreuliches Ereignis (die Störung) mit sich bringen kann

unmittelbar nach ihrem Auftreten untersucht, und die sie provozierenden „Ursachen“⁴ identifiziert werden.

1.2. (Haupt) Ursachen – Basic Risk Factors

Untersuchungen belegen immer wieder, dass die in einem formellen Auditing (sog. Ist-Zustandsanalyse) gefundenen Merkmale nicht oder nicht vollständig die tatsächliche Aufbau- und Ablauforganisation abbilden. Es gibt eben noch informelle Strukturen und Abläufe, von denen wir zurzeit nur wissen, dass es sie gibt und wie sie wirken könnten.

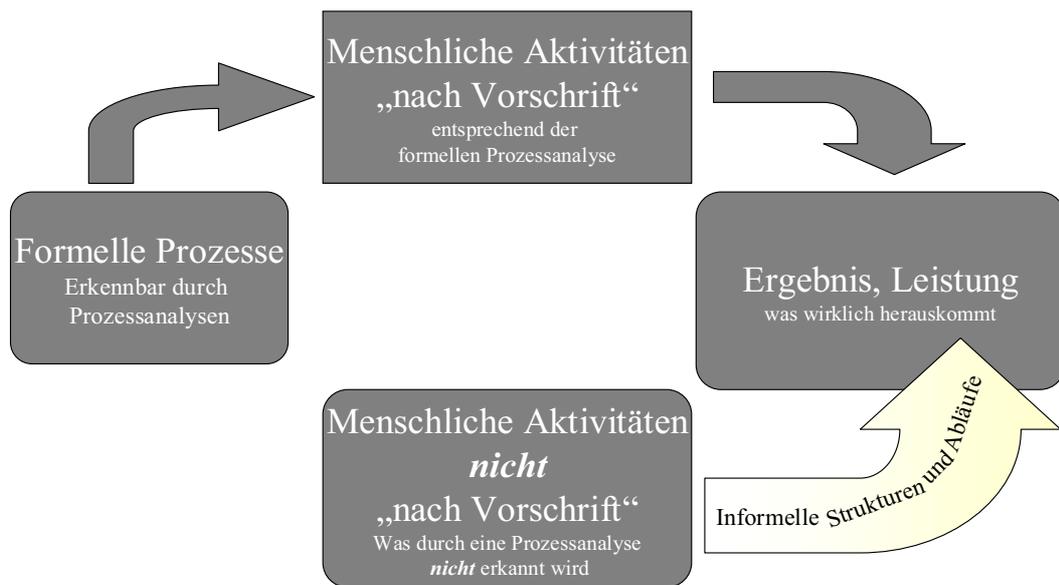


Abbildung 2: Formelle (sichtbare) Prozesse (Abläufe) und ihre wirklichen Ergebnisse

Menschen arbeiten somit in sehr komplexen Systemen. Dies beeinflusst ihr Verhalten – und damit ihre Fehler, die sie begehen – in unvorhersehbarer Weise.

Ziel ist es den Fokus nicht auf den, den Fehler begehenden Mitarbeiter zu legen, sondern sein Umfeld, die Organisation zu untersuchen – und dies in der Form, dass nach den (Haupt) Ursachen geforscht wird, die schlussendlich die Störungen verursachen.

*Die Störung selbst ist lediglich der in Erscheinung tretende (**letzte**) Teil der Reaktionsketten, die sich in dem komplexen System gebildet haben.*

Diese Grundidee basiert dabei auf den Arbeiten von Tripod International.⁵

Wenn nun eine bestimmte Hauptursache verändert wird (um Störungen zu vermeiden), kann man noch nicht genau vorhersagen, wie Menschen (Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen) sich verhalten werden - ebenso wenig kann man auch nicht

⁴ Identifiziert werden die Hauptursachen, Ursachen und die Wurzeln – siehe Abbildung Perfect Management – Ablauf zur Ursachenanalyse

⁵ www.tripod.nl

menschliche Fehler vorhersagen⁶. Daher muss man fortdauernd die Auswirkungen von Maßnahmen verfolgen. Die „lernende Organisation“ nutzt also die gesammelten Erfahrungen vergangener Störungen, um zukünftige Störungen zu vermeiden.

An anderer Stelle werden diese (Haupt) Ursachen Basic Risk Factors^{7,8} genannt.⁹ Störungen (der momentane Unfall, die akkurat auftretende Prozessunterbrechung, etc.) sind, wie bereits erwähnt, die beobachteten Ereignisse. Tatsächlich entsteht die überwiegende Mehrzahl aller Störungen (provziert durch überwiegend menschliche Fehler) aus Gründen (Hauptursachen, Ursachen, Wurzel), die sowohl zeitlich weit vor dem Eintreten der Störung, als auch örtlich weit entfernt von den Störungen zu suchen sind - siehe Abschnitt 3.6.3, Finden der Hauptursachen. Störungen sind daher auch mit üblichen Maßnahmen (z.B. präventiven **pro**-aktiven Maßnahmen, Input-orientiert) nicht nachhaltig beeinflussbar.

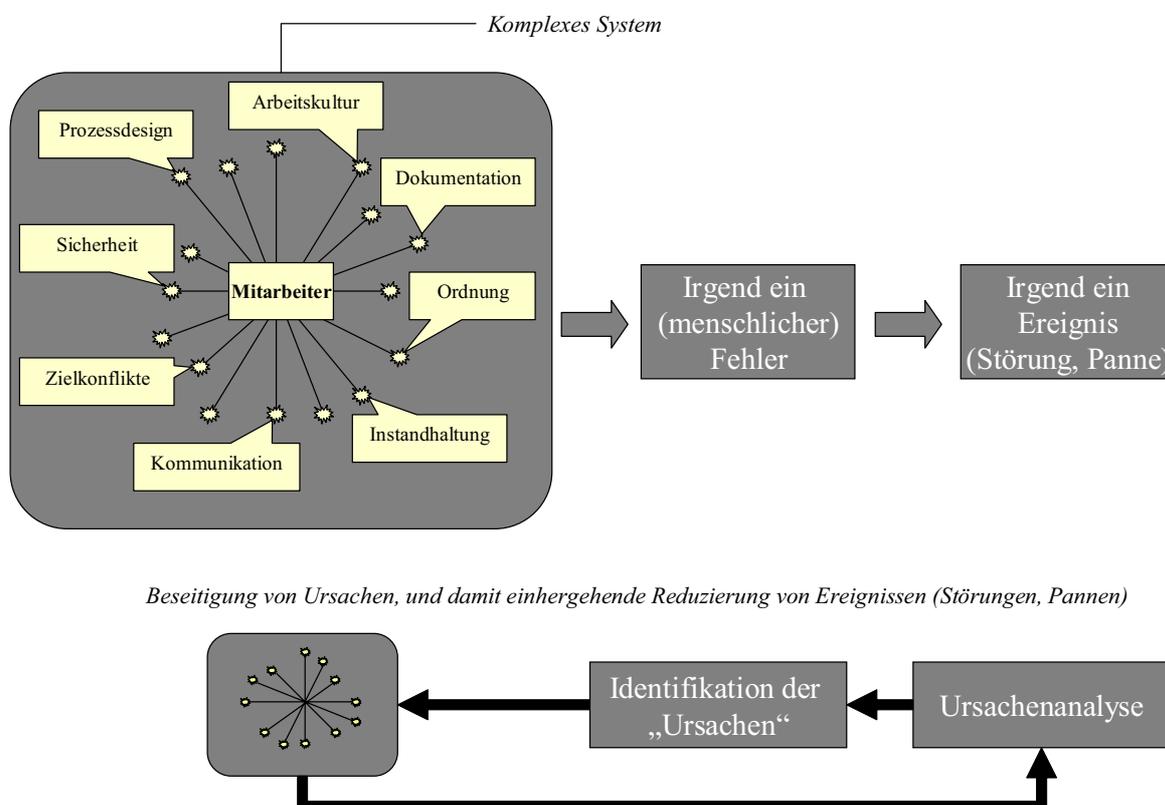


Abbildung 3: Komplexes System und Strategie zur Bekämpfung von Störungen, Pannen

1.3. Ziel des Systems

Ziel ist es perfekt, ideal zu sein, das heißt kein unerwünschtes Ereignis, eben keine Störungen, keine Pannen oder Unterbrechungen auftreten zu lassen. Und somit verfolgt *Perfect Management* u.a. das Ziel (Fehler-) Kosten zu minimieren bzw. zu reduzieren.

⁶ menschliche Fehler sind bis zu 90 % der Grund für das Auftreten von Störungen (unliebsame Überraschungen)

⁷ tripod times, The Pro-active, Structured and Workforce-Oriented Predictive Safety Tool ISSUE No.4

⁸ Elf solcher Basic Risk Factors – Ursachen – wurden (bisher) identifiziert

⁹ <http://www.tripod.nl/media/booknewgroot.jpg>

Hilfreich dabei ist es sich an Standards zu messen, die nahezu perfekt sind – wie z.B. der Luft Hansa Standard.

Zitat: „Ideale sind wie Sterne unerreichbar aber gute Wegweiser“

1.4. Arten von Störungen (Ereignisse)

Nachstehend sind mögliche Arten von Störungen angeführt, die mit dem System *Perfect Management* bekämpft werden können.

- Funktionsunterbrechungen (Prozesse, Projekte)
- Unfälle
- Kundenreklamationen
- Qualitätsdefizite
- Umweltschäden
- Arbeitsleid (Mobbing, Mitarbeiterunzufriedenheit)
- Schäden (Instandhaltung, Anlagenmanagement (Stillstände, Störungen, Pannen))

1.5. Was führt zu einer Störung (Ereignis)

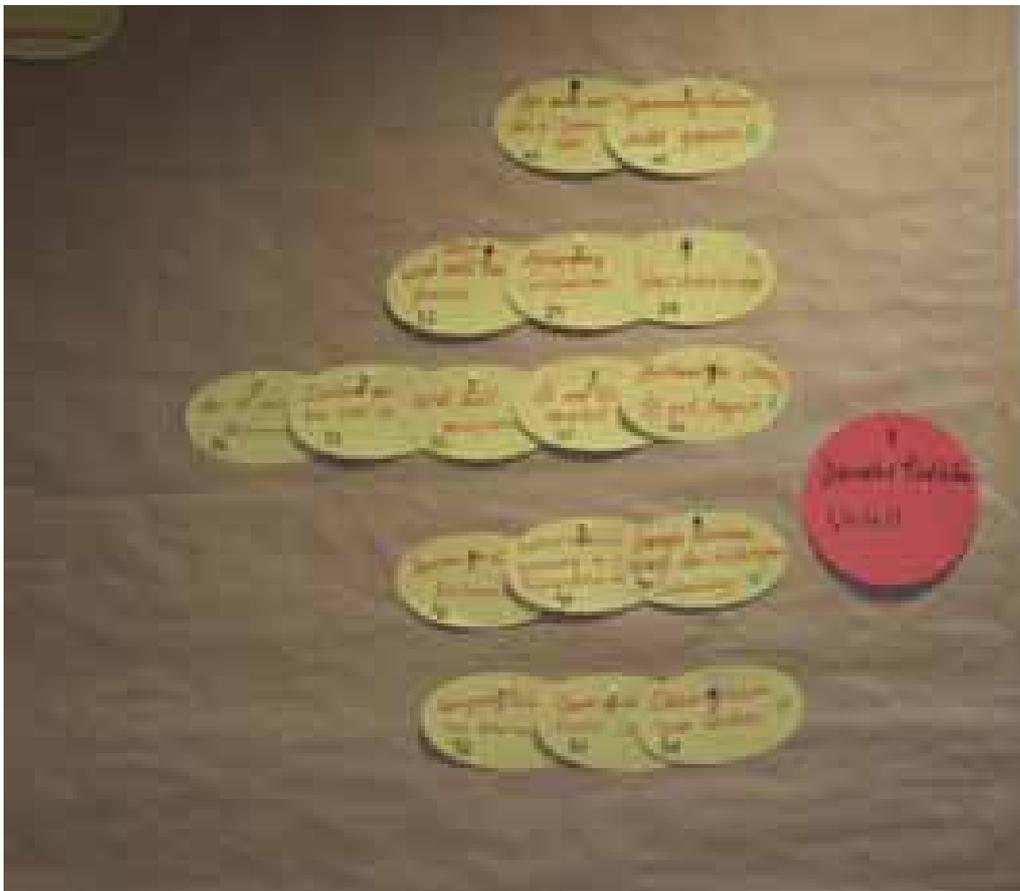


Abbildung 4: Schaubild „beinahe tödlicher Unfall“ Warumkette, Warumglieder oder Vorfälle

Störungen treten meist sporadisch auf (siehe nächstes Kapitel), und nicht wie irrtümlich angenommen chronisch.

Ausgelöst werden sie durch Kettenreaktionen (in obiger Abbildung durch die gelben Kärtchen repräsentiert), an denen sehr oft menschliche Fehler *beteiligt* sind. Meist wirken mehrere verschiedene Reaktionsketten gleichzeitig. Jede Reaktionskette wird durch eine Ursache ausgelöst. Diese Ursachen sind *katalogisiert*¹⁰ und werden im Rahmen der Ursachenanalyse identifiziert. In der obigen Abbildung wird an einem konkreten Beispiel gezeigt, was bis zum Eintreten der Störung (rechtes, rotes Kärtchen) alles „vorgefallen“ sein kann.

Die einzelnen Vorfälle¹¹ (gelbe Kärtchen), die jeweils eine Reaktionskette bilden, werden auch „Warumglieder“ genannt. Die Startereignisse (Vorfälle) wurden im Interview identifiziert und tragen die Bezeichnung A,B,C,D - siehe Fallbeispiel, Kapitel 3.

1.6. Eigenschaften von Störungen (Ereignissen)¹²

Wenn wir beobachten, wann Störungen auftreten, können wir unterscheiden zwischen „Chronischen“ und „Sporadischen Störungen“.

Chronisch 1/3 (an „Schwachstellen“)	Sporadisch 2/3 („Pannen“, Zwischenfälle“, fast alle Unfälle)
<i>an derselben Stelle, mit den gleichen Symptome, regelmäßig</i>	<i>an verschiedenen Stellen, mit verschiedenen Symptomen, völlig unregelmäßig</i>
<i>durch einen einzigen Fehler, der dauernd wirkt, meist technischer Natur ist, und</i>	<i>nicht durch einen einzigen Fehler, der nur momentan wirkt, sondern</i>
<i>durch mehrere verschiedene – meist dauernde – Ursachen, die u.U. nur gelegentlich gleichzeitig wirken, oft auch nicht-technischer Natur sind und durch Hauptursachen zu beschreiben sind</i>	
<i>sind zu bekämpfen durch Beseitigung dieser Ursachen, und</i>	
<i>des Fehlers der nur an dieser Stelle wirkt</i>	

Abbildung 5: Unterscheidung zwischen chronischen und sporadischen Schäden in der **Instandhaltung**

¹⁰ In einem Tabellenwerk oder Ishikawa-Diagramm - siehe www.grothus.org

¹¹ „das ist alles vorgefallen“

¹² Dies gilt hier für den Themenbereich der Instandhaltung bzw. des Anlagenmanagements

Die obige Abbildung zeigt den Anteil an der Gesamtheit aller schadensbedingten Störungszeiten in einem repräsentativen Produktionsbetrieb mit mechanischer Bearbeitung und Montage

2. Perfect Management in der Anwendung

Alle Mitarbeiter und Vorgesetzte müssen das Ziel keine Behinderung bei der Arbeit wollen - Null-Fehler - und daher keine Störungen.

2.1. Anwenden des PVP-Regelkreises¹³

- *Ereignisart auswählen*
Der Change Manager muss festlegen, welche der Ereignisarten (siehe Abschnitt 1.4) eine Relevanz für das Unternehmen oder den Bereich besitzen.
- *Regelkreis*
Perfect Management kann mit dem Rapid Prototyping-Ansatz¹⁴ zur Anwendung gebracht werden. Das heißt, dass das System unmittelbar zum Einsatz kommt, und die Messung (z.B. Anzahl der Schäden an Komponenten) zeitgleich über die Anwendungsdauer dazu erfolgt. Mit dem Erhalt einer repräsentativen Stichprobe, wird der PVP Regelkreis gestartet, um die Verbesserung ab diesem Zeitpunkt auch quantifizieren zu können.

¹³ PVP – permanenter Verbesserungsprozess

¹⁴ Es wird davon ausgegangen, dass der Prototyp so schnell erstellt werden kann, dass genug Zeit bleibt, um auch grundlegende Veränderungen, die nach der Evaluation gewünscht werden, durchzuführen. Ist die Erstellung des Prototypen schnell genug, so werden mehrere Prototypingzyklen möglich, in denen der Prototyp iterativ verbessert und verfeinert wird.

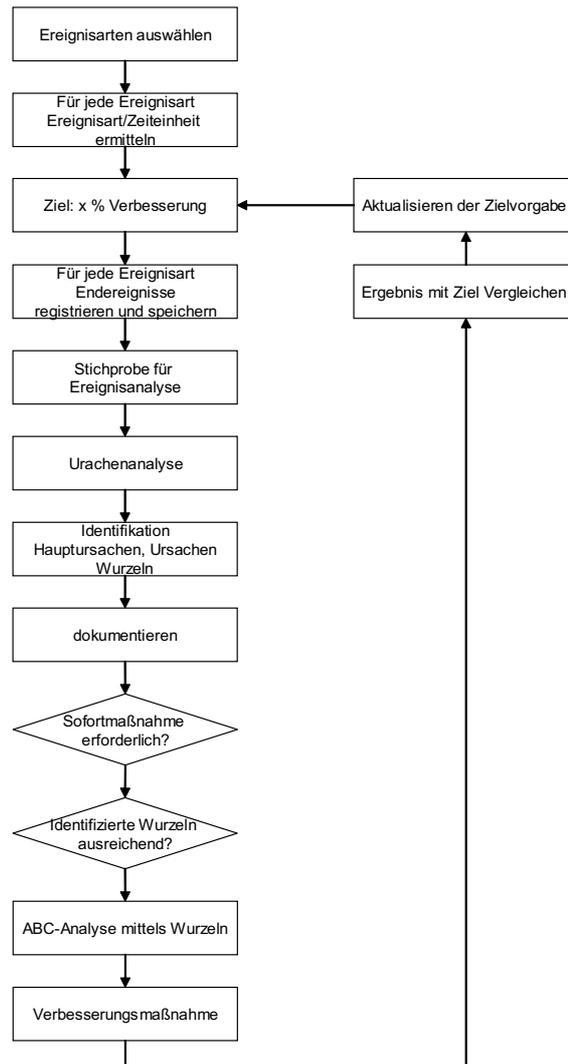


Abbildung 6: Ablaufschemata zu Perfect Management

- **Messen**
Anzahl der Endereignisse zählen (wie zum Beispiel die Anzahl der Kundenreklamationen pro Halbjahr, oder Anzahl der Schäden an Komponenten pro Jahr), eben die Ausgangsposition zu kennen, um später die mittels Perfect Management erzielten Erfolge – Senkung der Anzahl von Störungen - quantifizieren zu können.
- **Zielvorgabe**
Es wird z.B. vorgegeben um wie viel Prozent pro Ereignisart (z.B. 20 %) die Anzahl an Ereignisse bis zum gewählten Zeitpunkt gesenkt werden (Verbesserung). Der ideale Wert ist Null.
- **Endereignis registrieren und speichern**
Die ausgewählten Ereignisse der ausgewählten Ereignisarten werden lückenlos registriert und gespeichert.

- *Stichprobe*
Nach dem Zufallsprinzip wird aus den registrierten und dokumentierten Ereignissen, z.B. jedes zwanzigste ausgewählt.
- *Ursachenanalyse*
Im Rahmen der Ursachenanalyse werden nach eingehender Analyse die Hauptursachen, Ursachen und Wurzeln identifiziert. Die Aufwendungen pro Analyse belaufen sich auf ca. € 600,-
- *Dokumentation Hauptursachen, Ursachen und Wurzeln*
Dokumentation der identifizierten Hauptursachen, Ursachen und Wurzeln.
- *Sofortmaßnahmen*
In besonderen Fällen, z.B. Unfällen ist es erforderlich Sofortmaßnahmen einzuleiten.
- *ABC-Analysen*
Um für das Management die Möglichkeit zu bieten zu erkennen, wo Änderungen sinnvoll und notwendig sind, wird das Pareto-Diagramm (ABC-Analyse) auf die identifizierten Ursachen und Wurzeln angewandt.
- *Verbesserungsmaßnahmen*
Die erforderlichen Verbesserungsmaßnahmen werden durch das Management eingeleitet.
- *Vergleich*
Es wird das erzielte Ergebnis mit dem Ziel verglichen
- *Aktualisieren*
Der Zielwert wird neu (noch besser werden) formuliert.

3. Ursachenanalyse an Hand eines konkreten Beispiels

3.1. Teilnehmerkreis

Vom betroffenen Mitarbeiter der Vorgesetzte, sowie eventuell ein höherer Vorgesetzter. Ein Moderator – günstig wäre es, wenn diese Funktion vom Change Manager übernommen wird – je universeller sein Wissen, desto besser. Zeugen und Beteiligte.

3.2. Zeitpunkt der Ursachenanalyse

Der Zeitpunkt für die Ursachenanalyse ist möglichst bald nach dem Ereignis, und unmittelbar an die vor Ortbesichtigung bzw. Dokumentationsdurchsicht (Schriftstücke, Fotos, etc.) anzuschließen.

3.3. Vor Ort Besichtigung

3.3.1. Voraussetzungen für eine vor Ort Besichtigung

Geographische, wirtschaftliche und organisatorische Rahmenbedingungen dürfen nicht dagegen sprechen. Bedeutet, dass z.B. eine Ortsbesichtigung die im Mittel 10 Minuten dauert, nicht Reisezeiten, um an den Ort zu kommen, von Stunden beansprucht. In diesem Fall ist eine Dokumentation (Foto, Aufzeichnungen, etc.) anzufertigen und für die Ursachenanalyse bereitzustellen.

3.3.2. Voraussetzungen für eine erfolgreiche vor Ort Besichtigung

Die vor Ortbesichtigung sollte unter realen (tatsächlichen) Bedingungen erfolgen, da der (reale) visuelle Eindruck maßgeblichen Einfluss auf die Qualität der Ursachenanalyse nimmt. An der vor Ort Besichtigung haben ausnahmslos **alle** geladenen Mitarbeiter des Unternehmens teilzunehmen.

3.4. Ursachenanalyse zu einer Störung

3.4.1. Spielregeln zur Ursachenanalyse

Es wird nicht nach Schuldigen gesucht, sondern nach Ursachen.

Jegliche Kommunikation wird offen geführt, für alle sichtbar und hörbar.

Es werden Fakten erhoben.

Vermutungen werden zugelassen und als solche identifiziert.

3.4.2. Ausrüstung

Die Ausrüstung, muss gewährleisten, dass die Kommunikation (Visualisierung) so gut ist, dass ein exzellentes Ergebnis der Ursachenanalyse gewährleistet wird.

Nachstehend die Aufzählung (Liste) der „Werkzeuge“, die den Erfolg garantieren. Whiteboard, Pin-Wand, Flip-Chart, Digitalkamera, Kärtchen (Rund/rot für das Ereignis, Rhombus/grün für das Objekt, Rhombus/orange für die Kraft, Oval/gelb für „Warum?“), Pinwandnadeln, Stifte, PC, Beamer, Drucker.

3.5. Vorerhebung

Zu Beginn der Vorerhebung werden die Spielregeln erklärt und öffentlich gemacht.

3.5.1. Spielregeln

Die Aussagen der Befragten werden vom Moderator **wort-wörtlich** niedergeschrieben – es ist keine Interpretation oder Verwendung eigener Wortwahl zulässig. Es darf nicht nach Kausalitäten, wie z.B. weil, warum und weshalb gefragt werden.

Äußert sich ein Teilnehmer jedoch hinsichtlich dieser Sachverhalte sind diese (lediglich) aufzuschreiben aber nicht zu kommentieren.

3.5.2. Vorgehensweise

In der Vorerhebung wird nach dem „Wann“, „Was“, und „Wer“ gefragt.

3.5.3. Ablauf Vorerhebung

Der Betroffene wird zum Ereignis befragt. Begonnen wird damit, dass die Bezeichnung für das Ereignis, z.B. „beinahe tödlicher Stromunfall“, oder „Prozessunterbrechung“, auf der Flip-Chart aufgeschrieben wird. Danach wird der Betroffene gefragt nach Ort, Datum und Uhrzeit, wobei diese Daten ebenfalls auf dem Flip Chart notiert werden.

Danach erzählen die Teilnehmer über das Ereignis, motiviert durch die Frage: „Versuchen Sie in chronologischer Reihenfolge zu erzählen, Was ist wem, wann passiert“.

Unterstützt werden die Teilnehmer vom Moderator insofern, dass dieser ggf. mit Fragen (Wann, Was, Wer) Strukturen in den Vorfall (Geschichte) bringt. Der Moderator notiert, wie bereits erwähnt **wort-wörtlich** die (relevanten) Aussagen der Teilnehmer, und zwar so, dass die Notizen öffentlich sind.

Nach Abschluss der Befragung werden die Teilnehmer ersucht zu prüfen, ob es noch „offene Punkte“ gibt. Sollte das sein werden diese an das „Protokoll“ angefügt. Ist die Befragung im Zuge der Vorerhebung abgeschlossen, dann wird gegebenenfalls, wenn nötig, durch Nummerierung der einzelnen Passagen die chronologische Ordnung hergestellt. Anschließend werden die „negativen Punkte“ (Passagen) auf dem Flip-Chart rot unterstrichen.

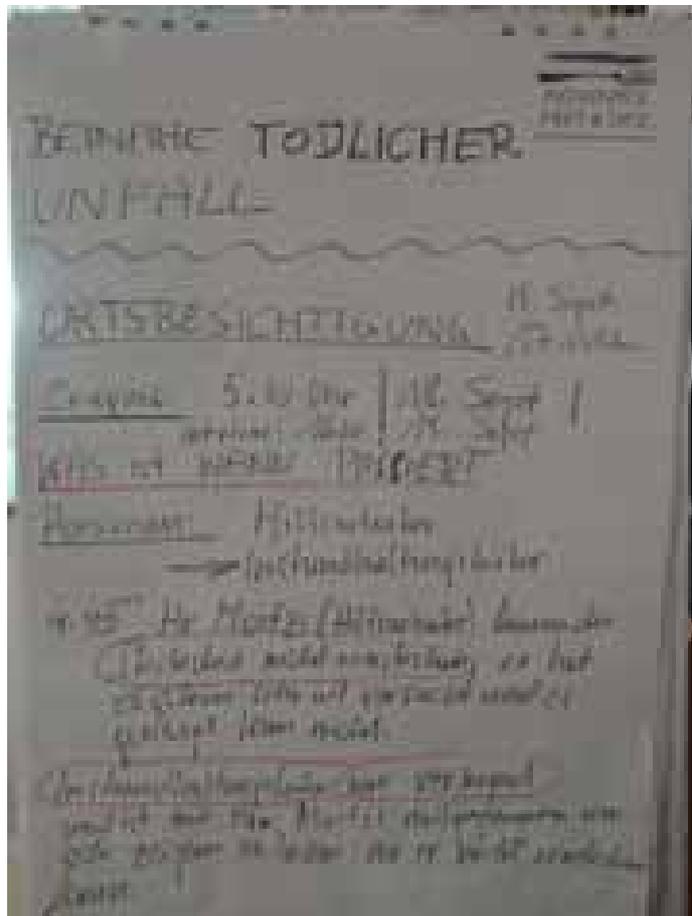


Abbildung 7: Beispiel: Flip-Chart-Protokoll zu Vorerhebung

Ortsbesichtigung: 19. September, um 17 00 Uhr
 Ereignis: 05 00 Uhr, 18. September
 Interview: 16 00 Uhr, 19. September
 Was ist wann passiert?
 Personen: Hilfsarbeiter, Instandhaltungsleiter
 04 45 Uhr Hr. Moitzi (Hilfsarbeiter) kann die
 Steckdose nicht einstecken, er hat
 es schon sehr oft versucht, und es
 gelingt ihm nicht.
 Instandhaltungsleiter war verärgert
 und ist mit Hr. Moitzi mitgegangen um
 sich zeigen zu lassen, wo er nicht einstecken
 kann

Hr. Moitzi hat auf seine
 Art (einfache) wie er es versucht
 hatte gezeigt
 Instandhaltungsleiter konnte wegen
 Dunkelheit nicht sehen wo die
 Steckdose ist.
 Hr. Moitzi hat nochmals erfolglos versucht
 den Stecker einzustecken
 Versuch war geeignet zu zeigen wo
 ist die Steckdose zu finden.
 IHL versuchte nun selbst den
 Stecker in die Dose zu stecken und
 merkte „es ging nicht“ einzustecken
 Widerstand spürbar und hat sich
 an der Kranstütze angehalten um mit mehr
 Kraft den Stecker einzustecken
 dann war IHL im Stromkreis und konnte
 nicht mehr loslassen

Nachdem IHL ohnmächtig und halb tot war
 Hat er ausgelassen und ist umgefallen
 Hr. Moitzi ist weggelaufen
 IHL einige Zeit gelegen und ist dann
 in sein Büro zurück
 IHL nahm ein Messgerät, um zu kontrollieren
 ob die Kranahn unter Strom steht
 der Prüfschraubendreher hat nichts
 gezeigt
 Messung mit Messgerät war für IHL nicht möglich
 dann mit Meister gesprochen, dem
 erzählt was passiert ist, der hat anscheinend
 von Hr. Moitzi schon etwas gewusst
 und habe den Meister beauftragt einen
 externen mit der Messung zu beauftragen
 der ist im Laufe des Tages gekommen und hat
 nichts gefunden

Am Vormittag hat der IHL den
 Stecker und die Steckdose
 untersucht
 die Löcher in der Steckdose waren
 ausgeleiert auf einen
 größeren Durchmesser
 erkannt, dass durch falsche Position
 der Erdleiter zur Spannung kommt

Abbildung 8: Abschrift des Protokolls „beinahe tödlicher Unfall“

3.6. (Ursachen) Analyse

3.6.1. Warum-Kette (Vorfälle)

Der Moderator beginnt damit, dass er das (End) Ereignis (der zeitlich letzte Vorfall entspricht der Störung), wegen dem man die Ursachenanalyse durchführt, auf ein rotes

Kärtchen schreibt und dieses am rechten Rand der Pinwand anheftet. Das ist, wie bereits bemerkt, zeitlich gesehen das zuletzt auftretende Ereignis. Anschließend schreibt man *alle auf der Flip-Chart rot markierten Passagen* (Startereignis der jeweiligen Reaktionskette) deutlich leserlich auf gelbe Kärtchen, und zwar in der Reihenfolge, wie man es als Moderator für sinnvoll hält - man beginnt mit dem „Punkt“ (hier A), der einem als der einfachste erscheint.



Abbildung 9: Textpassagen aus Vorerhebung auf Kärtchen geschrieben. Reihenfolge vom Moderator frei gewählt (A, B, C, D)

Es ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht unbedingt ersichtlich, welche Informationen das Kärtchen (Vorfall) beinhaltet.

Ein Vorfall wird zerlegt in KRAFT, OBJEKT und EREIGNIS¹⁵. Folgendes Beispiel soll dies verdeutlichen.

¹⁵ Auf eine nähere Erläuterung zu Kraft, Objekt und Ereignis wird an dieser Stelle verzichtet.

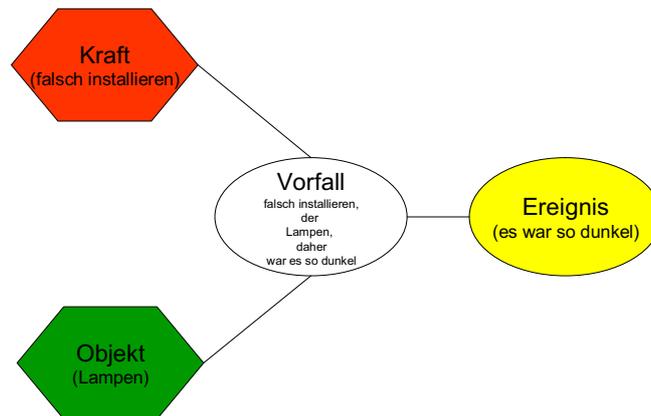


Abbildung 10: Objekt, Kraft und Ereignis, in Summe der Vorfall

3.6.2. Vorgehensweise zu Fallbeispiel „Beinahe tödlicher Stromunfall“

Die jetzt vorhandenen (ersten) gelben Kärtchen sind mit den Buchstaben A, B, C, D markiert und an der Pin-Wand an die richtige Position gebracht.¹⁶



Abbildung 11: Warum-Ketten zu „Beinahe tödlicher Unfall“ – nach der Entwicklung ausgehend von A,B,C und D

Von der ersten Position (A) ausgehend werden die Teilnehmer befragt warum („Warum“) es zu diesem Vorfall gekommen ist.

Karte: „Stecker lässt sich nicht einstecken“

Frage: Warum ließ sich der Stecker nicht einstecken?

¹⁶ Im Vorerhebungsbogen rot markierte Textpassagen

Antwort: Stecker hat die falsche Richtung.

Aufgrund der gegebenen Antwort muss der Moderator wissen, ob er bereits am Ende dieser Kette angekommen ist.¹⁷

Frage: Warum hat der Stecker die falsche Richtung?

Antwort: Instandhaltungsleiter konnte nichts sehen

Frage: warum konnte Instandhaltungsleiter nichts sehen?

Antwort: es war so dunkel

Frage: warum war es dunkel?

Erste Antwort: unzureichende Beleuchtung

Zweite Antwort: ist geduldet worden

Frage: Warum ist es geduldet worden?

Antwort: der Zuständige hat nicht besser geplant

Frage: Warum war eine unzureichende Beleuchtung?

Antwort: falsch installierte Lampen

Frage: warum sind die Lampen falsch installiert?

Antwort: Planung

Am Ende der Ursachenanalyse steht die Identifikation der **Hauptursachen**, **Ursachen** und **Wurzeln**. Diese sind in einem Katalog erfasst oder sind in Form eines Ishikawa-Diagramms dargestellt.

3.6.3. Finden der Hauptursachen, Ursachen und Wurzeln

Wenn die Warumketten (Kette der Vorfälle) erstellt sind¹⁸, dann wird zu jedem (zeitlich) ersten „Warum?“ der jeweiligen Kette identifiziert, *wem was passiert ist*.¹⁹ Beispielsweise kann für den Vorfall „dulden der Dunkelheit“, für den der Produktionsleiter verantwortlich zeichnet die Annahme zulässig sein, dass dieser diesen Vorfall *„nicht als Problem erkannt hat“*.

Mit der Information „wem ist was passiert“ ist die Wirkung* oder Quelle gefunden, mit deren Hilfe in weiterer Folge die (mögliche) Hauptursache identifiziert wird, indem im Ishikawa-Diagramm nachgesehen oder im Tabellenwerk nachgeschlagen wird.

Konkret bedeutet es für die Wirkung* *„nicht als Problem erkannt“*, dass es sich hierbei um „Mängel in der Arbeitsumwelt und der hier befindlichen Personen, wodurch Störungen bzw. Unfälle provoziert werden“ (UM.A)^{20,21} handelt. Das heisst, Menschen wurden lästigen Umweltbedingungen ausgesetzt bzw. nicht wirksam davor geschützt, da die an sich unvermeidbaren ungünstigen Arbeitsbedingungen nicht klar wahrgenommen,

¹⁷ diese Regeln sind den unveröffentlichten Aufzeichnungen von G. Fritz zu entnehmen

¹⁸ linker oberer Teil in nachstehender Abbildung

¹⁹ Welche Wirkung* (wem ist was passiert) ist ausschlaggebend dafür, dass sich diese Kette entwickeln konnte.

²⁰ Externe und Umgebungseinflüsse (z.B. Dunkelheit) verwirrten Personen oder beeinflussten sie, sich unzweckmäßig zu verhalten

²¹ Ursache

beurteilt und berücksichtigt wurden (UM.b.06)²²; und das wiederum muss dem Umstand zugeschrieben werden, dass Mängel in Organisation und Kultur vorherrschen (OR)²³.

Aus einem repräsentativen Stichprobenumfang an Störungen sind die Hauptursachen, Ursachen und Wurzeln zu identifizieren (siehe PVP-Regelkreis).

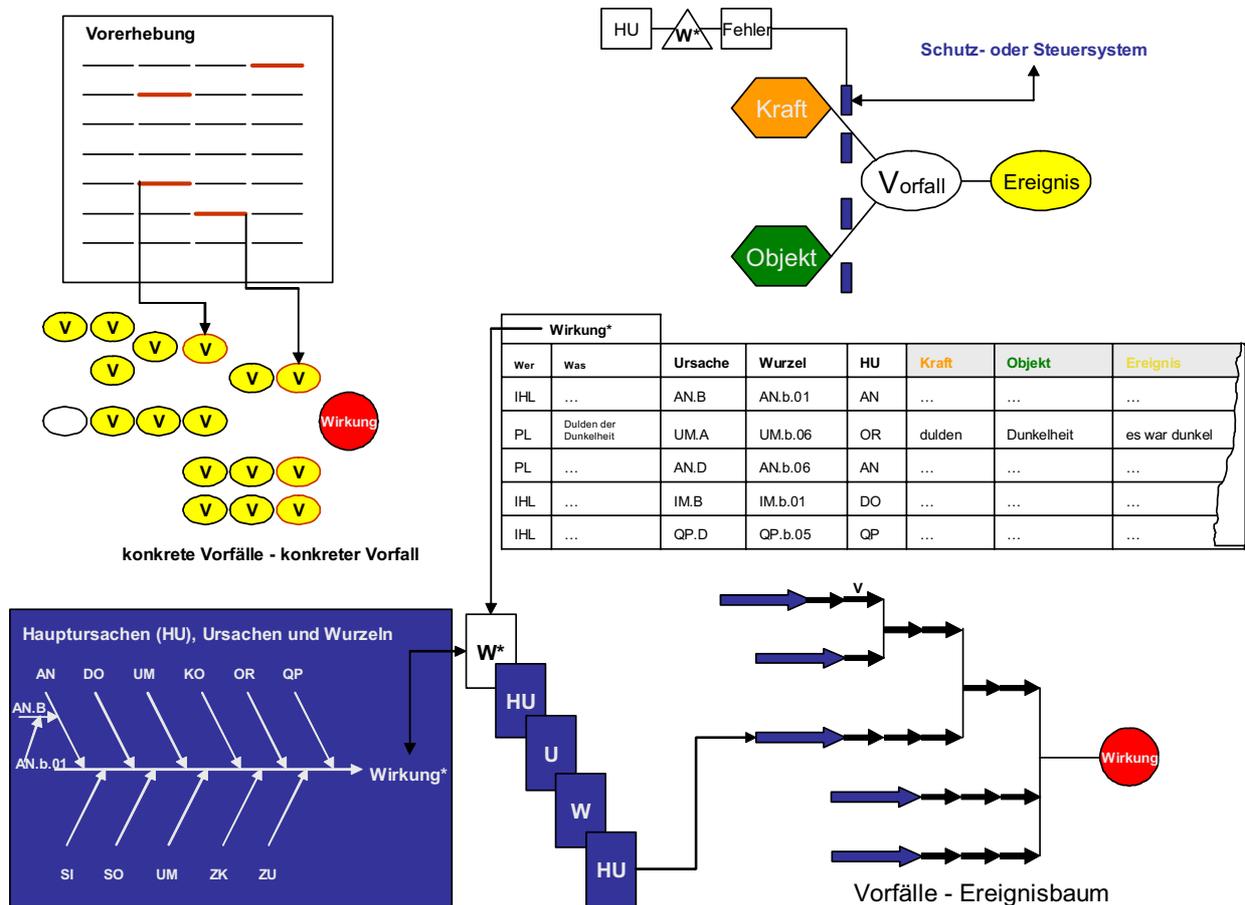


Abbildung 12: Perfect Management – Ablauf zur Ursachenanalyse

Aufgabe des Managements ist es nach dem Vorliegen einer ABC-Analyse – die Auskunft über die Häufigkeit des Auftretens von Ursachen oder Wurzeln gibt – entsprechende Maßnahmen einzuleiten, um den Einfluss der „Ursachen“ zu eliminieren.

²² Wurzel

²³ Hauptursache OR – Mängel in der Organisation und Kultur

4. Zusammenfassung

Perfect Management liegt die Philosophie zugrunde, dass Störungen „oben“ gemacht werden, und somit müssen sie auch dort verhütet werden. Dazu ist es erforderlich, dass die Kultur des Unternehmens diesen Ansatz (Output-Orientierung) zulässt, und erkannt wird, dass es nicht darum geht Schuldige zu finden, sondern das Prinzip „keine Störungen“ Gültigkeit hat.

Perfect Management – als Management Tool - prüft mit den identifizierten Hauptursachen²⁴, Ursachen und Wurzeln, ob die Entscheidungen und Maßnahmen des Top Management, die die Vorgaben liefern optimal sind.

Denn diese Vorgaben bestimmen, wie das Operative Management die Organisation plant, steuert und kontrolliert, und somit die Arbeitsbedingungen gestaltet, unter denen die Menschen und Systeme funktionieren.

Wenn Menschen Fehler machen, werden diese direkt oder indirekt von den Arbeitsbedingungen provoziert – somit schließt sich der Regelkreis.

²⁴ Basic-Risk-Factors – auch Risikoprofil genannt

Neuere Entwicklungen im Systems Engineering

R. Haberfellner¹ O. de Weck²

Im folgenden Aufsatz werden neuere Entwicklungen im Systems Engineering beschrieben, insbes. jene, die mit dem Begriff des sog. „Agile Systems Engineering“ verbunden werden können. Wir unterscheiden dabei bewusst zwischen einer „agility“ (Anpassungsfähigkeit, Flexibilität) im Prozess des Systems Engineering und jener im Ergebnis, im daraus resultierenden System (z.B. Produkt). Im ersten Fall geht es darum, den Freiheitsraum bei der Gestaltung möglichst lange zu erhalten und den „freeze point“ des Konzepts während der Entwicklung möglichst weit in die Zukunft zu verschieben, um aktuelle Informationen möglichst noch berücksichtigen zu können. Im zweiten Fall besteht die Absicht darin, Systeme möglichst flexibel zu gestalten, damit sie - nach ihrer Inbetriebnahme – möglichst einfach und rasch an geänderte Anforderungen angepasst werden können. Wir werden versuchen, diese Gedanken an Beispielen zu veranschaulichen.

1. Einführung

Die in jüngster Zeit zunehmende Betonung der „agility“ im Systems Engineering ist ohne Zweifel eine Folgewirkung der zunehmenden Geschwindigkeit, mit der neue Produkte und Systeme entwickelt und in den Markt gebracht werden. Von noch größerer Bedeutung als diese Geschwindigkeit mag aber die Unsicherheit über die Entwicklung der künftigen Anwender-Bedürfnisse sein, über die Betriebsbedingungen und die damit zusammenhängende Unklarheit bzw. Vieldeutigkeit der „wirklichen“ Anforderungen, die neue Wege und Überlegungen zur Gestaltung von Lösungen erfordern.

Der Hauptzweck dieses Aufsatzes besteht darin, den in letzter Zeit zunehmend häufiger verwendeten Begriff „agility“, im Sinne von „Flexibilität“, klarer und deutlicher zu machen, was man darunter verstehen kann und im konkreten Fall soll. Der Untertitel dieses Aufsatzes „Agile SYSTEMS ENGINEERING vs. AGILE SYSTEMS engineering“ soll die Doppeldeutigkeit des Begriffes zum Ausdruck bringen.

Agile SYSTEMS ENGINEERING, also ein „agiler“ Prozess der Produkt- bzw. Lösungsentwicklung kann allgemein charakterisiert werden als:

- flink, gewandt, rasch
- anpassungsfähig an neue, oft auch unerwartete Informationen und System-Anforderungen, die erst im Zuge der Entwicklung bzw. Realisierung auftauchen bzw. erkennbar werden.

¹ O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.sc.techn. Reinhard Haberfellner, Institut für Unternehmensführung und Organisation ,Technische Universität, Graz

² Prof.Dr. Olivier de Weck, Massachusetts Institute of Technology

- Dies steht natürlich im Gegensatz zu traditionellen Vorstellungen, denen zufolge Anforderungen, Lösungsprinzipien, Gesamtkonzepte etc. möglichst frühzeitig einzufrieren sind, um eine effiziente Projektabwicklung zu gewährleisten.

Die Gestaltung von AGILE SYSTEMS andererseits legt die Betonung darauf, dass agility in das System, das Ergebnis selbst eingebaut werden soll. Dies ist üblicherweise dann sinnvoll, wenn es schwierig ist, den künftigen Bedarf oder die genauen Anforderungen an eine Lösung auch nur annähernd exakt vorzusagen. Ein agiles System ist somit flexibel, d.h. anpassbar im Sinne eines raschen Wechsels von einem Zustand (z.B. Betriebsbedingungen) in einen anderen. Die Anpassung ist mit moderaten Umstellungskosten möglich und ohne nachhaltige Erhöhung der Komplexität des Systems.

Agile Systeme können demzufolge charakterisiert werden als:

- flexibel, umbau-, erweiterungsfähig
- skalierbar hins. der Kapazität (z.B. flexible Produktionseinrichtungen, die rasch auf Bedarfsschwankungen reagieren können)
- flexibel hins. der angebotenen Funktionalität und des Leistungsniveaus. Derartige Systeme können nachträglich modifiziert werden, z.B. durch zusätzliche Moduln, die zusätzliche Funktionen, Leistungssteigerungen ermöglichen etc.
-

Es sollte klar sein, dass diese beiden Ansätze, agility im Entwicklungsprozess und agility im Produkt selbst, sich nicht gegenseitig ausschließen müssen.

2. Warum uns agility ein Anliegen sein sollte

Es gibt eine Reihe historischer Beispiele von großen Infrastruktur-Systemen, die technisch einwandfrei ausgeführt wurden, sich aber in strategischer Hinsicht als absolut unflexibel erwiesen haben (de Neufville 2004). Eine Reihe von Systemen, die mit hohem Kapitaleinsatz realisiert wurden, erfüllen sowohl die technischen Leistungsanforderungen als auch die Kosten- und Terminlimiten – und haben sich trotzdem als Fehlschläge erwiesen (Browning 2002). Dies ist insbes. dann der Fall, wenn die Erwartungen bzw. Voraussagen über die künftige Nachfrage nicht zutrafen. Systems Engineers, aber auch Manager haben oft ein unterentwickeltes Verständnis (und keine entsprechende Ausbildung), um den strategischen Wert eines Systems oder einer Produkt-Architektur beurteilen zu können. Dabei kann eine intelligente Produkt-Architektur wesentlich dazu beitragen, Markt-Risiken durch die Möglichkeit zu nachträglichen Anpassungen zu reduzieren.

Zunächst zwei Beispiele von Systemen, welche durch Inflexibilität (Struktur bzw. Verhalten) gekennzeichnet sind.

Beispiel 1: Satelliten-Kommunikation

Iridium und Globalstar waren Pioniere der Satelliten-orientierten Telephonie in den späten 1990-ern (Lutz 2000, Fossa 1998). Trotz außerordentlicher technischer Leistungen, erwiesen sich diese Systeme als kommerzielle Fehlschläge und brachten Verluste von rund \$5 bzw. \$3.5 Milliarden (Iridium LLC 1999). Der Grund für diese Fehlschläge lag einfach darin, dass frühere Prognosen und Markteinschätzungen nicht zutrafen. Im speziellen ging der Markt für drahtlose Telephonie an Boden-basierte Wettbewerber, die erst in der Zeit zwischen der Konzeption (1990) und dem Start der Kommunikations-Satelliten auftauchten (Inkpen 2000, Christensen 2000, de Weck 2004a).

Beispiel 2: Automobilindustrie

Unflexibilität kann auch zu verpassten Chancen führen. Ein typischer Fall dafür ist Daimler Chrysler's PT-Cruiser. Auf dem Neon compact car basierend, wurde der PT Cruiser in den Modelljahren 2001 und 2002 ein großer Erfolg. Die Nachfrage überstieg rasch die Kapazität des mexikanischen Werks, in dem er gefertigt wurde. Daimler Chrysler war aber nicht imstande, die benötigte Kapazität im nicht ausgelasteten Neon-Werk in Belvidere, Ill. zur Verfügung zu stellen. Warum? Der PT Cruiser ist um ein paar inches höher als der Neon und die Lackieranlage im Werk Belvidere war nicht hoch genug und auch nicht nachträglich anpassbar. Dies bedeutete - entspr. Schätzungen von Prudential - einen Entgang von ca. \$ 480 mio an Gewinn vor Steuern (Brown 2004).

Unflexible Systeme sind nicht anpassbar – sei es um neu sich ergebende Chancen zu nutzen oder um unnötige Risiken zu vermeiden. Letzteres könnte z.B. durch einen stufenweisen Ausbau des Systems erreicht werden, der gestoppt wird, wenn der Markt sich nicht wie erhofft entwickelt (de Weck 2004a). In vielen Fällen könnte ein signifikanter Vorteil darin bestehen, Flexibilität von Anfang an vorzusehen und nicht nachträglich und unerwartet auf geänderte Umstände reagieren zu müssen. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, festzulegen, wo, wie und in welchem Ausmaß eine „innere“ Flexibilität des Systems von Nutzen ist und wie sie während des gesamten Lebenszyklus des Systems sinnvoll genutzt werden kann.

3. Agile SYSTEMS ENGINEERING

Agile SYSTEMS ENGINEERING ist ein wichtiger gedanklicher Ansatz in Situationen, in denen es große Unsicherheiten während der Entwicklung und Produktion eines Produktes gibt. Diese können sich z.B. aufgrund von Unklarheiten hins. der Kundenbedürfnisse, der Eignung neuer Technologien oder der Angemessenheit neuer Produktionsprozesse bestehen. Üblicherweise besteht die Erwartung, dass diese Unsicherheiten sich auflösen werden, bevor das Produkt oder das System ausgeliefert ist und der Betrieb startet. Aus diesem Grunde werden Firmen in reifen Branchen, die eher auf Prozess-Innovation, als auf Produkt-Innovation fokussiert sind, besonders aufgeschlossen für „agile SYSTEMS ENGINEERING“ sein (Haberfellner et. al. 2002).

Beispiel 3: Nahrungsmittelindustrie, Nestlé

Die Nahrungsmittelindustrie ist eine relative reife Branche hins. der Konsumenten-Märkte, der Produkterwartungen und der Produktdifferenzierung. Die wesentlichen technischen Innovationen sind auf die Bearbeitung der Nahrungsmittel, ihre Verpackung und Distribution ausgerichtet. Ein Hersteller wie Nestlé wird sehr sorgfältig bei der Auswahl neuer Technologien und Anlagenkonfigurationen sein und sich bemühen, sehr flexibel während der Entwurfs- und Produktionsphasen zu bleiben, um noch im letzten Moment evtl. Anpassungen vornehmen zu können. Die Anlagen-Lieferanten müssen – damit sie imstande sind, konkurrenzfähige Anlagen anbieten zu können - naturgemäß die wichtigen Entscheidungen hins. ihrer Technologien, des Funktionsumfangs ihrer Maschinen, des Automatisierungsgrades etc. wesentlich früher treffen als die Anlagen-Käufer.

In derartigen Branchen haben die Anlagen-Kunden deutlich länger Zeit als die Anlagen-Hersteller, die Entwicklungen zu beobachten und neue bzw. zusätzliche Informationen während der Produktentwicklung aufzunehmen, um schließlich sorgfältig bedachte Investitions-Entscheidungen zu treffen.

Eine andere Situation ist in Branchen zu beobachten, in denen sich die Kundenbedürfnisse bzw. –wünsche rasch verändern bzw. nicht langfristig abschätzen lassen, die Produkte bzw. Systeme selbst aber eine relative kurze Lebensdauer haben (z.B. Modeartikel, Spielwarenindustrie).

Beispiel 4: Spielzeugindustrie, Mattel

Die Spielzeugindustrie ist sehr wettbewerbsintensiv und dynamisch. Die Kundenbedürfnisse ändern sich saisonal. Viele Firmen, wie z.B. Mattel sind stark vom Weihnachtsgeschäft abhängig und ihr Erfolg von der rechtzeitigen Verfügbarkeit von „Kassenschlagern“. Da es schwierig ist, vorauszusehen, was die diesjährigen Kassenschlager sein werden, entwickeln die einzelnen Firmen jeweils eine Vielzahl verschiedener Produktideen und Prototypen für eine Reihe von Erfolg versprechenden. Diese testen sie in sog. Anwender-Kliniken, führen ausführliche Marktstudien durch, wobei sie Instrumente, wie Conjoint-Analysen u.ä. einsetzen. Typischerweise wird die Produktionsentscheidung möglichst weit hinausgeschoben, um Konkurrenzangebote und neueste Mode-Trends noch berücksichtigen zu können.

3.1. Verschiedene Prozess-Modelle für „agile SYSTEMS ENGINEERING“

Wenn wir hier von Prozess-Modellen sprechen, meinen wird das sog. „Vorgehensmodell“ und die damit verbundene Ablauflogik. In der Folge diskutieren wir verschiedene derartige Modelle und werden versuchen, sie mit einem „Referenzmodell“ zu vergleichen, um damit unterschiedliche Grade der Flexibilität identifizieren zu können.

3.1.1 Der INCOSE-Ansatz

Abb. 1 zeigt verschiedene Ebenen des INCOSE-Ansatzes: Level 1 beschreibt den Standort eines Systems im Lebenszyklus, Level 2 jenen im Ablauf eines bestimmten Programms, Level 3 hat das Vorgehen in einem bestimmten Projekt innerhalb eines Programms zum Inhalt und Level 4 differenziert nach verschiedenen Fachdisziplinen.

Level	Description	Examples
1	Life Cycle Phase	Life Cycle Phase
2	Program Activity	Mission Analysis, Preliminary Design, Detail Design
3	SE Process	Requirements Analysis, Architecture Definition, System Design
4	Engineering Specialty Area	Software, Human Factors, Mechanical Design

Abbildung 1: Beschreibungsebenen im INCOSE-Ansatz (nach INCOSE, SE-Handbook, 2004)

3.1.2 Hall-ETH-Ansatz

Das Hall-ETH-Modell ist dem INCOSE-Ansatz ähnlich. Es hat seinen Ausgangspunkt bei A.D. Hall, 1962, wurde von A. Büchel, 1969 aufgenommen und später von R. Haberfellner et. al. weiter entwickelt.

Wir werden den Hall-ETH-Ansatz als eine Art Referenz-Modell verwenden, mit dem wir verschiedene Modelle miteinander vergleichen und versuchen, zu zeigen, wie Flexibilität an verschiedenen Stellen im SE-Prozess installiert werden kann.

Das Vorgehensmodell kann durch **4 grundlegende Ideen** charakterisiert werden, wie in Abb. 2 dargestellt wird:

1. Bei der Planung soll „**Vom Groben zum Detail**“ (Top Down) und nicht umgekehrt vorgegangen werden. Systeme sollten also nicht im Detail entworfen werden, bevor man Lösungsprinzipien bzw. ein Gesamtkonzept entwickelt und entsprechende Entscheidungen getroffen hat.

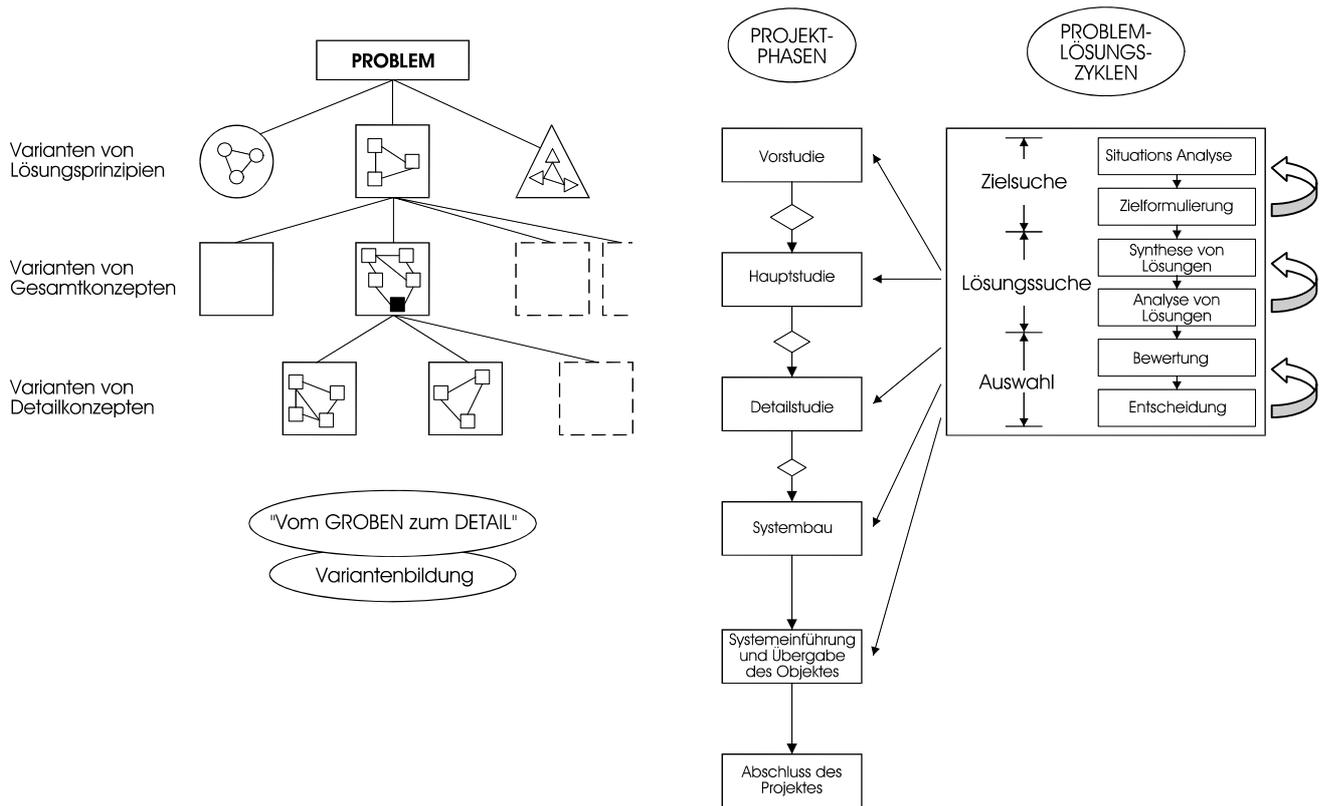


Abbildung 2: Vorgehensmodell (nach Haberfellner et al.)

2. Dabei sollte das **Prinzip des Varianten-Denkens** beachtet werden. Man sollte sich nicht mit einer einzigen (der erstbesten?) Variante zufrieden geben, sondern immer auch nach Alternativen dazu fragen.
3. Der Prozess der Entwicklung und Realisierung von Systemen soll in zeitlich voneinander abgrenzbare **Projekt-Phasen** gegliedert werden. Diese beschreiben eine Art Makro-Logik bzw. den entscheidungsorientierten Management-Ansatz im SE. Nach jeder Entwicklungsphase ist ein Entscheidungspunkt vorgesehen, welcher zum Ausdruck bringen soll, dass
 - a. Auf der gerade bearbeiteten Detaillierungsstufe alternative Möglichkeiten vorliegen, zwischen denen gewählt werden kann und muss
 - b. Diese schrittweisen Entscheidungen den Charakter von Commitments (mit dem Auftraggeber/Steering Committee) haben, welcher Weg nun eingeschlagen werden soll

Damit ist zwangsläufig ein Lernprozess, sowohl seitens der Auftraggeberschaft, als auch seitens der Projektbearbeiter verbunden. Der Auftraggeber lernt, dass es verschiedene Möglichkeiten zur Zielerreichung gibt und es auch auf seine Präferenzen ankommt. Das Projektteam erhält dabei Einblick in die Ziel- und Wertvorstellungen der Auftraggeber-Organe.

4. Der sog. **Problemlösungszyklus** (PLZ) stellt eine Art Arbeits- und Denklogik dar (Mikro-Logik), gleichgültig, welcher Art ein Problem ist und in welcher Phase es zu lösen ist. Der PLZ besteht aus 3 Schritten:
- Zielsuche (Was wollen wir?)
 - Lösungssuche (Welche Möglichkeiten gibt es?)
 - Auswahl (Welche ist die beste, zweckmässigste?)

3.1.3 Spiralmodell (Barry Boehm 1986):

Die Software-Entwicklung hat eine Reihe von besonders flexiblen Modellen hervorgebracht. Die sog. Computer-Aided-Software-Engineering-Tools (CASE) und graphische Programmiersprachen haben es ermöglicht, Programme sowohl in kürzerer Zeit zu entwickeln, als auch nachträgliche Spezifikationen einfacher einzuarbeiten. Dadurch wurden iterative Entwicklungsprozesse, wie Rapid-Application-Development (RAD) gefördert, siehe [Abb. 3](#) (links). Damit soll zu einem frühen Start der Codierungsaktivitäten ermuntert werden, um den Anwendern möglichst rasch handfeste Ergebnisse und Vorstellungen zu liefern, wie das System funktionieren wird. Dies soll einen raschen Feedback der Anwender an die Entwickler auslösen und in einigen Iterationsschritten in Art des Spiralmodells gute Ergebnisse bringen.

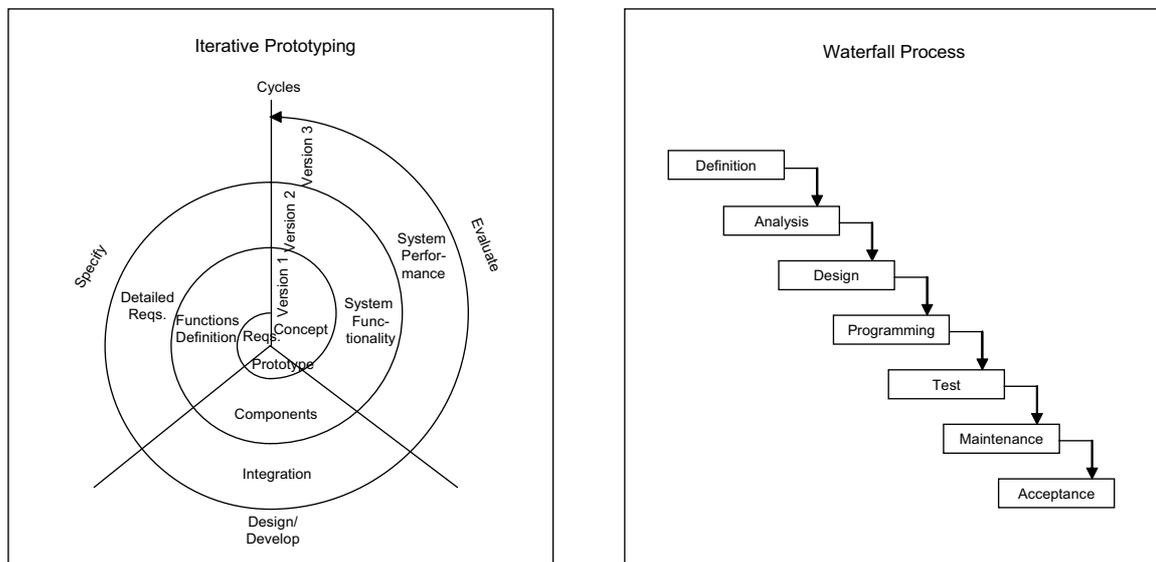


Abbildung 3: Iteratives Prototyping (links) und Wasserfall-Prozess (rechts)

Dieses Vorgehen steht in deutlichem Gegensatz zu traditionellen und – bei exakter Anwendung - eher unflexiblen Vorgehensweisen, etwa im Sinne des „Wasserfall-Modells“ - siehe [Abb. 3](#) (rechts), welches keine Art von Iterationen vorsieht.

Vergleicht man das Spiral-Modell mit dem Referenzmodell (Abb. 1), so kann man eine Kombination der Komponenten 3 (Projektphasen) und 4 (Problemlösungszyklus) darin

sehen. Die Schritte entlang der Spirale weisen auf die „Phasen“ hin, die Sektoren (z.B. specify, design, evaluate) beziehen sich auf den Problemlösungszyklus.

3.1.4 Simultaneous Engineering, Concurrent Engineering

Beim sog. Simultaneous Engineering (siehe Abb. 4) handelt es sich um ein überlapptes Phasenkonzept. Dieses Modell ist in der Automobilindustrie stark verbreitet und verfolgt den Zweck, die „time to market“ dadurch zu reduzieren, dass man Phasen nicht seriell hintereinander, sondern tw. parallel, überlappt abwickelt.

Der **Vorteil** liegt natürlich in der Möglichkeit, die Projektdauer zu verkürzen. Aber natürlich sind **Nachteile** und **Risiken** nicht auszuschließen, wenn Ergebnisse an die nächste Phase zur Bearbeitung weitergegeben werden, ohne dass die laufende Phase „ordentlich“ (in traditioneller Sicht) abgeschlossen ist. Dies erfordert eine andere Art von Unternehmenskultur, die gute Kooperation, häufige Kommunikation mit anderen Gruppen etc. voraussetzt. Und natürlich kann es auch das Risiko von Fehlinvestitionen mit sich bringen, die auf einem unvollständigen Informationsstand beruhen.

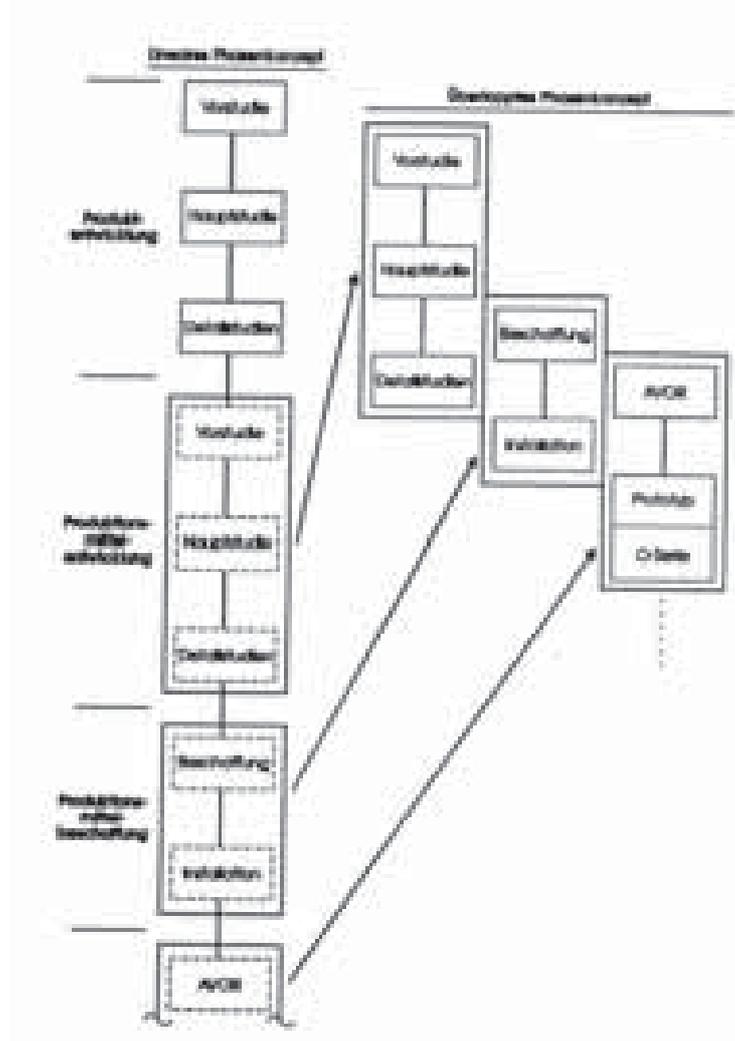


Abbildung 4: Simultaneous Engineering

3.1.5 Agile manifesto

Das sog. „Agile manifesto“ wurde von einer Gruppe von Software-Entwicklern formuliert, um ihre Wertvorstellungen und Vorgehens-Ansätze zu beschreiben. In der Folge findet man einige Auszüge aus der damit verbundenen Philosophie ³ des „Manifesto for Agile Software Development“:

„Wir schaffen bessere Möglichkeiten der Software-Entwicklung dadurch, dass wir von den folgenden Empfehlungen selbst Gebrauch machen und anderen helfen, es ebenfalls zu tun. Im Rahmen unserer Arbeit haben wir folgende Wertvorstellungen entwickelt:

- Personen und deren Interaktionen stellen wir über Prozesse und Tools
- Funktionierende Software über umfassende Dokumentation
- Zusammenarbeit mit den Kunden über Vertragsverhandlungen
- Reagieren auf Veränderungen über stures Verfolgen von Plänen

Wir anerkennen die Werte, die jeweils rechts angeführt sind, aber wir schätzen die Werte auf der jeweils linken Seite höher ein“.

Prinzipien hinter dem Agile Manifesto

- Die höchste Priorität sehen wir darin, den Kunden zufrieden zu stellen und zwar durch die rechtzeitige und kontinuierliche Ablieferung von Nutzen bringender Software
- Wir akzeptieren Änderungsanforderungen auch in späten Phasen der Entwicklung. Agile Prozesse nutzen Änderungsvorschläge als Chancen zur Steigerung der Wettbewerbsvorteile unserer Kunden
- Liefere häufig arbeitsfähige Ergebnisse ab, im Rhythmus von Monaten oder sogar Wochen, mit einer Präferenz zu kürzeren Zyklen
- Anwender und Entwickler müssen täglich während der ganzen Projektdauer zusammenarbeiten
- Siedle Projekte um motivierte Personen herum an. Verschaffe ihnen die Umgebung und die Unterstützung, die sie brauchen und vertraue ihnen, dass und damit die Arbeit getan wird
- Die effizienteste und effektivste Methode, um Informationen an ein Entwicklungsteam und zwischen den Mitgliedern eines Teams zu übermitteln ist die gesprochene Sprache (face to face conversation)
- Funktionstüchtige Software ist das wichtigste Kennzeichen des Projektfortschritts
- Agile Prozesse fördern eine anhaltende Entwicklung. Projekt-Sponsoren, Entwickler und Anwender sollten imstande sein, über lange Strecken ein konstantes Tempo einzuhalten
- Kontinuierliche Aufmerksamkeit gegenüber technischer Exzellenz und gutem Design erhöht die Flexibilität

³³ <http://agilemanifesto.org/principles.html>

- Einfachheit ist wichtig – als Kunst, das Ausmass jener Arbeit zu maximieren, die nicht getan wird
- Die besten Architekturen, Anforderungen und Entwürfe entstehen in Teams, die sich selbst organisieren
- In regelmässigen Intervallen denkt das Team darüber nach, wie es noch effektiver werden kann, dann reguliert und stimmt es sein Verhalten darauf ein.

3.2. Wie und wo kann „agility“ im SE-Prozess installiert werden?

Wie erwähnt, konzentriert sich „Agile SYSTEMS ENGINEERING“ auf den SE-Prozess, der insoferne flexibel sein sollte, als er ein Überdenken und Anpassen von Anforderungen bzw. Konzepten an neue Entwicklungen zulassen sollte.

Das ist auf verschiedene Arten möglich, die nachstehend skizziert werden. Vorher allerdings noch einige Bemerkungen:

3.2.1 Agility im SE-Prozess ist nicht gratis

Wenn man agility im SE-Prozess will, sollte man sich dessen bewusst sein, dass dies nicht gratis ist, weil:

- planmässig installierte, zielgerichtete agility einen größeren Aufwand für Vorausdenken, Planen, Neuüberdenken, Ändern etc. bedeutet. Warum ist das so?
Man muss z.B. herausfinden
 - Wo im Konzept und in welcher Hinsicht Flexibilität benötigt wird
 - Welche Annahmen sich als fraglich, unstabil, nicht korrekt oder sogar als falsch erweisen könnten
 - Welche Fakten und Einflussgrößen sich im Zeitablauf verändern könnten
 - In welcher Hinsicht? Was wären die Auswirkungen auf die Lösung, an der gerade gearbeitet wird? Welche negativen (oder auch positiven) Auswirkungen könnte das haben? Was sollte in einem derartigen Fall getan werden?
 - Welche Teile oder Komponenten unseres Systems könnten davon betroffen sein?
 - Können wir den Bedarf an Flexibilität – und evtl. damit verbundene Mehrkosten – an unsere Auftraggeber verkaufen? Ohne Verlust an Glaubwürdigkeit als Planer?
- Alle SE-Prozesse, die eine Reduktion der „time to market“ beabsichtigen, wie z.B. alle Simultaneous- bzw. Concurrent-Engineering-Konzepte, müssen darauf ausgerichtet sein, in einem möglichst frühen Stadium eines Projekts die Zahl der Varianten zu reduzieren. Aber gerade diese Offenheit für einen breiteren Lösungsraum würde dem SE-Prozess Flexibilität geben. Simultaneous-Engineering bedeutet, dass zur selben Zeit auf verschiedenen

Detailierungsebenen eines Konzepts gearbeitet wird. Konzepte müssen oft unfertig an zeitlich nachgelagerte Projektteams weiter gegeben werden, ohne dass ausreichend Zeit war, ihre Eigenschaften hins. Flexibilität oder ähnlicher Aspekte auch nur ansatzweise zu prüfen. Und je stärker man sich auf die detaillierte Ausarbeitung von Konzepten konzentriert, desto geringer werden natürlich die Möglichkeiten, das übergeordnete Konzept anzupassen.

- Ein früher „design freeze“ kann zwar das Entwicklungstempo beschleunigen, aber es ist evident, dass ein eingefrorenes Konzept nicht leicht zu ändern ist.

Schlussfolgerung: Es besteht ein grundlegender Konflikt zwischen einem flexiblen und einem schnellen SE-Prozess.

3.2.2 Wie und wo im SE-Prozess sollte Flexibilität installiert werden?

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, dies zu tun, aber natürlich keine Patentrezepte. Wir sprechen deshalb von unterschiedlichen Graden der Flexibilität, zwischen denen im konkreten Anwendungsfall zu wählen ist:

Grundsätzlich sollte man sich bewusst machen, welches System man entwickelt und wie sinnvoll bzw. sogar notwendig es ist, den Bedarf an Flexibilität einer Lösung bereits in den Katalog der Anforderungen aufzunehmen. Dadurch erhöht man natürlich die Wahrscheinlichkeit, dass diese Forderung in der Entwicklung des Systems bzw. bei der Steuerung des SE-Prozesses auch beachtet wird.

Die folgenden Fragen können helfen, das Ausmaß der erforderlichen Flexibilität des SE-Prozesses abzuschätzen:

- Wie stabil sind die Anforderungen, die wir erfüllen sollten?
- In welcher Hinsicht und in welcher Richtung könnten sie sich ändern? (hins. Funktion, Verwendungszweck, zeitlichem Ablauf, denkbarer Ausbaustufen bzw. Etappenbildung etc.)
- Welche Zusatzkosten wären mit einer breiteren Interpretation der Anforderungen verbunden? Was wären die zusätzlichen Kosten für diese Großzügigkeit? u.a.m.

3.2.3 Verschiedene Grade der Flexibilität

Als unterschiedlichen Grade der Flexibilität im SE-Prozess können gelten:

Grad 1: Vorhandene Möglichkeiten im bestehenden SE-Prozess-Modell konsequent anwenden

Besonders der Problemlösungszyklus ([Abb. 2](#)) bietet Möglichkeiten zur Flexibilität, vor allem, wenn man die Vorgehensschritte „Zielsuche“ und „Lösungssuche“ bewusst sorgfältig durchführt:

- Die Iterationsschleife zwischen Zielformulierung und Situationsanalyse
- Sowie jene zwischen Analyse von Lösungen und Synthese von Lösungen

Iterationen sollten immer die Absicht verfolgen, ein Konzept o.ä. aufgrund neuer Erfahrungen bzw. Erkenntnisse zu verbessern.

Grad 2: Piecemeal Engineering (Karl Popper, 1944):

In seinem Buch „The Poverty of Historicism“ hat der Philosoph Karl Popper eine Attacke auf ein umfassendes (oder revolutionäres, utopisches) „social engineering“ geritten und stattdessen das sog. „piecemeal social engineering“ gefordert. Im Hinblick auf unsere „Fehlbarkeit“, auf unser Unwissen und die allgegenwärtigen unbeabsichtigten bzw. unerwarteten Ergebnisse und Konsequenzen unserer Planungen schlägt er vor, immer nur Veränderungen in eher kleinen Schritten vorzunehmen. Der Veränderungsprozess kann dadurch leichter überwacht und gesteuert werden. Fehler, die erst in kleinem Ausmaß entstanden sind, können leichter beherrscht, d.h. besser beobachtet, analysiert und korrigierend beeinflusst werden.

Diese Überlegung lässt sich auf eine schrittweise Produktentwicklung übertragen: Wie in Abb. 5 dargestellt, können die Gründe für eine nachträgliche Anpassung eines Konzepts sowohl innerhalb des Systems liegen, als auch – zusätzlich und unabhängig davon – außerhalb auftreten und von dort wirken: Interne Gründe für Schwierigkeiten (oder unerwartete neue Möglichkeiten) können während der detaillierten Ausarbeitung einer Lösung entstehen. Eine konkrete Beschäftigung mit Details eines Problems oder einer Lösung kann also dazu führen, dass übergeordnete Konzepte angepasst werden oder der Wunsch danach auftritt (siehe Pfeile vom Detailkonzept hinauf zum Gesamtkonzept)

- Externe Gründe können unterschiedlicher Natur sein: finanzieller Art (Verschlechterung oder unerwartete Verbesserung der wirtschaftlichen Situation), technologischer Art (neue Technologien verfügbar bzw. von der Konkurrenz aufgegriffen), politischer Art (neue Gesetze, Vorschriften), personeller Art (neue Personen in wichtigen Positionen) u.a.m. Derartige Einflüsse sind in Abb. 5 durch externe Blitze dargestellt, die Auswirkungen auf bestehende Konzepte haben können.

Sinnvolle Anwendungsgebiete für diesen „piecemeal-engineering“-Ansatz sind z.B.:

- Änderungen an bestehenden Systemen
- Systemen, die aus Modulen bestehen, die für sich funktionstüchtig sind. Bei diesen kann die schrittweise Einführung und Nutzung einzelner Module bereits einen Anwendernutzen bringen.
- Situationen, in denen nicht alle Module eines neuen Systems auch wirklich neu zu entwickeln sind, sondern tw. bereits vorhandene und erprobte Module verwendet werden (Reduktion von Aufwand und Risiko).

- Bei der Entwicklung und Realisierung neuer Moduln gibt es Sinn, diese in einer bereits bekannten Systemumgebung zu testen bzw. sogar zu gebrauchen. Auch darin kann man eine Art von „piecemeal-engineering“ sehen.

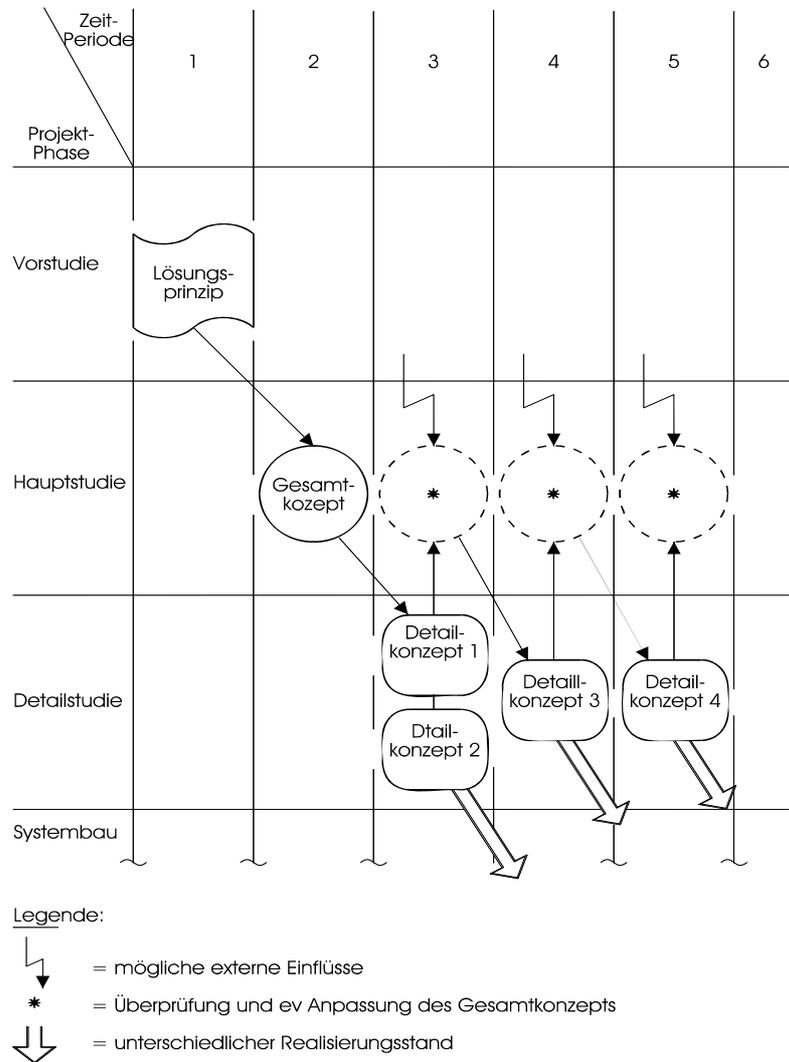


Abbildung 5: Dynamik des Gesamtkonzepts

Um Anpassungen planmäßig durchführen zu können, ist es natürlich nötig, interne und externe Veränderungen sorgfältig zu monitoren. Planmäßige Checks von identifizierten und überwachten internen oder externen Faktoren sind damit wichtige Bestandteil dieses Konzepts.

Natürlich nehmen die Möglichkeiten einer Anpassung des Gesamtkonzepts in dem Ausmaß ab, in dem die Zahl der bereits im Detail ausgearbeiteten oder sogar realisierten Detailkonzepte zunimmt. Ab einem bestimmten Zeitpunkt werden die Möglichkeiten, neue Wünsche oder Bedürfnisse noch zu akzeptieren, erschöpft sein. Es bleiben nur mehr die Alternativen, entweder auf der Basis des gewählten Gesamtkonzepts weiter zu machen – oder das Projekt zu stoppen.

Grad 3: Set-Based-Design (Shigley 1989)

„Set based design“ basiert auf der Philosophie, zunächst nicht an einer einzelnen Lösung zu arbeiten, sondern an einem „Satz“ von Lösungen – und zwar so lange, bis man gezwungen ist, die Zahl der Optionen zu reduzieren. Auslöser für die Reduktion können z.B. sein,

- neue oder zusätzliche Informationen stehen zur Verfügung, welche eine bessere Einschätzung der Brauchbarkeit erlauben
- mit der Fertigung von Anlageteilen muss wegen langer Wiederbeschaffungsfrist begonnen werden,
- es mangelt an Zeit und Ressourcen, um weitere Varianten noch „mitzutragen“ u.a.m.

Beim set-based-design ist es nicht zwingend nötig, zunächst ein Gesamtkonzept zu wählen. Aber natürlich gibt es eine logische Sequenz von Entscheidungen. Das Gesamtkonzept ergibt sich aus der sukzessiven Einengung des Entwurfsraums (design space). Toyota stützt sich sehr stark und mit Erfolg auf dieses Konzept, trotz der Tatsache, dass in Japan stärker in dezentralen Teams gearbeitet wird.

Die Vorteile dieses Ansatzes liegen

- im Bewusstsein der Entwickler - ebenso wie der Entscheider - dass man zu Beginn eines Projekts die letztendlich gültige Variante noch nicht gefunden haben muss.
- in der Vorgehenslogik, zunächst mehrere Lösungen (den totalen Lösungsraum) zu untersuchen, die den Anforderungen genügen. Kleinere und evtl. auch größere spätere Änderungen werden dadurch tendenziell erleichtert

Beim Piecemeal-Engineering sind wir davon ausgegangen, dass eine Entscheidung für ein bestimmtes Gesamtkonzept in einem eher frühen Stadium zu treffen ist und dieses – wenn nötig und noch möglich – später angepasst wird (siehe [Abb. 5](#)). Nun lassen wir diese Annahme fallen und halten verschiedene Optionen für eine möglichst lange Zeitspanne offen. Wie dies vor sich gehen soll, ist in [Abb. 6](#) skizziert:

- Es werden verschiedene Varianten von Gesamtkonzepten entworfen, von denen jede für ein spezielles Set von Annahmen bzw. Planungsgrundlagen Sinn gibt (= Varianten V1 bis V5)
- Dann planen wir – separat für jedes einzelne dieser Konzept-Varianten – die zu ihrer jeweiligen Realisierung erforderlichen Aktivitäten (Realisierungsschritte).
- Hierauf werden jene Realisierungsschritte herausgegriffen, die für eine möglichst große Anzahl von Varianten (möglichst alle) gelten. Wir entscheiden deren Realisierung und führen sie durch.

- Im Zeitablauf werden natürlich Varianten wegfallen müssen, weil sie nichts mehr mit den bereits erledigten Aktivitäten zu tun haben bzw. sogar durch diese verhindert werden. Das sind in Abb. 6 die Varianten V1 und V2, die deshalb durchgestrichen sind.
- Natürlich muss man darauf achten, dass man sich durch die Konzentration auf Realisierungsschritte nicht implizit und ungewollt gegen Varianten entscheidet und sie unbewusst eliminiert

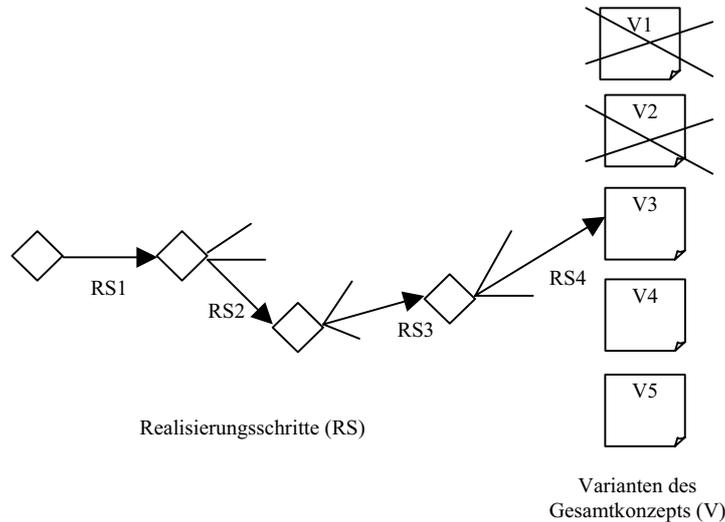


Abbildung 6: Entscheidungen beziehen sich auf Realisierungs-Schritte und nicht auf Varianten des Gesamtkonzepts

Der eigentliche Zweck dieses Vorgehens liegt darin, den Zeitpunkt für die Wahl der letztendlich gültigen Variante hinauszuschieben. Der Ansatz entspringt also der Unsicherheit der Situation und das sollte allen Mitgliedern des Teams bewusst sein.

4. Entwurf von AGILE SYSTEMS

AGILE SYSTEMS sind solche, in die Flexibilität installiert wurde, sodass sie – nach ihrer Inbetriebnahme - nachträglich an Benutzerwünsche angepasst werden können, die erst später entstanden sind bzw. offenkundig wurden.

Dies erfordert drei wesentliche Eigenschaften:

- notwendigerweise flexible Elemente und Strukturen des Systems, die leicht und schnell geändert, ausgewechselt bzw. angepasst werden können.
- Sensoren, um externe Eigenschaften und Zustände zu überwachen und Entscheidungsträgern die Sicherheit zu geben, dass sie vernünftige Entscheidungen treffen
- einen Entscheidungsmechanismus, mit dessen Hilfe die Vorteile und die Kosten der Anpassung abgewogen und Zustandsänderungen des Systems gesteuert werden.

Die wesentlichen Gründe für AGILE SYSTEMS sind somit nachträgliche Kapazitäts-Anpassungen (nach oben oder nach unten) und/oder Anpassungen hins. der Funktionalität:

Die Größe bzw. Durchsatzleistung eines Systems wird im Wesentlichen bestimmt durch die Abschätzung des künftigen Bedarfs an Produkten oder Dienstleistungen. Dabei kann es sehr zweckmäßig sein, ein System nicht in einem Schritt bis zum Vollausbau zu realisieren, sondern diskrete Ausbaustufen (oder auch Rückbaustufen) vorzusehen, die ein schrittweises Vorgehen ermöglichen.

- **Stufenweiser Ausbau am Beispiel eines Satelliten-Kommunikationssystems:** De Weck et. al (2004) konnten zeigen, dass ein derartiger stufenweiser Ausbau eines großen Satelliten-Kommunikationssystem das Investitionsrisiko, das wegen der unsicheren Nachfrage bestand, wesentlich reduziert hätte.

Die 3 Ausbaustufen sind in Abb. 7 (links) dargestellt. Das wirtschaftliche Risiko hätte bei diskreten Ausbaustufen – wenn man also das System nicht in einem einzigen Ausbauschritt realisiert hätte - wesentlich reduziert werden können. Ein stufenweiser Aufbau des Iridium- und Globalstar-Projekts wäre mit einer Einsparung von 20 – 45% an Lebenszyklus-Kosten verbunden gewesen. Der Vorteil dieses Konzepts wäre außerdem gewesen, dass die jeweilige Marktsituation als Entscheidungskriterium für oder gegen den weiteren Ausbau verwendet hätte werden können und dessen Ausmaß noch modifizierbar gewesen wäre.

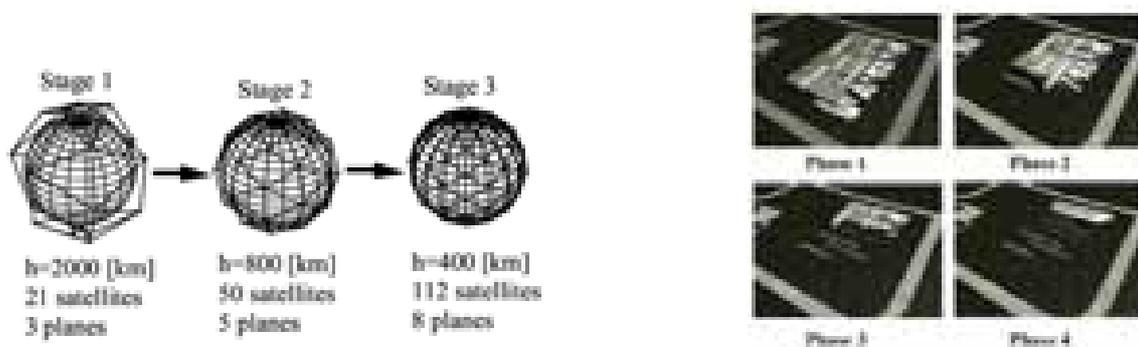


Abbildung 7: (links) Optimale Ausbaustufen eines Satelliten-Systems (de Weck 2004a); (rechts) Optimales modulares Design einer Anlage zur Desinvestition bzw. zum Investitionsrückbau (Kalligeros 2004), Bild mit freundlicher Genehmigung von J. Fernandez

- **Flexibler Rückbau von wirtschaftlich genützten Gebäuden:** Die Manager von großen („Macro“)-Systemen wollen die Möglichkeit haben, Teile der Anlagen ausser Betrieb zu setzen oder auch sie zu erweitern, wenn der Bedarf sich in nicht vorhergesehener Art verändert. In Ahmed (2003a, 2003b) wurde das Problem der Kapazitätserweiterung unter Unsicherheit analysiert. Ein Beispiel für eine modulare Gebäude-Optimierung (Kalligeros 2004) findet man in Abb. 7 (rechts). Einem, auf absehbare Frist hohen, später aber zunehmend unsicheren und eher abnehmenden Kapazitätsbedarf wird dadurch Rechnung getragen, dass

zunächst ein Vollausbau der Anlagen geplant ist, später aber eine stufenweise Redimensionierung möglich ist.

Weitere Beispiele:

Beispiel 5: EM-Stadion, Klagenfurt/Austria (nach O. Elsner, 2005)

„Das neue EM-Stadion in Klagenfurt wird gleich von Beginn an 30.000 Zuschauer aufnehmen können. Diese Größe wird für die drei Klagenfurter EM-Vorrundenspiele benötigt. Danach aber wäre es viel zu groß und wird daher auf 12.000 Plätze zurückgebaut. Diesen Prozess der kontrollierten Schrumpfung zu bewältigen ist nicht nur eine gestalterische, sondern auch eine logistische Aufgabe. Denn es wäre, so der Architekt Wimmer, nicht nur „enttäuschend, wenn das Stadium nach der EM nur noch halb so groß ist“, sondern auch, wenn für die demontierten Teile keine weitere Verwendung gefunden werden könnte.

Das Stadion ist daher so angelegt, dass sich aus den Bauteilen, die nur für die EM-Spiele benötigt werden, ein zweites Stadion bauen lässt. Über einen möglichen Standort weiß Wimmer noch nichts zu sagen, für ihn zählt zunächst nur, dass es überhaupt möglich ist, diese Form von „Nachhaltigkeit“ zu realisieren. Die Wiederverwertbarkeit betrifft vor allem die Tribünen. Da sie aus Stahl konstruiert sind, können sie anderorts wieder aufgestellt werden. Ob zur Europameisterschaft, oder danach - das Stadion steht unter einem hohen Verwertungsdruck“.

Flexibilität wird in Systemen insbes. dann benötigt, wenn:

- Sie teuer sind und erhebliche Voraus-Investitionen erfordern
- Sie langlebig sind, z.B. > 10 Jahre. Die Anforderungen können sich während eines derartigen Lebenszyklus natürlich erheblich verändern
- Die Kosten eines nachträglichen Umbaus sehr hoch wären

Wenn diese Bedingungen gegeben sind, sollte man darüber nachdenken, in welcher Art und in welchem Ausmaß Flexibilität gleich in das System installiert werden sollte – als eine Art Versicherung sowohl gegen unausgelastete Überkapazitäten, als auch, um die Chance zur Beseitigung eines unerwarteten Kapazitätsmangels zu haben.

Beispiel 6: Automobilindustrie - allgemein

- 1) Eine Möglichkeit, Flexibilität in ein Produktionskonzept zu installieren, besteht darin, das Produktkonzept intelligent zu gestalten und z.B. im Sinne eines Plattformkonzepts aus einer kleinen Zahl von Plattformen eine große Zahl von Produktvarianten zu ermöglichen.

- 2) Die Flexibilität der Produktionseinrichtungen kann z.B. mit folgender Überlegung erhöht werden: Automobilhersteller müssen – um wirtschaftlich zu sein - eine Auslastung ihrer Fabriken nahe der Höchstgrenze anstreben (im Durchschnitt über 85%). BMW, PSA (Peugeot/Citroen) in Europa und Toyota in Japan erreichen derartige Auslastungen. Ein wichtiger und erfolgreicher Weg dazu besteht in der Kombination mehrerer Plattformen in einer Produktionslinie, wobei die entsprechenden Produkte sich in unterschiedlichen Stadien ihres Produktlebenszyklus befinden sollen (NZZ 2004, Carney 2004). In dem Ausmaß, in dem das neue Produkt „greift“, können die Stückzahlen des alten Produkts sukzessive reduziert werden. Dieser Prozess kann durch entsprechende Marketing-Maßnahmen unterstützt werden (Sondermodelle mit überkompletter Ausstattung, wenn auf das alte Produkt noch nicht verzichtet werden kann bzw. Reduktion der Verkaufsanstrengungen beim alten Produkt, wenn die Kapazitäten bereits für das neue Produkt gebraucht werden).

Beispiel 7: Automobilindustrie - Magna Steyr Fahrzeugtechnik MSF, Graz/Austria

Die MSF-Fabrik in Graz wurde bewusst auf Flexibilität ausgelegt. Eine Reihe ganz unterschiedlicher Fahrzeuge kann am gleichen Montageband hergestellt werden. Abgesehen davon weist das Konzept noch zwei zusätzliche Raffinessen auf: a) die Reihenfolge der unterschiedlichen Fahrzeuge ist beliebig und b) die dazu benötigten Produktionsdaten können sowohl aus den USA, als auch aus Deutschland kommen. Die Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme der MSF in Graz sind also imstande, mit mehreren, auch unterschiedlich organisierten Systeme, zu kommunizieren.

- In der **Montagelinie** wurden bisher die folgenden Fahrzeugtypen simultan montiert
 - Chrysler Voyager + PT Cruiser
 - Chrysler Voyager + Jeep Grand Cherokee + Mercedes M
 - Chrysler Voyager + Jeep Grand Cherokee + Chrysler 300
- Der **Rohbau** erfolgt wegen der unterschiedlichen Arbeitszyklen immer getrennt
- Eine **Lackierung** in der gleichen Anlage ist möglich für: Chrysler Voyager, Jeep Grand Cherokee, Chrysler 300, Mercedes G, Saab Cabrio und Mercedes E.

Natürlich werden flexible Anlagen durch die damit verbundenen höheren Investitionen teurer werden. Aber nicht ausgelastete Ressourcen können noch teurer sein. Und natürlich wird man Flexibilität dann mit grösserer Wahrscheinlichkeit installieren, wenn gar keine Chance besteht, die Produktionsanlagen mit einem einzigen Produkt oder einer einzigen Plattform auszulasten.

Die mit AGILE SYSTEMS beschriebenen Konzepte konvergieren zusehends mit der sog. **Real Options Theory**. Die Verwendung des Begriffs der „Option“ wurde von Geldanlagen (Black and Scholes 1973) auf „reale“, d.h. physische Einrichtungen, wie z.B. Energieerzeugungsanlagen, Kupferminen u.ä. erweitert (de Neufville 2000). Man

betrachtet dazu ein Projekt als „Black Box“ und richtet die konzeptionellen und analytischen Anstrengungen darauf aus, die verfügbaren Daten in eine Form zu bringen, die für die Werkzeuge der Finanz-Analyse geeignet sind (de Neufville 2004).

5. Zusammenfassende Bemerkungen

Ein wichtiges Anliegen dieses Papers besteht darin, den Unterschied zwischen „agile SYSTEMS ENGINEERING“ und dem „engineering of AGILE SYSTEMS“ klar zu machen. Im ersten Fall wird Flexibilität in das Vorgehen, in den Entwicklungsprozess installiert, im zweiten Fall ist es das System, das Ergebnis, das die Fähigkeit zu einer leichten und schnellen Veränderung aufweisen soll. Obwohl die jeweils zugrunde liegenden Konzepte sehr unterschiedlich sind, werden sie in der Praxis trotzdem unzulässig miteinander vermischt.

Wir meinen, dass „AGILE SYSTEMS“ dann besonders vorteilhaft sind, wenn Systeme sehr langlebig sind, ein großer Aufwand für ihre nachträgliche Anpassung erforderlich wäre und dies alles noch mit einer großen Unsicherheit hins. der Entwicklung der zukünftigen Bedürfnisse verbunden ist (funktionale Anforderungen seitens der Benutzer, Entwicklung des Bedarfs etc.). In manchen Fällen kann es sein, dass die Unsicherheit sich im Prozess der Entwicklung beseitigen lässt – und dann wird „agile SYSTEMS ENGINEERING“ von Bedeutung bzw. kann alleine ausreichen.

Es ist natürlich nicht zu leugnen, dass Flexibilität und Anpassbarkeit eines Systems ihren Preis haben: erhöhte Komplexität, Kosten, Masse, Gewicht etc. oder das damit verbundene Entstehen von neuen Schnittstellen und anderen technischen Schwierigkeiten. Man sollte sorgfältig analysieren, ob es sinnvoll ist, diese Nebenwirkungen im Voraus in Kauf zu nehmen, im Vergleich zu den Vorteilen, die Agilität für die Eigner, Benutzer, Betreiber des Systems später hat oder haben wird. Das Gebiet des „Agile Systems Engineering“ ist sowohl in der Theorie, als auch in der Praxis in Fluss. Die hier präsentierten Überlegungen sollten deshalb als „work-in-progress“ betrachtet werden. Ohne Zweifel steht aber fest, dass System-Ingenieure sich nicht damit zufrieden geben dürfen, enge Grenzen um ihre technischen Systeme zu ziehen und dabei die Dynamik und die Unsicherheiten von Elementen, Systemen und deren Einflüssen außerhalb dieser Grenzen außer Acht zu lassen.

Literatur

- Ahmed, S., King, A.J., and Parija, G.: *A Multi-stage Stochastic Integer Programming Approach for Capacity Expansion under Uncertainty*, Journal of Global Optimization, 26, pp. 3 – 24, 2003a
- Ahmed, S. and Sahinidis, N. V.: *An approximation scheme for stochastic integer programs arising in capacity expansion*. Operations Research, 51(3):461–471, 2003b
- Asl, F.M and Ulsoy, A.G.: *Capacity Management in Reconfigurable Manufacturing Systems with Stochastic Market Demand*, IMECE2002-MED-32872, 2002 ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, New Orleans, Louisiana, November 17-22, 2002
- Black, Fischer and Myron S. Scholes: *The pricing of options and corporate liabilities*, Journal of Political Economy, Vol. 81, 637-654, 1973
- Boehm, Barry, edited by Wilfred J. Hansen: *Spiral Development: Experience, Principles, and Refinements*, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Special Report CMU/SEI-00-SR-08, ESC-SR-00-08, June, 2000
- Brown, Stuart F.: *Toyota's Global Body Shop*, Fortune Magazine, 2/9/2004, Vol. 149, Issue 3, pp.120-123, 2004
- Browning, Tyson R., Deyst John J., Whitney Daniel E., Eppinger Steven D.: *Adding Value in Product Development by Creating Information and Reducing Risk*, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 49, No.4, pp. 443-458, 2002
- Büchel, Alfred: *Systems Engineering*, industrielle organisation, 38(1969) 9, pp. 373-385
- Carney D.: *Platform Flexibility*, Automotive Engineering International, February, pp. 147-149, 2004
- Chang, D. and de Weck, O.: *Basic capacity calculation methods and benchmarking for MF-TDMA and MF-CDMA communication satellites*, Int. Journal of Sat. Communications, 2004, (in press)
- Christensen, C.B. and Beard. S.: *Iridium: Failure & Successes*. International Astronautical Federation, Proceedings of the 51st Internat. Astronautical Congress, Rio de Janeiro, Brazil, Oct. 2-6, 2000
- Cohanim B. E., Hewitt J. N., and de Weck O. L.: *The Design of Radio Telescope Array Configurations using Multiobjective Optimization: Imaging Performance versus Cable Length*. The Astrophysical Journal, Supplement Series, Vol. 154: 705-719, October 2004
- Crawley, E., Hoffman, J., de Weck, O. et al.: *Paradigm Shift in Design for NASA's New Exploration Initiative*, Final Report, 16.89/ESD.352 Space Systems Architecture Class, Massachusetts Institute of Technology, 2004, URL: <http://web.mit.edu/spacearchitects/1689report.htm>
- de Neufville R.: *Dynamic Strategic Planning for Technology Policy* - International Journal of Technology Management, Vol.19, No.3/4/5, pp.225-245, 2000
- de Neufville, R. et al: *Uncertainty Management for Engineering Systems Planning and Design*, MIT International Engineering Systems Symposium, Monograph, MIT, Cambridge, MA. March 2004. <http://esd.mit.edu/symposium/pdfs/monograph/uncertainty.pdf>
- de Weck, O.L., de Neufville R. and Chaize M.: *Staged Deployment of Communications Satellite Constellations in Low Earth Orbit*, Journal of Aerospace Computing, Information, and Communication, Vol. 1, No.3, pp. 119-136, 2004
- Elsner, O.: *Zwei Stadien in einem*. DER STANDARD, Print-Ausgabe, 9.3.2005, Seite 16
- Fossa, C.E., e.a.: *An overview of the Iridium low earth orbit satellite system*, Proceedings of IEEE 1998 National Aerospace and Electronics Conference; (A99-17228 03-01): pp. 152-159., 1998
- Fricke, Ernst; Gebhard, Bernd; Negele, Herbert and Igenbergs Eduard: *Coping with changes: Causes, findings, and strategies*, Systems Engineering, Vol. 3, Issue 4, Date: 2000, pp.: 169-179

- Haberfellner, R. et al.: *Systems Engineering*, 11th ed, Industrielle Organisation, Zürich, 2002
- Hall, Arthur D.: *A Methodology for Systems Engineering*, Princeton N.J., 1962
- Hassan R., de Weck O., de Neufville R.: *Value at Risk Analysis for Real Options in Complex Engineered Systems*, IEEE Systems, Man and Cybernetics Conference, 2005
- INCOSE, *SE Handbook*, Version 2a, 2004
- Inkpen, A., Martin, M. and Fas-Pacheco I.: *The Rise and Fall of Iridium*. Thunderbird, the American Graduate School of International Management, Case Study: http://www.t-bird.edu/faculty_research/case_series/cases_2000/iridium.htm , 2000
- Kalligeros K.C. and de Weck O.L.: *Flexible Design of Commercial Systems under Market Uncertainty: Framework and Application*, 10th AIAA/ISSMO Multidisciplinary Analysis and Optimization Conference, AIAA-2004-4646, Albany, New York, 2004
- Kulatilaka, N.: *The value of flexibility: the case of a dual-fuel industrial steam boiler*. Financial Management, 22(3), 1993
- Lutz E., Werner M. and Jahn A.: *Satellite Systems for Personal and Broadband Communications*. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2000
- Mehrabi, M.G, Ulsoy, A.G, Koren, Y, and Heytler, P.: *Trends and Perspectives in Flexible and Reconfigurable Manufacturing Systems*. Journal of Intelligent Manufacturing, 13, 135-146, 2002
- Moses, J., et al.: *Framing Paper for Engineering Systems*, Engineering Systems Symposium, March 2004, URL: <http://esd.mit.edu> (Monographs)
- Myers, S.: *Determinants of Corporate Borrowing*, Journal of Fin. Economics, 5, Nov., pp. 147-175, 1977
- N.N. *Zur Flexibilität verdammte Autokonzerne*, Neue Zürcher Zeitung NZZ, 16./17. Oktober 2004
- Popper, Karl: *The Poverty of Historicism*, Routledge Classics, 2002. Routledge & Kegan Paul, 1957. Originally published in *Economica*, 1944/5.
- Ribbens, J.: *Simultaneous Engineering for New Product Development: Mfg Applications*. Wiley, 2000
- Schulz, Armin P.; Clausing, Don P.; Fricke, Ernst and Negele, Herbert; *Development and integration of winning technologies as key to competitive advantage*, Systems Engineering, Vol. 3, Issue 4, Date: 2000, pp. 180-211
- Shigley, J. E., and Mischke, Charles R.: *Mechanical Engineering Design*, 5th ed, McGraw-Hill, 1989
- Whitney D., Nippondenso Co. Ltd: *A Case Study of Strategic Product Design*, Research in Engineering Design, 5(1), pp. 1-20., 1993

Outsourcing und Offshoring Gewinner und Verlierer in einer globalisierten Welt

H.H. Hinterhuber, D. Abfalter¹

1. Einleitung

Einige Tätigkeiten sind überflüssig und andere den Preis nicht wert, den wir dafür bezahlen.

Seneca

Alle Märkte sind internationale Märkte; der Finanzmarkt, der Beschaffungsmarkt, der Personalmarkt und der Absatzmarkt sind heute weltweite Märkte. Der zunehmende Wettbewerb zwingt auch kleine und mittlere Unternehmen auf diesen vier Märkten tätig zu sein, wenn sie überleben und ihren Wert nachhaltig steigern wollen. Outsourcing (= Kauf von Vorprodukten und/oder Dienstleistungen bei in- oder ausländischen Lieferanten) und Offshoring (= Errichtung von eigenen Fertigungsbetrieben im Ausland) sind zwei Wege, auf denen die Unternehmen ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit zu sichern versuchen. Outsourcing und Offshoring beruhen auf effizienten Logistiksystemen. Die Logistik ist eines der Schwerpunktthemen von Professor Oberhofer. Ihm ist deshalb dieser Beitrag mit den besten Wünschen für ein „gutes Fließen des Lebens“ gewidmet. Die Ausführungen zeigen, welche Möglichkeiten den Unternehmen im weltweiten Wettbewerb zur Verfügung stehen und welche Verantwortung sie tragen.

Ausgehend von der Resource-based View der Strategie werden erstens Methoden und Verfahren diskutiert, mit denen sich die Kernkompetenz eines Unternehmens bestimmen lässt. Dadurch lassen sich auch die Stufen der Wertschöpfung identifizieren, die für ein strategisches Outsourcing und Offshoring in Frage kommen.

Zweitens wird der Frage nachgegangen, ob Outsourcing und Offshoring nur vorübergehende Modeerscheinungen sind oder ob sie bereits einen „Point of no return“ erreicht haben. Drittens werden einige Schlussfolgerungen für die strategische Führung und gesellschaftliche Verantwortung der Unternehmen im Zeitalter der Globalisierung gezogen.

¹ Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans H. Hinterhuber und Mag. Dagmar Abfalter, Institut für Unternehmensführung, Tourismus und Dienstleistungswirtschaft der Universität Innsbruck

2. Die Identifikation der Kernkompetenz(en) und die Konzentration auf die Kerngeschäfte

2.1. Wie lassen sich Kernkompetenzen identifizieren?

Behandle die, die unter dir stehen,
genau so wie du von denen behandelt
werden möchtest, die über dir stehen.

Seneca

Die laufende Erneuerung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit verlangt von den Unternehmen, sich auf ihre Kernkompetenz(en) zu konzentrieren und die Stufen der Wertschöpfung auszulagern, die nicht unmittelbar der nachhaltigen Wertsteigerung dienen. Die Entwicklung der Unternehmen geht deshalb in Richtung strategische Netzwerke in Form von selbständigen, wirtschaftlich aber interdependenten Unternehmen und Organisationen, die sich auf Teilaspekte einer Wertschöpfungskette – ihre Kernkompetenzen - spezialisiert haben und kollektive Strategien verfolgen.

Die *Kernkompetenz* (Abbildung 1)² ist das Integral von dynamischen Fähigkeiten, Ressourcen, Prozessen, Technologien und Einstellungen, die

- die Kunden als wertvoll ansehen,
- einmalig sind im Vergleich zu denen der Konkurrenten,
- schwer imitierbar sind,
- nicht substituierbar sind,
- potenziell den Zugang zu neuen Märkten erschließen.

Ist dieses Integral von Ressourcen, Fähigkeiten ...					
... wertvoll	... selten	... schwer imitierbar	... nicht substituierbar	... erschließt es neue Märkte	... dann sind die Auswirkungen für den Wettbewerb:
nein	-	-	-	-	Wettbewerbsnachteil
ja	nein	-	-	-	wettbewerbsneutral
ja	ja	nein	-	-	vorübergehender Wettbewerbsvorteil
ja	ja	ja	nein	-	wettbewerbsneutral
ja	ja	ja	ja	nein	dauerhafter Wettbewerbsvorteil
ja	ja	ja	ja	ja	Kernkompetenz

Abbildung 1: Kriterien für die Bestimmung der Kernkompetenz(en) eines Unternehmens (in Anlehnung an Hitt/Ireland/Hoskisson, 2005)

Die Kernkompetenz eines Herstellers von Lagersystemen ist die Entwicklung und Produktion von Mechanikkomponenten und Gewerken der Lager- und Fördertechnik mit

² Vgl. Hitt, M.A./Ireland, R.D./Hoskisson, R.E.: Strategic Management. Competitiveness and Globalization, 5. Aufl., Cincinnati 2005, S. 120ff.

einem Logistik- und Systemtechnikhintergrund. Die Kernkompetenz von Swarovski ist eine Gesamtheit von Schleifsteintechnologien, Design- und Marketingfähigkeiten. Die Kernkompetenz ist das, was im Unternehmen meisterhaft beherrscht und ausgeführt wird sowie dem Kunden Nutzen bietet. Ein Fertigteilehersteller sieht seine Kernkompetenz im selbstverdichtenden Beton und Schalungsdruck.

Die Kernkompetenz eines Unternehmens kann zum einen wie folgt bestimmt werden:³

1. Bestimmung der Stärken des Unternehmens, so wie sie von den Mitarbeitern und von den Kunden gesehen werden.
2. Bündelung der Stärken zu Gesamtheiten von dynamischen Fähigkeiten, Ressourcen usw. nach den Kriterien der Abbildung 1.

Eine zweite viable Methode zur Bestimmung der Kernkompetenz besteht darin, die Wertschöpfungskette (Abbildung 2) zu bestimmen. Die Stufen der Wertschöpfung, die für die nachhaltige Wertsteigerung des Unternehmens sehr wichtig sind und bei denen das Unternehmen besser ist als die Konkurrenten, weisen auf die Kernkompetenz(en) des Unternehmens hin.

Die konsequente Konzentration auf das Kerngeschäft erlaubt es den Unternehmen, produktiver zu arbeiten und eine stärkere Marktposition zu erlangen, als dies mit sekundären Geschäftsfeldern möglich wäre.

Stufen der Wertschöpfung	Gewichtung 1: unwichtig 10: sehr wichtig für Wertschöpfung	Schlechter als die Konkurrenten oder Referenzunternehmungen ("best practices") oder eigenen Vorstellungen					Gewichtete Punktezahl	Führender Konkurrent oder "best practices" oder eigene Vorstellungen	Maßnahmen
		-2	-1	±0	+1	+2			
Produktentwicklung	10					●	+20	Wir, zu beobachten A	Kernkompetenz abschirmen
Projektierung/Konstruktion	8					●	+8	A, B beobachten	Selektive Verbesserungsmaßnahmen
Logistik	10	●					-20	Referenzunternehmung X	Prioritätsstufe 1 für Auslagerung
Komponentenherstellung	10		●				-10	B, C, D	Prioritätsstufe 3 für In-/Outsourcing
Zusammenbau des Endproduktes	8					●	+16	Wir, zu beobachten C	Kernkompetenz halten
Design	9	●					-18	A, E, F	Prioritätsstufe 2 für Auslagerung
Entsorgung	8								

Abbildung 2: Die Wertschöpfungskette als Instrument zur Ermittlung von Kernkompetenzen und auszulagernden Tätigkeiten (Beispiel)

³ Eine weitere Methode findet sich in Hinterhuber, H.H.: Strategische Unternehmensführung, Band 1: Strategisches Denken, 7. Aufl., Berlin-New York 2004, S. 123ff.; siehe auch Hinterhuber, H.H./Matzler, K./Handlbauer, G.: Kundenzufriedenheit durch Kernkompetenzen, 2. Aufl., Wiesbaden 2004, S. 36ff.

2.2. Handlungsempfehlungen für das strategische Outsourcing und Offshoring

Verfolge keine unnützen Ziele und
verschwende deine Bemühungen nicht nutzlos.

Seneca

Der Ansatz für ein strategisches Outsourcing (= Kauf von Vorprodukten bei in- oder aus ausländischen Lieferanten) und Offshoring (= Errichtung eigener Produktionsstrukturen im Ausland) geht von den Dimensionen des Kompetenz-Portfolios aus (Abbildung 3).⁴ Bei Philips Electronics z.B. macht der Anteil der zugekauften Komponenten, Vorprodukte und Dienstleistungen am Umsatz etwa 70% aus.

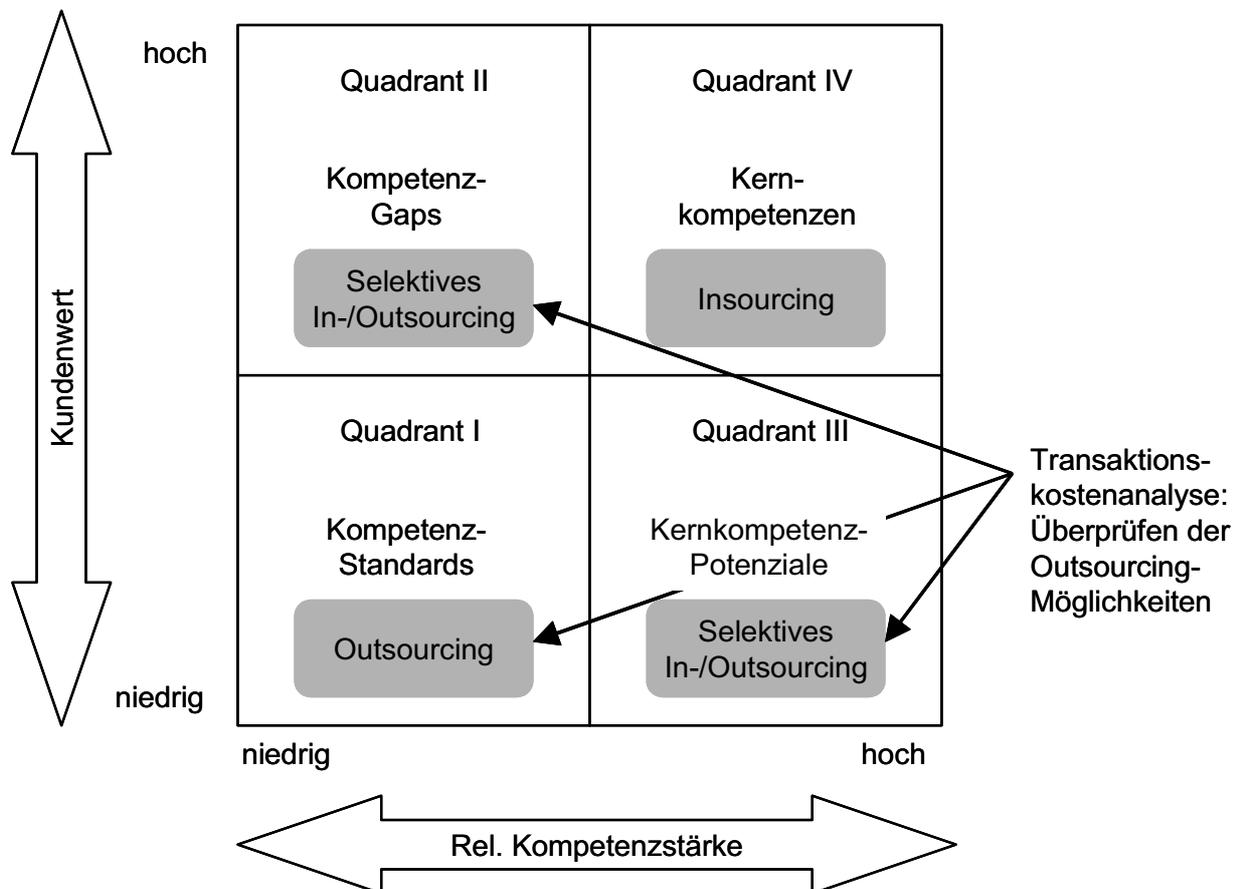


Abbildung 3: Handlungsempfehlungen für das strategische Outsourcing

Mit dem Kompetenz-Portfolio können durch die Identifikation der Kernkompetenz(en) (1) die maßgebliche Eigenerstellung bestimmt und (2) die Bereiche ermittelt werden, die unter Berücksichtigung der Transaktionskosten für ein strategisches Outsourcing oder Offshoring in Frage kommen.

⁴ Zur Vorgehensweise für das strategische Outsourcing siehe Hinterhuber, H.H.: Strategische Unternehmensführung, a.a.O., S. 129ff.

2.3. Die Entwicklung von strategischen Netzwerken

Alles, was dem Schwarm nützt,
nützt auch der Biene.

Marc Aurel

Je mehr ein Unternehmen Vorprodukte von den Lieferanten zukaufft, desto stärker wird es in ein strategisches Netzwerk eingebunden. Im Netzwerk fokussiert sich jedes Unternehmen auf seine, aus den Kernkompetenzen abgeleiteten Kerngeschäfte, kooperiert weltweit mit Partnern, gibt die Unternehmensteile und/oder Stufen der Wertschöpfung auf, in denen es nicht zu den „Klassenbesten“ zählt, die keinen Bezug zu den Kernkompetenzen haben oder keinen Mehrwert für die Kunden bieten. Je turbulenter der Wettbewerb und je dynamischer das Umfeld ist, desto häufiger müssen die Grenzen des Unternehmens und die Stufen der Wertschöpfung neu durchdacht und gestaltet werden. Das Netzwerk-Unternehmen ist offen, auf Kerngeschäfte fokussiert, unternehmerisch und symbiotisch mit seinen Partnern verbunden⁵. In einer globalisierten Welt, in der alles in Fluss ist, lässt sich mit Sicherheit nur sagen, dass aufgrund von Outsourcing und Offshoring die Vernetzung der Unternehmen bis zu dem Punkt zunehmen wird, ab dem der Koordinationsaufwand die Vorteile übersteigt.

3. Die Folgen des strategischen Outsourcings und Offshorings

3.1. Die Ausgangslage

Lass dich nie in einen Wettkampf ein,
in dem zu siegen nicht in deiner Macht steht.

Epiktet

In den Industriestaaten sind die Löhne schneller angestiegen als die Produktivität. Die fehlende Kaufkraft und das mangelnde Kaufinteresse reichen nicht aus, um die Kapazitäten auszulasten, die die Unternehmen in den vergangenen Jahren aufgebaut haben. Diese Entwicklungen führen im Zusammenhang mit den Nachteilen der weltweiten Öffnung der Märkte dazu, dass einzelne Branchen, wie z.B. die Textilindustrie oder die Produktion von Geräten mit einem hohen Lohnkostenanteil nicht mehr wettbewerbsfähig sind. Die Unternehmen sind gezwungen, wenn sie überleben und die Arbeitsplätze im Heimatland erhalten wollen, Arbeitsplätze in Niedriglohnländer wie die neuen EU-Mitgliedsstaaten, Indien oder China zu verlagern und/oder dort eigene Produktionsstrukturen aufzubauen.

In einigen Bereichen können bestehende Arbeitsplätze nur gehalten und neue geschaffen werden, wenn Löhne bezahlt werden, die unterhalb des jetzigen Niveaus

⁵ Vgl. Friedrich von den Eichen, St.A./Hinterhuber, H.H./Mirow, M./Stahl, H.K.: Das Netz knüpfen, in: Harvard Business Manager, August 2003, S. 92-98; wiederabgedruckt in: Harvard Business Manager (Hrsg.): Netzwerke. Mit den richtigen Partnern zu neuem Wachstum. Edition mit Fallstudie. Ausgabe 1/2005, S. 42-49; siehe auch die Beiträge in Stahl, H.K./Friedrich von den Eichen, St.A. (Hrsg.): „Vernetzt“ – Netzwerke von und in Unternehmen. Kolleg für Leadership und Management, Band 3, Berlin 2005

liegen. Das funktioniert aber nur, wenn gleichzeitig das Sozialsystem angepasst wird.⁶ Unternehmen in den Hochlohnländern können im Wettbewerb mit den Konkurrenten aus den Niedriglohnländern nur bestehen, wenn eine stärkere Spreizung der Lohnskala akzeptiert wird. Die Lohnkonkurrenz, die jetzt zu wirken beginnt, wird sich in den nächsten Jahren verstärken.

Wendelin Wiedeking, CEO von Porsche, malt ein Bedrohungsszenario: „Da gründet ein polnischer Unternehmer aus Warschau mitten in Stuttgart eine Kette chemischer Reinigungen. Was glauben Sie, wie lange sich die ortsansässigen Reinigungen im Wettbewerb mit diesem Polen behaupten können?“⁷ Auf der anderen Seite werden 90% des Porsche Cayenne von slowakischen Arbeitern in Bratislava gefertigt. Wenn polnische Fleischhauer, wie die FAZ schreibt, in hiesigen Schlachthöfen Schweinehälften billiger zerlegen als Deutsche, kommt das den deutschen Verbrauchern ebenso zugute wie das günstigere Angebot tschechischer Fliesenleger oder portugiesischer Bauarbeiter. Der Protektionismus in Form von gesetzlich festgelegten Mindestlöhnen produziert letztlich nur Verlierer⁸: 1. die Konsumenten, 2. die betroffenen Arbeitnehmer, die keinen Anreiz haben, sich für langfristig sichere Arbeitsplätze durch Umschulungen zu qualifizieren und 3. die ausländischen Arbeitskräfte.

3.2. Gewinner und Verlierer im weltweiten Wettbewerb

Unser Mangel an Vertrauen kommt nicht von den Schwierigkeiten; die Schwierigkeiten kommen von unserem Mangel an Vertrauen.

Seneca

Die internationale Arbeitsteilung führt dazu, dass immer mehr Unternehmen Stufen der Wertschöpfung in Niedriglohnländer auslagern (= Outsourcing) oder eigene Produktionsstrukturen in Niedriglohnländern aufbauen (= Offshoring). Die Löhne in den neuen EU-Mitgliedsstaaten betragen etwa 15% der deutschen oder österreichischen Löhne, in China liegen sie bei etwa 3%. Auch kleine und mittlere Unternehmen, die bisher wegen der niedrigeren Transaktionskosten Osteuropa bevorzugen, folgen zunehmend den Großunternehmen und kaufen in China und Indien Vorprodukte ein oder errichten dort Fertigungsbetriebe.

Outsourcing und in viel stärkerem Maß Offshoring führen zu einer Verringerung der Fertigungstiefe. Der Audi, der von Ingolstadt aus vertrieben wird, kommt größtenteils aus Ungarn.

⁶ Siehe Sinn, H.-W.: Lösen Sie mit am deutschen Rätsel. Wie ein Exportweltmeister zugleich auch Schlusslicht sein kann, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 82, 9. April 2005, S. 42

⁷ Zitiert in: Hank, R.: Angst vor den Billigarbeitern aus dem Osten, Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, Nr. 14, 10. April 2005, S. 35

⁸ Siehe Fickinger, N.: Die Verlierer des Mindestlohns, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 85, 13. April 2005, S. 13

Hans-Werner Sinn, der Präsident des Ifo-Instituts, bezeichnet diese Entwicklung als Basar-Ökonomie; er versteht darunter eine Wirtschaft, die die Welt mit attraktiven Waren beliefert, diese Waren aber zu einem immer kleineren Wertanteil selbst produziert.⁹ Die *Verlierer* in diesem weltweiten Prozess der Produktionsverlagerung sind nach Sinn eindeutig die Arbeitnehmer in den Hochlohnländern; die Globalisierung erzeugt Arbeitslosigkeit, solange in den Hochlohnländern Lohnsenkungen verhindert werden. Die *Gewinner* in diesem Prozess sind die Unternehmer, die Kapitaleigner und die Kunden, die aus den Outsourcing- und Offshoring-Tätigkeiten der Unternehmen Nutzen ziehen. Dieser Prozess der Verlagerung arbeitsintensiver Produktionsprozesse aus Hochlohnländern in Niedriglohngebiete steht erst am Anfang. Auch für kleinere Unternehmen mit einem hohen Lohnkostenanteil (um 50%) werden Outsourcing und Offshoring zunehmend attraktiver. Die wenigen Rückverlagerungen, vor allem bei Produktionseinheiten mit weniger als 70 bis 100 Beschäftigten, sind Ausnahmen, die den Prozess der Produktionsverlagerung als irreversibel erscheinen lassen und zu einer praktisch unausweichlichen Tatsache machen. Zu den Hauptfaktoren zählen nicht nur die geringeren Arbeitskosten und die Verteuerung des Euro, sondern auch der Wunsch nach Präsenz in Märkten mit hohem Wachstumspotenzial.

3.3. Die gesellschaftliche Verantwortung der Unternehmen

Das oberste Ziel eines Unternehmens
ist sein Leistungsbeitrag für die Gesellschaft

Reinhard Mohn

Unternehmen in den Hochlohnländern verzichten zunehmend auf Investitionen im Heimatland und lassen immer größere Anteile ihrer Produkte von Unternehmen in Niedriglohnländern vorfabrizieren. Dieser Prozess ist in einer globalisierten Welt irreversibel. „Keine Armee“ sagt Victor Hugo „kann Ideen aufhalten, deren Zeit gekommen ist.“ Unternehmen haben eine Verantwortung gegenüber allen ihren strategischen Stakeholdern, also nicht nur allein gegenüber den Anteilseignern und der „Financial Community“. Wie können Unternehmen in Hochlohnländern angesichts des irreversiblen Charakter dieses Prozesses ihrer gesellschaftlichen Verantwortung nachkommen?

Fünf Wege scheinen den Unternehmen offen zu stehen:

1. Mischkalkulation,
2. Senkung der Kapitalkosten,
3. Mitbeteiligung der Arbeitnehmer an ihren Unternehmen,
4. Steigerung der Produktivität, und
5. Innovation und Leadership.

⁹ Siehe Sinn, H.-W.: Wie die Globalisierung Länder auseinander reißt. Arbeitnehmer des Westens haben mit gutem Grund Angst vor dem billigen Osten, in: NZZ, Nr. 146, 26./27. Juni 2004, S. 19

Durch Mischkalkulation bei den Löhnen gelingt es der deutschen Wirtschaft im Verein mit ihrem Produktivitätsvorsprung noch, den Wettbewerbern aus Europa und Asien die Stirn zu bieten... Je höher die einheimischen Löhne, desto mehr verschiebt man die Gewichte bei der Mischkalkulation gegen Osten und kommt so über die Runden.¹⁰

Der zweite Weg liegt in der Senkung des Kapitalkostensatzes (WACC). Der Kapitalkostensatz liegt derzeit bei etwa 8-12%. Jede Senkung des Kapitalkostensatzes erhöht die Wertsteigerung des Unternehmens, ohne Arbeitsplätze zu gefährden.

Beide Wege sind nur innerhalb enger Grenzen begehbar. Der dritte Weg besteht deshalb darin, die Arbeitnehmer am Gewinn der Unternehmen teilhaben zu lassen. Nach Maßgabe ihrer Anteile werden die Arbeitnehmer dadurch zu Gewinnern im globalen Wettbewerb.

Über eine hohe und konsequente Steigerung der Produktivität kann viertens der Produktionsverlagerung Einhalt geboten werden. Die Produktivität kann gesteigert werden durch gut ausgebildete und hoch motivierte Mitarbeiter, Minimierung der Verschwendung, innovative Produktionsverfahren, Organisationssysteme, Produkte und Dienstleistungen und dgl. mehr. Produktivitätssteigerungen sind in allen Bereichen der Wirtschaft der Hochlohnländer möglich.

Die fünfte und vielleicht wichtigste Möglichkeit ist die kontinuierliche Innovation. Dieser wichtigste Standortvorteil der europäischen Hochlohnländer geht allerdings durch Know-how-Transfer in die Zielländer der Verlagerungen und die fortschreitende Qualifizierung der dortigen Arbeitskräfte rasch verloren. Jedes Unternehmen muss deshalb laufend neue Pionierphasen einleiten.¹¹

Kein Arbeitsplatz in den Hochlohnländern ist sicher. Zur gesellschaftlichen Verantwortung der Unternehmen zählt deshalb, die *Beschäftigungsfähigkeit* ihrer Mitarbeiter zu erhöhen. Dies gelingt, wenn den Mitarbeitern der Erwerb eines Wissens und Könnens, z.B. im Marketing, im Projekt- und Prozessmanagement, in der Logistik usw. ermöglicht wird, das sie befähigt, in anderen Unternehmen, oft auch in anderen Branchen, erfolgreich tätig zu sein. Jeder muss heute Unternehmer von sich selbst sein.

Die Gesetze der Marktwirtschaft sind hart und unerbittlich. Ein Baron Rothschild hat einmal gesagt, man müsse den Kapitalisten misstrauen, besonders aber den patriotischen Kapitalisten; entweder sind sie schlechte Kapitalisten oder falsche Patrioten.

¹⁰ Sinn, H.-W.: Lösen Sie mit am deutschen Rätsel. Wie ein Exportweltmeister zugleich auch Schlusslicht sein kann, a.a.O., S. 42

¹¹ Siehe dazu Hinterhuber, H.H.: Leadership. Strategisches Denken systematisch schulen von Sokrates bis Jack Welch, 3. Aufl., Frankfurt am Main 2004, S. 18ff.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Es sind nicht die Dinge, die uns ängstigen,
sondern unsere Vorstellungen von den Dingen.

Epiktet

Je unsicherer und turbulenter die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind, desto schwieriger ist die strategische Führung eines Unternehmens und desto wichtiger sind Strategie und Leadership für die nachhaltige Entwicklung des Unternehmens.

Die Hauptergebnisse der vorliegenden Arbeit sind:

1. Die Identifikation der Kernkompetenz(en) und der Stufen der Wertschöpfung des Unternehmens, für die ein Outsourcing oder Offshoring in Frage kommt, ist eine nicht-delegierbare Führungsaufgabe. Entsprechende Vorgehensweisen werden diskutiert.
2. Der Prozess des Outsourcing und Offshoring hat einen „Point of no return“ erreicht. Die Gewinner in diesem Prozess sind die Unternehmer, Anteilseigner und Abnehmer. Die Verlierer sind die Mitarbeiter.
3. Die gesellschaftliche Verantwortung des Unternehmens besteht darin, den Mitarbeitern Entwicklungsperspektiven zu bieten und sie zu Unternehmerinnen und Unternehmern von sich selbst zu entwickeln.

Das Kernproblem der strategischen Unternehmensführung besteht heute darin, die Konflikte zwischen Erhaltung der Arbeitsplätze im Inland und Outsourcing/Offshoring, zwischen Tradition und Wandel, zwischen kurzfristigen Ergebnissen und der langfristigen Stärkung des Unternehmens zu lösen, ohne dabei an Kreativität, unternehmerischem Schwung und Motivation der Mitarbeiter zu verlieren.

Literatur

- Fickinger, N.: Die Verlierer des Mindestlohns, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 85, 13. April 2005, S. 13
- Friedrich von den Eichen, St.A./Hinterhuber, H.H./Mirow, M./Stahl, H.K.: Das Netz knüpfen, in: Harvard Business Manager, August 2003, S. 92-98; wiederabgedruckt in: Harvard Business Manager (Hrsg.): Netzwerke. Mit den richtigen Partnern zu neuem Wachstum. Edition mit Fallstudie. Ausgabe 1/2005, S. 42-49;
- Hank, R.: Angst vor den Billigarbeitern aus dem Osten, Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, Nr. 14, 10. April 2005, S. 35
- Hinterhuber, H.H.: Leadership. Strategisches Denken systematisch schulen von Sokrates bis Jack Welch, 3. Aufl., Frankfurt am Main 2004
- Hinterhuber, H.H.: Strategische Unternehmensführung, 7. Aufl., Berlin-New York 2004
- Hinterhuber, H.H./Matzler, K./Handlbauer, G.: Kundenzufriedenheit durch Kernkompetenzen, 2. Aufl., Wiesbaden 2004
- Hitt, M.A./Ireland, R.D./Hoskisson, R.E.: Strategic Management. Competitiveness and Globalization, 5. Aufl., Cincinnati 2005
- Sinn, H.-W.: Wie die Globalisierung Länder auseinander reißt. Arbeitnehmer des Westens haben mit gutem Grund Angst vor dem billigen Osten, in: NZZ, Nr. 146, 26./27. Juni 2004, S. 19
- Sinn, H.-W.: Lösen Sie mit am deutschen Rätsel. Wie ein Exportweltmeister zugleich auch Schlusslicht sein kann, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 82, 9. April 2005, S. 42
- Stahl, H.K./Friedrich von den Eichen, St.A. (Hrsg.): „Vernetzt“ – Netzwerke von und in Unternehmen. Kolleg für Leadership und Management, Band 3, Berlin 2005

Prozessmanagement in der Anlagentechnik - ein Projektbericht am Beispiel der voestalpine KREMS GmbH

H. Kastner¹, R. Zimmermann²

Zusammenfassung

Neue Organisationsformen in Unternehmen und der Einsatz unternehmensweit integrierter EDV-Systeme erfordern auch eine adäquate Gestaltung der Organisation der Anlagentechnik und Instandhaltung. Die Prozessorganisation bietet hier den Vorteil, ausgehend von der Orientierung an der Vision und den strategischen Zielen eine kundengerechte, kosten- und zeitminimale Leistungserbringung sicher zu stellen. Die voestalpine KREMS GmbH hat in einem Reorganisationsprojekt der Anlagentechnik die gesamte Organisation konsequent auf die Anforderungen der Managementprozesse und der operativen Prozesse ausgerichtet. Die Umsetzung, insbesondere der Umgang mit den vielschichtigen Dimensionen des Veränderungsprozesses und der Begleitung der Betroffenen, stellt für alle Beteiligten und Führungskräfte eine spannende Herausforderung dar.

1. Das Unternehmen

Die voestalpine KREMS GmbH ist ein sehr erfolgreiches österreichisches Unternehmen. Die wesentlichen Erzeugnisse des Unternehmens sind kaltprofilerte Rohre und Profile mit Standard- und Sonderquerschnitten. In der voestalpine KREMS GmbH sind ca. 650 Mitarbeiter beschäftigt. Organisatorisch ist das Unternehmen eine Gesellschaft der voestalpine Profilform GmbH, welche als Dachholding fungiert unter der noch weitere 7 Gesellschaften angesiedelt sind.

2. Ausgangssituation

Der nach der erfolgreichen Reorganisation entstandene Bereich Anlagentechnik gliederte sich ursprünglich in zwei Fachbereiche: Der Technischen Planung und der Instandhaltungstechnik. Die Aufbauorganisation in beiden Abteilungen entsprach einer klassischen funktionalen Linienorganisation, wobei die Orientierung an den Kernprozessen nicht sehr ausgeprägt war. Der technologische Wandel in den Produktionsbereichen sowie die Möglichkeiten der modernen Informationstechnologie ließen die Überlegung reifen, eine neue, an den Kernprozessen orientierte technische Supportabteilung zu schaffen. Basis für die Neugestaltung war eine von der Geschäftsführung der voestalpine KREMS GmbH in Auftrag gegebene Diplomarbeit.

¹ Dipl.-Ing.Dr.mont. Hansjörg Kastner, Ziviltechniker und Mediator, Leoben

² Dipl.-Ing. Rainer Zimmermann, MBA, Leiter Anlagentechnik, voestalpine KREMS GmbH

Ziel dieser Arbeit war es, ein Konzept zu entwickeln, welches diese beiden Bereiche in einen Verantwortungsbereich Anlagenwirtschaft überführt und dabei auch die zukünftigen technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt. Um dies sicher zu stellen, mussten zuerst die möglichen von der Anlagenwirtschaft beeinflussbaren betriebswirtschaftlichen und strategischen Erfolgsfaktoren dargestellt und diskutiert werden. Es hat sich im Zuge der Arbeit herausgestellt, dass die Vernetzung – und damit die Beeinflussbarkeit - der Anlagenwirtschaft mit den Erfolgsfaktoren eines Unternehmens nicht hinreichend bekannt sind. Diese Zusammenhänge darzustellen war ein Ergebnis der Arbeit, denn nur bei voller Kenntnis der betriebs- und produktionswirtschaftlichen Zusammenhänge kann eine umfassende und in sich widerspruchsfreie Strukturarbeit der Anlagenwirtschaft sichergestellt werden.

3. Relevante Aspekte des Prozessmanagements

*„Ein Prozess ist die strukturierte Folge von Verrichtungen. Diese Verrichtungen stehen in ziel- und sinnorientierter Beziehung zueinander und sind nur zur Aufgabenerfüllung angelegt mit definierten Ein- und Ausgangsgrößen und monetärem oder nicht monetärem Mehrwert unter Beachtung zeitlicher Gegebenheiten“.*³

Aus dieser Definition und ergänzt um Elemente des Prozessverständnisses weiterer Autoren lassen sich folgende Merkmale von Prozessen, im Sinne von Geschäftsprozessen zusammenfassen:^{4, 5}

- Prozesse erzeugen Wert für den Kunden, wobei der Begriff Kunde sich auf externe Kunden und interne Kunden bezieht
- Prozesse werden durch ein Ereignis mittels eines Inputs (Eingangsgröße) ausgelöst und führen zu einem Output (Ausgangsgröße)
- Prozesse nehmen Ressourcen in Anspruch um den Input in den Output zu transformieren
- Prozesse unterliegen einer strukturierten Folge der Verrichtungen
- Prozesse sind innerhalb von Organisationen hierarchisch gegliedert und übergreifend

Als Prozessmanagement kann die zielorientierte Gestaltung und Lenkung von Prozessen mit personen- und sachbezogenen Komponenten, insbesondere informationstechnischer, zur Optimierung der unternehmerischen Wertschöpfungskette verstanden werden.⁶ Prozessorientierte Unternehmen agieren als Leistungsgeflecht, das insgesamt eine Wertschöpfung für den Kunden erzielt und in dem der einzelne am Prozess Beteiligte für den gesamten Prozess in den Hintergrund tritt.

³ Zapp 2002, S. 26

⁴ vgl. Fischermanns / Liebelt 2000, S. 12

⁵ vgl. Zapp 2002, S. 24-26

⁶ vgl. Zapp 2002, S. 34

Prozessmanagement verfolgt das Ziel, das bestmögliche Know-how für das Unternehmen zielgerichtet, strukturiert, zeitgerecht und kostenminimal zur Leistungserstellung für den Kunden zur Verfügung zu stellen. Prozessmanagement ist durch folgende Optimierungsschwerpunkte gekennzeichnet:^{7, 8}

- Festlegung von Zielen und Steuerungsparametern
- Konzentration auf jene Prozesse / Teilprozesse, welche die größte „Hebelwirkung“ auf das Prozessergebnis haben (Pareto-Analyse und 80:20-Regel)
- Vereinfachung der Informationsflüsse und Materialflüsse durch „Eliminieren – organisieren – mechanisieren / automatisieren“
 - Eliminieren überflüssiger Verrichtungen
 - Parallelisieren von Verrichtungen / Teilprozessen
 - Standardisierung und Variantenbildung von Verrichtungen / Teilprozessen / Prozessen
 - Delegation von Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortungen
 - Reduktion des Überwachungs- und Kontrollaufwandes
 - Automatisierung
 - Flexibilisierung
 - Nahstellenreduktion und –gestaltung⁹
 - Verrichtungskonzentration (Task Force)
 - Optimierung der Arbeitsbedingungen
 - Verbesserung des Verhältnisses der Bearbeitungszeit zur Durchlaufzeit
- Optimierung der Wertschöpfungstiefe

Obige Ausführungen bauen auf der Erkenntnis auf, dass es drei Erfolgskriterien für einen Prozess gibt, nämlich Zeit, Kosten und Qualität, und sind nicht als verallgemeinernde Erkenntnisse oder Handlungsanweisungen anzusehen, sondern stellen einen Handlungsrahmen dar, der individuell den unternehmensspezifischen Gegebenheiten anzupassen ist. Es obliegt den verantwortlich am Prozessmanagement Beteiligten, mit diesen allgemeingültigen Erkenntnissen, den eigenen Erfahrungen und der geforderten realistischen Einschätzung des Veränderungspotenzials der Organisation entsprechende Vorhaben zu konzipieren und umzusetzen. Die Konzentration auf strukturelle, prozessbezogene und informationstechnische Potenziale ist dabei erforderlich, jedoch nicht ausreichend. Den personellen Gegebenheiten im Sinne der Veränderungsbereitschaft und der Veränderungsfähigkeit der Beteiligten und insbesondere der Betroffenen ist bereits frühzeitig Rechnung zu tragen. Erst dieses bewusste und ehrliche Eingehen auf die Erwartungen und Bedürfnisse der Menschen kann den Erfolg von Veränderungsprozessen sicherstellen.

⁷ vgl. v. Eiff / Ziegenbein 2001, S. 18-19; vgl. Fischermanns / Liebelt 2000, S. 13-14

⁸ vgl. Gaitanides / Scholz / Vrohllings / Raster 1994, S. 258

⁹ vgl. Fűrermann / Dammasch 2002, S. 59. „Als Nahtstelle wird die Stelle bezeichnet, an welcher der Prozess von einer zur nächsten Abteilung bzw. von einem zum nächsten Teilprozess wechselt. Diese Nahtstellen sind besonders kritische Punkte, da an ihnen häufig Informations-, Zeit- und Reibungsverluste auftreten.“

Grundsätzlich werden im Rahmen von Prozessverbesserungen folgende Schritte der Prozessanalyse und Prozessgestaltung durchlaufen: ¹⁰

- Auswahl der Prozesse (Leidensdruck, Bedeutung für den Unternehmenserfolg, Pareto-Analyse, Hebelwirkung)
- Überblick verschaffen über Ziele, Kunden, Prozesse, Teilprozesse, Verrichtungen und Nahtstellen (Prozesslandkarte)
- Prozessvisualisierung
- Bestimmung von Stärken / Chancen und Schwächen / Risiken, kritischen Verrichtungen bzw. Teilprozessen sowie Kostentreibern
- Bestimmung des Veränderungspotenzials der Organisation und der Beteiligten / Betroffenen
- Festlegung von Zielen und Rahmenbedingungen
- Entwicklung von Prozessvarianten und Standardisierung (Modellierung)
- Prozessbenchmarks festlegen
- Sachmittelstruktur, insbesondere Informationstechnologie, festlegen
- Festlegung von Prozessverantwortlichen (Prozess Owner)
- Anpassung der Organisationsstruktur
- Umsetzung (in Piloten)
- Coaching
- Monitoring und Anpassung

Die Güte von Prozessen kann beispielsweise anhand folgender Kriterien beurteilt werden:

- Kundenzufriedenheit und Mitarbeiterzufriedenheit
- Effektivität und Effizienz
- Flexibilität
- Kosten

4. Instandhaltungsprozesse

Die ÖNORM EN 13306 Norm definiert den Begriff Instandhaltung sehr umfassend als „Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Einheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann“. ¹¹ Explizit wird hierin darauf hingewiesen, dass Instandhaltung nicht auf technische Maßnahmen beschränkt ist, sondern alle Tätigkeiten wie Planung, Dokumentation und viele andere einschließt. Zur Erreichung eines allgemein formulierten Oberziels der Instandhaltung, nämlich der kostenminimalen Bereitstellung und Erhaltung der Ressourcen Anlagen, Infrastruktur und Gebäude im Umfeld der

¹⁰ Zur detaillierten Klärung der unterschiedlichen Phasen der Prozessarbeit wird auf die einschlägige Literatur, z.B. Gaitanides / Scholz / Vrohings / Raster 1994; v. Eiff / Ziegenbein 2001 und Engelhardt, / Hall / Ortner 2004 verwiesen.

¹¹ ÖNORM EN 13306 2001

betrieblichen Nutzung unter Wahrung der gesetzlichen Anforderungen und Sicherheitsanforderungen stellt das Management der Prozesse einen wesentlichen Erfolgsfaktor dar.

Instandhaltungsprozesse werden grob in Managementprozesse, wie z.B.

- Ziel- und Strategieplanung
- Kosten- und Leistungscontrolling
- Schwachstellenanalyse und Anlagenverbesserung

und operative Prozesse, wie z.B.

- Wartung und Inspektion
- Reparatur
- Überholung
- Revision
- Ausbau / Umbau

unterschieden.¹²

Die Bedeutung der Instandhaltung aus betriebswirtschaftlicher Sicht gilt heute als allgemein anerkannt, insbesondere deren Beeinflussung der strategischen Erfolgsfaktoren Kosten, Qualität, Zeit und Flexibilität.¹³ Eine leistungsfähige Instandhaltung trägt unter anderem wesentlich dazu bei:

- Kostensenkungspotenziale zu erkennen
- Die Leistungsfähigkeit des Produktionssystems als ganzes im Sinne des Total Productive Maintenance und nicht nur der Anlagen als solche zu steigern¹⁴
- Produkt- und Prozessqualität sicherzustellen
- Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit des Produktionssystems bereitstellen
- Lieferzeiten zu sichern und somit Kundenzufriedenheit zu erhöhen
- Flexibilität zu sichern und zu erhöhen
- Arbeitsumgebung und –mittel in dem Zustand zu erhalten, der die Verrichtung der Arbeit unter Beachtung von Aspekten der Sicherheit und Ergonomie ermöglicht

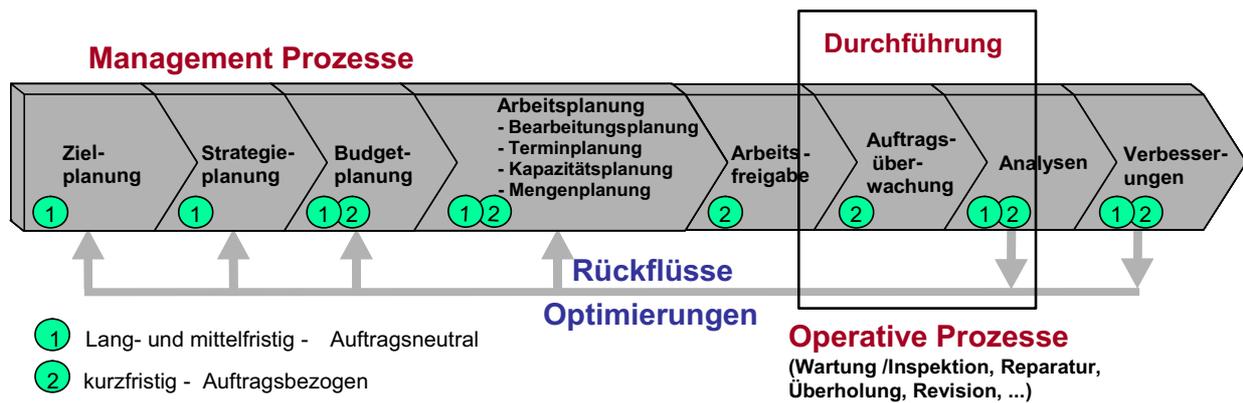
Der Gesamtprozess der Instandhaltung ist schematisch Abbildung 1 zu entnehmen.¹⁵

¹² aus Gründen der Praktikabilität und der Verbreitung der Begriffe in der Fachwelt werden hier und in weiterer Folge Begriffe der ÖNORM M 8100, der Vorgängernorm der ÖNORM EN 13306 verwendet. Zur Begriffsdefinition wird auf die Norm verwiesen.

¹³ Vgl. Rasch 2000, S. 67

¹⁴ Total Productive Maintenance ist ein aus Japan kommendes Konzept zur Steigerung der Anlagenproduktivität und baut auf drei wesentlichen Grundgedanken auf: Null-Fehler-Denken, Kaizen und Anlagenlebenszyklusorientierung. Eine ausführliche Darstellung von TPM findet sich in: Nakajima 1995, Hartmann 2001, Al-Radhi 2002

¹⁵ Eigene Darstellung



- o Aufgaben, Kompetenzen Verantwortungen und (EDV) Systeme pro Teilprozess / Aktivität
- o Minimierung der Durchlaufzeiten
- o Minimierung der Kosten
- o Maximierung des Kundennutzens
- o

Abbildung 1: Instandhaltungsprozess

Eine umfassende Verbesserung des Instandhaltungsgeschehens, eingebettet in unternehmensweite strategische und operative Maßnahmen, erfordert am Beginn die Verbesserung der Managementprozesse und danach jene der operativen Prozesse. Diesem schrittweisen Vorgehen liegt der Ansatz zugrunde, dass zuerst festgelegt wird, die „richtigen Dinge zu tun“ und danach Anstrengungen unternommen werden, „die richtigen Dinge auch richtig zu tun“. In der Praxis erfolgt jedoch keine strenge zeitliche Trennung dieser beiden Stoßrichtungen.

Grundsätzlich und so auch im Rahmen von Prozessverbesserungen können in der Instandhaltung folgende vier Fragen – in der genannten Reihenfolge – gestellt werden:

- „Machen wir die richtigen und notwendigen Dinge“
- „Machen wir diese im notwendigen Umfang“
- „Machen wir diese in der notwendigen Häufigkeit“
- „Machen wir die Dinge richtig“

Während die Beantwortung der ersten drei Fragen primär durch eine Analyse und Verbesserung der Managementprozesse erfolgt, fokussiert die vierte Frage in erster Linie auf die operativen Prozesse der Instandhaltung. Exemplarische Erfahrungen betreffend jene Aktionsschwerpunkte, welche die größte Hebelwirkung im Hinblick auf Verbesserung der Prozesseffizienz und der Effektivität des wirtschaftlichen Anlagenbetriebs zeigen finden sich in Abbildung 2.¹⁶

¹⁶ Eigene Darstellung

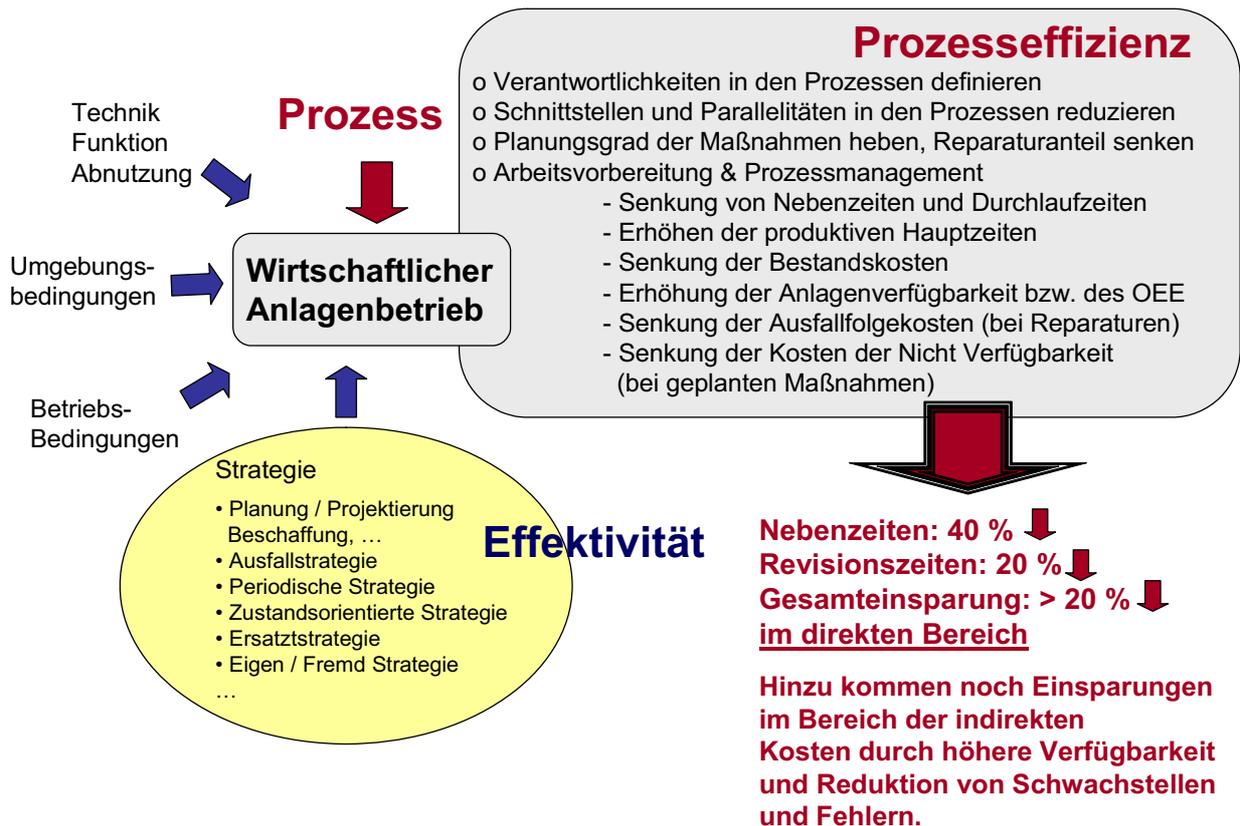


Abbildung 2: Prozesseffizienz und wirtschaftlicher Anlagenbetrieb

5. Vorgehen und Ergebnisse im Projekt

Ausgehend von der in Tz. 2 beschriebenen Ausgangssituation und den Erkenntnissen ähnlicher Reorganisationsprojekte wurde ein Vorgehenskonzept gewählt, welches primär auf die Moderation des bei den Mitarbeitern der voestalpine Krems vorhandenen Wissens aufbaut. Die Rolle des externen Beraters wurde mit der Prozessmoderation und dem Einbringen von fachlichen Erfahrungen durch entsprechende Interventionstechniken, wie z.B. Fragetechniken, Fallbeispiele, Visualisierung, definiert.

Die Ergebnisverantwortung wurde den Mitarbeitern der voestalpine Krems übertragen, die Prozessverantwortung für das Beratungsprojekt lag beim externen Berater.

Folgende Projektziele wurden von den beteiligten Führungskräften der Anlagentechnik formuliert (absteigende Reihung der Wichtigkeit):

- o Definition der Aufgaben, Verantwortungen und Kompetenzen
- o Aufzeigen und eliminieren nicht wertschöpfender Tätigkeiten
- o Beseitigung von Doppelgleisigkeiten in den Prozessen
- o Stärkung des Selbstverständnisses als interner Dienstleister
- o Das Ergebnis des Projektes muss für die Kunden eine spürbare und messbare Verbesserung bringen

- Transparente Zuständigkeiten und Abläufe in der Anlagentechnik für die Kunden
- Klares Konzept für die Investitionsplanung

Die Projektbearbeitung erfolgte in vier Schritten

- (1) Entwicklung der Vision der Anlagentechnik
- (2) Erhebung und Analyse wesentlicher IST-Prozesse
- (3) Festlegung wesentlicher SOLL-Prozesse
- (4) Planung der Umsetzungsschritte

In einem eintägigen Workshop wurde von 11 Führungskräften aus allen Bereichen der Anlagentechnik deren Vision für Ihre Abteilung erarbeitet. Die Vision der Anlagentechnik der voestalpine KREMS lautet: *„Wir sind ein kompetenter Dienstleister und Bestandteil der voestalpine KREMS, welcher unter betriebswirtschaftlichen Bedingungen geführt und als solcher auch von den internen Kunden wahrgenommen wird. Das flexible Team der Anlagentechnik versteht sich als hilfsbereiter und verständnisvoller Partner. Wir arbeiten an einer ständigen Weiterentwicklung in unseren Aufgaben und Kompetenzen und fördern unsere Mitarbeiter in deren fachlicher und persönlicher Entwicklung. Wir leben unsere QSU-Politik“.*

Basierend auf den Projektzielen und den im Projektteam diskutierten Erkenntnissen betreffend Prozessmanagement, zusammengefasst in Tz. 3, wurden gemeinsam folgende Prozesse einer eingehenden Analyse unterzogen, wobei insbesondere die Verantwortlichkeiten, die Inputs und Outputs im Sinne der Informationen sowie die Sachmittel im Hinblick auf Schwachstellen und Verbesserungspotenziale betrachtet wurden.

- Wartung / Inspektion
- Störungsbehebung
- Reparatur
- Werkzeugfertigung
- Investitionsvorhaben / Großreparaturen
- Beschaffung
- Planung der Instandhaltungsstrategie
- Instandhaltungscontrolling

Die Prozesse wurden dabei sukzessive vom Groben ins Detail analysiert, wobei aus Gründen der Praktikabilität nicht bei allen Prozessen bzw. Teilprozessen in der gleichen Detaillierung vorgegangen wurde. Beispielhaft ist ein Aufbrechen von Teilprozessen in einzelne Verrichtungen in Abbildung 3¹⁷ dargestellt.

¹⁷ Eigene Darstellung

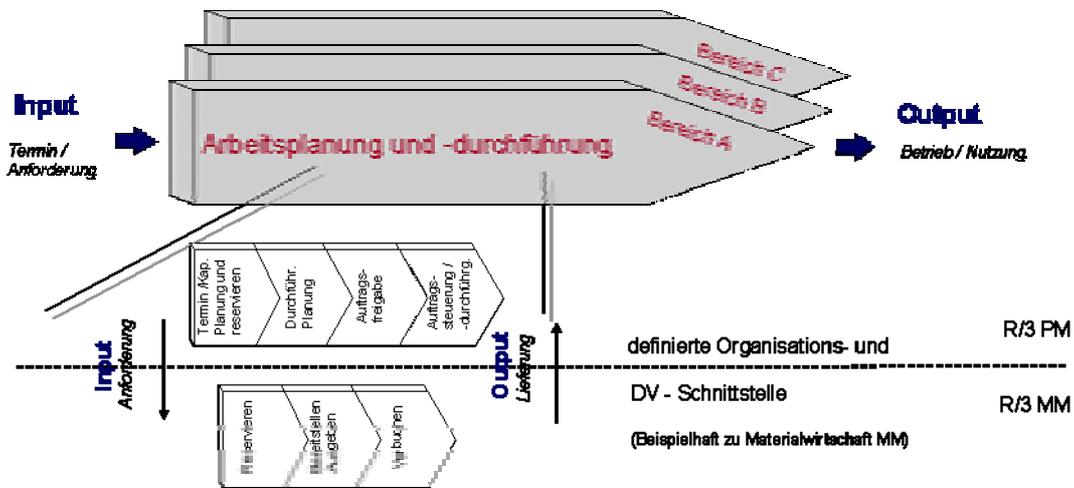


Abbildung 3: Stufenkonzept der Prozessanalyse (vom Groben ins Detail)

Nach erfolgter Analyse der IST-Prozesse, welche durch die Visualisierung mittels MS Visio und zugehöriger Prozessblätter unterstützt wurde, erfolgte als Einstieg in die Gestaltung der SOLL-Prozesse eine Diskussion jener Punkte, auf die bei den SOLL-Prozessen besonders zu achten ist. Durch dieses Vorgehen wurde erreicht, dass die Mitarbeiter der Anlagentechnik nicht länger als für die Erzielung eines Problemverständnisses erforderlich im „Problemsystem“ verharrten, sondern sich rasch auf das „Lösungssystem“, die SOLL-Prozesse samt den erforderlichen Umsetzungsschritten, konzentrieren konnten. Damit wurde eine positive Stimmung bei den Mitarbeitern erzeugt, welche zukunftsgerichtet war und es wurde vermieden, dass nach Begründungen für Defizite in der Vergangenheit gesucht wurde. Zusätzlich zu den analysierten IST-Prozessen wurde der Prozess der standortbezogenen Energieplanung als SOLL-Prozess erarbeitet.

Über alle betrachteten Prozesse hinweg lassen sich zusammengefasst folgende wesentliche Anforderungen an die SOLL-Prozesse darstellen:¹⁸

- Ausgehend von den Kostenzielen und dem Abgleich mit Verfügbarkeitszielen wird die Instandhaltungsstrategie festgelegt
- Delegation von Aufgaben, Verantwortungen und erforderlicher Kompetenzen weitestgehend auf die operative, durchführungsverantwortliche Ebene
- Frühzeitige Terminabstimmung mit dem Kunden bei allen geplanten Maßnahmen und entsprechende Ressourcenplanung und –anpassung in der Anlagentechnik
- Koordination der Maßnahmen liegt verantwortlich beim Auftragnehmer, der Anlagentechnik, der Kunde ist davon weitestgehend zu entlasten

¹⁸ Die Detailergebnisse werden aus Datenschutzgründen nicht publiziert.

- Standardisierung der Prozesse bei gleichzeitiger Beibehaltung der erforderlichen Flexibilität bei Ausnahmen (80 : 20 Regel)
- Agieren im Sinne eines Regelkreises durch die Rückkoppelung von Erfahrungen in die Planung zukünftiger Maßnahmen – orientiert am Prozess der Kontinuierlichen Verbesserung KAIZEN und PDCA-Zyklus ¹⁹, ²⁰
- Einsatz integrierter ERP-Module ²¹ wo notwendig und praktikabel und darüber hinausgehend Nutzung spezieller Software, für z.B. Projektplanung und Werkstattsteuerung (Leitstandtechnik)
- Nutzung der Barcodetechnik im Auftragswesen und Lagerbewirtschaftung

Die Prozesslandkarte der Anlagentechnik der voestalpine KREMS ist in Abbildung 4 ²² dargestellt.

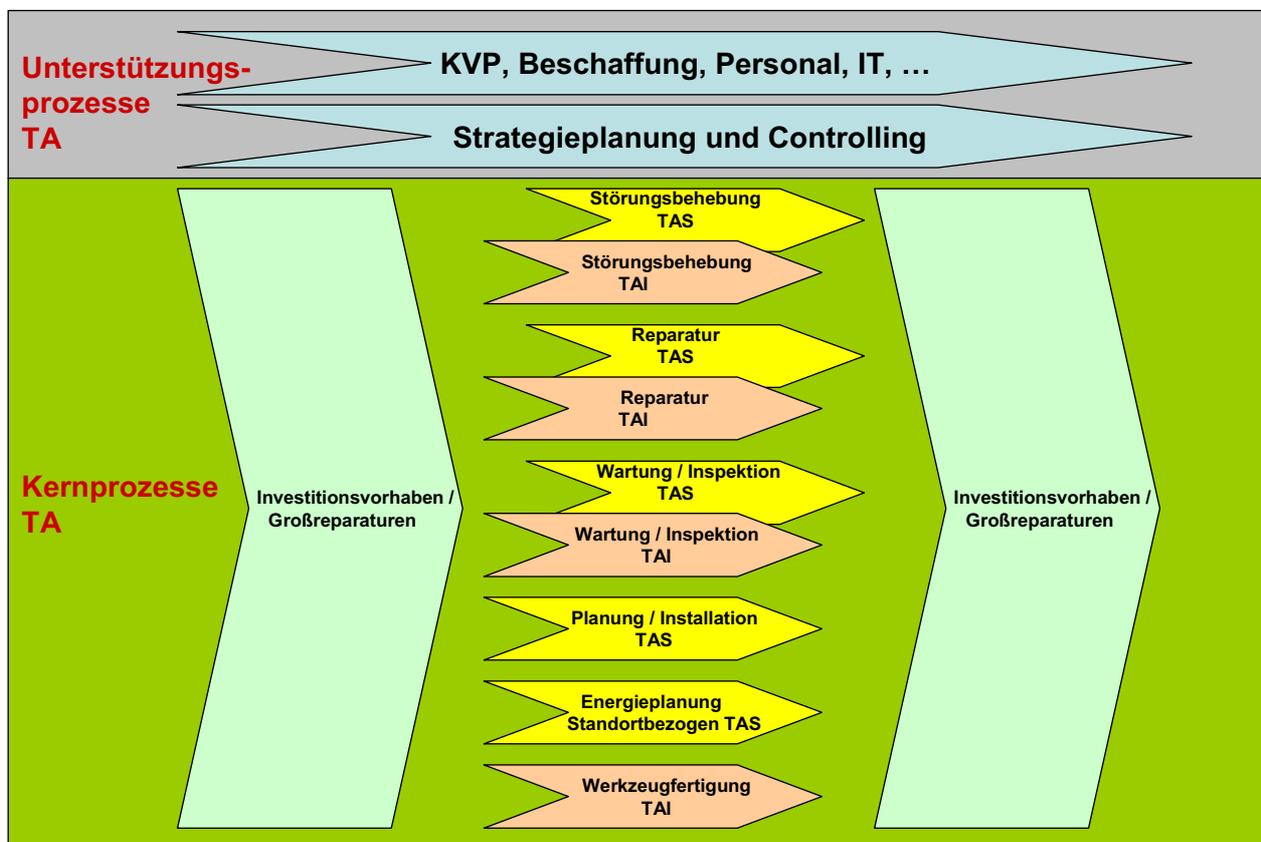


Abbildung 4: Prozesslandkarte der Anlagentechnik

Im Rahmen der Planung der Umsetzungsschritte wurden stellenspezifische Kennzahlen ²³ ermittelt, die in einem nächsten Schritt in eine Balanced Scorecard eingebunden

¹⁹ KAIZEN: KAIZEN bedeutet ständige Verbesserung, in die Führungskräfte wie Mitarbeiter einbezogen sind. KAIZEN geht davon aus, dass unser Leben, egal ob Arbeitsleben, soziales Leben oder privates häusliches Leben einer ständigen Verbesserung bedarf. Eine ausführliche Darstellung von KAIZEN und Kontinuierlichen Verbesserungsprozessen findet sich in Imai 1993; Witt / Witt 2001; Kosta / Kosta 2002

²⁰ PDCA: Plan Do Check Action oder auch Deming Rad. Eine ausführliche Darstellung des PDCA-Zyklus findet sich u.a. in Imai 1993

²¹ ERP: Enterprise Resource Planung

²² Eigene Darstellung

²³ Eigene Darstellung

werden sollen. Gleichfalls wurden für die Führungsfunktionen der Anlagentechnik die Aufgaben, Kompetenzen, Verantwortungen und Kennzahlen zur Messung der Aufgabenerfüllung erstellt.

<p>Aufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auswertung täglicher Störmeldungen - Einleitung von Verbesserungsmaßnahmen - Abarbeitung und Rückmeldung der Arbeitsvorratsliste - Planung der Reparatur - Steuerung der Wartungsinhalte / -intervalle - Steuerung der Ersatzteilbeschaffung - Personalplanung (längerfristig) - Personalschulung - allgemeine Führungsaufgaben 	<p>Kompetenzen (Befugnisse)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachliche Weisungskompetenz - Führung der Mitarbeiter - Festlegung der Arbeitsinhalte - Umsetzung von Verbesserungsvorschlägen
<p>Verantwortungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kostenverantwortung für die übertragenen Aufträge - Einhaltung des Budgets - Personalverantwortung (Sicherheit, Lohn, Gesetze) - Umsetzung von Verbesserungen zur Verfügbarkeitserhöhung - Fachverantwortung (ordnungsgemäße Abwicklung der Instandhaltungsmaßnahmen) 	<p>Kennzahlen</p> <ul style="list-style-type: none"> - BSC Kennzahlen - Mehrarbeitsleistungen
<p>Meister TAI (für die jeweiligen Verantwortungsbereiche)</p>	

Abbildung 5: Aufgaben, Kompetenzen, Verantwortungen und Kennzahlen

6. Ausblick

Kein Reorganisationsprojekt kann als erfolgreich abgeschlossen bezeichnet werden, wenn nicht auch die Wege und Möglichkeiten diskutiert werden, die neue Organisation mit Leben zu erfüllen. Jede Organisationsänderung bringt Neues und Ungewohntes für die Mitarbeiter. Es liegt in der Natur des Menschen, Gewohntes beibehalten zu wollen und gegenüber Veränderungen zurückhaltend und skeptisch zu sein. Umso wichtiger ist es, dass jedem Veränderungsmanager klar ist, dass der Restrukturierungsprozess nicht mit der methodischen Gestaltung der Organisation und der Prozesse beendet ist. Eine entsprechende Begleitung aller Betroffenen ist unumgänglich. Es wird die Aufgabe der Führungskräfte sein, diesem Anspruch gerecht zu werden.

Neben der kulturellen und sozialen Dimension eines Veränderungsprozesses ist die konsequente Umsetzung der erarbeiteten strukturellen Maßnahmen ebenso wesentlich. Für unsere neu gestalteten Prozesse gilt es nun, die entsprechenden quantitativen Prozessziele festzulegen, die Abbildung in Kennzahlen(systemen) zu erarbeiten und die

internen QS – Dokumente entsprechend zu adaptieren. Eine der wichtigsten zukünftigen Aufgaben wird sein, regelmäßige Prozessaudits durchzuführen, um die Wirksamkeit eingeleiteter Maßnahmen zu überprüfen und eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Abläufe zu gewährleisten. Eine weitere Säule einer erfolgreichen Umsetzung unserer Prozesse wird die laufende Schulung der Führungskräfte bezüglich QM – Werkzeugen sein. Nur gut ausgebildetes Personal ist in der Lage die komplexen Herausforderungen einer Reorganisation anzunehmen und diese zum Erfolg zu führen.

Zum Abschluss sei mir ²⁴ noch eine Bemerkung bezüglich einer persönlicher Lernerfahrung aus dem Projekt gestattet:

„Es setzt nicht das Instrument selbst den ausschlaggebenden Impuls, sondern der Prozess seiner Entstehung: Die Mitarbeiter müssen spüren, dass das Management sie ernst genug nimmt, um sie an der Entwicklung aktiv zu beteiligen. Durch die Beteiligung der Betroffenen wird die Entwicklung selbst zum entscheidenden Vorgang.“

²⁴ Rainer Zimmermann

Literatur

- Al-Radhi, M., Total Productive Management, München / Wien 2002
- Eiff v, W. / Ziegenbein, R., Geschäftsprozessmanagement, Gütersloh 2001
- Engelhardt, C. / Hall, K. / Ortner, J. (Hrsg.), Prozesswissen als Erfolgsfaktor, Wiesbaden 2004
- Fischermann, G. / Liebelt, W., Grundlagen der Prozessorganisation, Gießen 2000
- Füermann, T. / Dammasch, C., Prozessmanagement, München / Wien, 2002
- Gaitanides, M. / Scholz, R. / Vrohling, A. / Raster, M. (Hrsg.), Prozessmanagement Konzepte, Umsetzungen und Erfahrungen des Reengineering, München / Wien 1994
- Hartmann, E. H., TPM Effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement, Landsberg 2001
- Kosta, C. / Kosta, S., Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess, München / Wien 2002
- Imai, M., KAIZEN Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb, München 1993
- Nakajima, S., Management der Produktionseinrichtungen, Frankfurt 1995
- ÖNORM EN 13306, Wien 2001
- Rasch, A., Erfolgspotential Instandhaltung, Berlin 2000
- Witt, J. / Witt, T., Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP), Heidelberg 2001
- Zapp, W. (Hrsg.), Prozessgestaltung im Krankenhaus, Heidelberg 2002

Konfliktbehandlung und Mediation - ein ordnender Überblick mit Exkurs ins Prozessmanagement

H. Kastner¹

Zusammenfassung

Konflikte sind im Alltag unvermeidlich und allgegenwärtig. Nicht das Vorhandensein des Konfliktes ist es was uns herausfordert, sondern die Akzeptanz des Konfliktes und der konstruktive Umgang mit den positiven Potenzialen von Konflikten. Es existiert eine Vielzahl von praxiserprobten Analysemethoden und Interventionsstrategien zur Konfliktbehandlung. Diese reichen von Moderationsansätzen, Prozessbegleitung, therapeutischen Interventionen, Mediation, Schiedsverfahren bis hin zu Machteingriffen. Mediation hat sich in den vergangenen Jahrzehnten als außergerichtliches Verfahren zur Konfliktlösung durch die begleitende Unterstützung von Dritten, den Mediatoren, in unterschiedlichen Bereichen bewährt. Der präventive und kurative Einsatz von Coaching und Mediation in Reorganisationsprojekten mit dem Fokus des Prozessmanagements verspricht einen nachhaltigen Erfolg dieser Entwicklungsprozesse.

1. Konflikte als Ausgangspunkt für Interventionen

Konflikte sind Gegenstand umfangreicher Forschungen², deren Ergebnisse an dieser Stelle exemplarisch durch zwei Begriffsklärungen repräsentiert werden.

*„Ein Konflikt ist ein Phänomen, bei dem widerstreitende menschliche Strebungen aufeinander prallen“.*³

*„Ein sozialer Konflikt ist eine Interaktion zwischen Aktoren (Individuen, Gruppen, Organisationen usw.) wobei wenigstens ein Akteur eine Differenz bzw. Unvereinbarkeiten im Wahrnehmen und im Denken bzw. Vorstellen und im Fühlen und im Wollen mit dem anderen Akteur (den anderen Aktoren) in der Art erlebt, dass beim Verwirklichen dessen, was der Akteur denkt, fühlt oder will eine Beeinträchtigung durch einen anderen Akteur (die anderen Aktoren) erfolge“.*⁴

Grundsätzlich lassen sich zwei Typen von Konflikten unterscheiden: Intrapersonale Konflikte beschreiben die inneren widerstreitenden Strebungen in einem Menschen, während interpersonale Konflikte die widerstreitenden Strebungen zwischen mehreren Menschen oder Gruppen, Organisationen bezeichnen. Die Zusammenhänge zwischen intrapersonalen Konflikten und interpersonalen Konflikten sind vielfältig und oft ist der eine der Auslöser des anderen und umgekehrt. Grundsätzlich gilt, dass intrapersonale

¹ Dipl.-Ing.Dr.mont. Hansjörg Kastner, Ziviltechniker und Mediator, Leoben

² vgl. Glasl 2004, S. 13-16, Haynes / Mecke / Bastine / Fong 2004, S. 11-45, Montada / Kals 2001, S. 59

³ Hertel v. 2003, S. 12

⁴ Glasl 2004, S. 17

Konflikte nicht direkt Gegenstand von Mediationsverfahren sind, sehr wohl Auslöser für interpersonale Konflikte sein können.

Glasl unterscheidet weiters Interaktionen, bei denen nicht alle Bedingungen obiger Definition erfüllt sind von sozialen Konflikten und benennt diese als: ⁵

- Unvereinbarkeiten nur im kognitiven Bereich (logische Widersprüche, semantische Unterschiede, Wahrnehmungsdifferenzen)
- Unvereinbarkeiten nur im Fühlen (emotionale Gegensätze, Ambivalenz, Spannung)
- Unvereinbarkeiten im Wollen (Antagonismen, Krise)
- Unvereinbares Verhalten stößt aufeinander (Inzident)

Kausale Betrachtungsweisen „Ursache – Wirkung“ können im Bereich der Konflikt diagnose und Interventionsstrategien nur eingeschränkt angewandt werden. Die Ursache für einen Konflikt ist niemals eindimensional, ebenso nicht Interventionsstrategien. Schwarz schlägt vor, die Frage nach der Definition und der Ursache von Konflikten durch die Frage nach dem Sinn von Konflikten zu ersetzen und leitet daraus folgende Ansatzpunkte für Interventionsstrategien ab. ⁶

- Konflikte bearbeiten Unterschiede: Die Sinn von Konflikten besteht darin, vorhandene Unterschiede zu verdeutlichen und zu bearbeiten.
- Konflikte stellen die Einheitlichkeit der Gruppe her: Konflikte sind auch dazu da, vorhandene Unterschiede zu überwinden und somit die Einheit einer Gruppe herzustellen.
- Der Sinn von Konflikten liegt in der Komplexität: Konflikte helfen, die Verschiedenheit von Bedürfnissen, Ansichten und Sachverhalten zu identifizieren und damit Individualität sichtbar zu machen. Es wird eine größere Breite und Vielfalt in den Aspekten und Dimensionen erreicht, als dies ohne einen Konflikt unter Umständen möglich wäre.
- Konflikte garantieren Gemeinsamkeit: Die gemeinsame Einheit wird durch die Berücksichtigung der Individualität erreicht, Sonderinteressen ordnen sich dem Allgemeininteresse unter.
- Konflikte garantieren Veränderung: Konflikte sind Anlass für Veränderungsprozesse. Veränderungen in der Umwelt, oder auch anderer Einflussgrößen auf Systeme und Individuen führen dazu, dass einzelne Betroffene ihre Verhaltensweisen ändern und dadurch in Konflikt mit dem Bewährten und Geübten, dem Normensystem, kommen. Forschungsergebnisse aus der Gruppendynamik belegen, dass Gruppen, in denen es zur Autorität jeweils eine Gegenposition gibt, insgesamt erfolgreicher sind, als Gruppen, die unbesehen ihrem Führer folgen. ⁷ In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass die vorherrschend negative Einschätzung der destruktiven Kritik gegenüber

⁵ vgl. Glasl 2004, S. 18-19

⁶ vgl. Schwarz 2003, S. 15-34

⁷ vgl. Schwarz 2003, S. 29

der konstruktiven Kritik in Frage zu stellen ist. Die alleinige Existenzberechtigung von alternativen anbietender konstruktiver Kritik kann als Hinweis auf Konfliktvermeidung angesehen werden.

- Konflikte erhalten das Bestehende: Konflikte durch Veränderung bedingen, dass gegen Veränderer von Normen eine Solidarisierung anderer erfolgt und somit die Stabilität der sozialen Einheiten erhalten wird.

Die 3 Prinzipienpaare widersprechen einander in sich und sind für das Verständnis von Konflikten nur jeweils gemeinsam betrachtet gültig.

Hilfreich für die konstruktive Beschäftigung mit Konflikten ist die Erkenntnis, dass nicht die Unterschiede, die zum Konflikt führen konfliktbestimmend sind, sondern vielmehr die Art und Weise, wie mit diesen Unterschieden umgegangen wird. Destruktive Konfliktaustragung ist meist dadurch gekennzeichnet, dass der Konflikt als Störung empfunden wird, schnell mit der Suche nach den Schuldigen unter dem Motto „jeder Konflikt braucht einen Schuldigen“ begonnen wird, monokausale Ursache-Wirkungsketten als Erklärungsmuster herangezogen werden und am Ende ein Sieger und ein oder mehrere Verlierer stehen. Demgegenüber zeichnet sich eine konstruktive Konfliktbehandlung durch einen gänzlich anderen Zugang aus: Konflikte werden aus einer offenen Grundhaltung der Ambiguitätstoleranz heraus als positiver und notwendiger Bestandteil von Veränderung und als kreativer Prozess der Auseinandersetzung mit Interessen angesehen. Es wird der Sinn von Konflikten hinterfragt, mehrdimensional nach Lösungen gesucht und es wird anerkannt, dass es immer mehr als einen Konfliktbeteiligten gibt und eine dauerhafte Lösung des Konfliktes nur dann erreicht werden kann, wenn eigenverantwortlich, gleichberechtigt und lösungsoffen von den Konfliktbeteiligten an den Problemen gearbeitet wird.

Wesentlich für das Verstehen von Konflikten ist auch die Unterscheidung von heißen und kalten Konflikten sowie in Konflikte nach Streitgegenständen, Konflikte nach ihren Erscheinungsformen und Konflikte nach den Eigenschaften der Konfliktparteien. Dies insbesondere deshalb, da die Konflikt diagnose und Interventionen unterschiedlich zu setzen sind.

Heiße Konflikte zeichnen sich dadurch aus, dass sie intensiv motiviert geführt werden, eigene Motive und Ideale nicht zur Diskussion stehen und es primär darum geht, den Gegner zu überzeugen und zur eigenen, alleinigen richtigen Vorstellung zu bekehren. Kennzeichnend für heiße Konflikte ist auch, dass eine paradoxe Anziehung und Abstoßung in den Beziehungen festzustellen ist, eine Suche nach Begegnung durch Konfrontation, die auch typisch für das menschliche Verhalten in der Pubertät und frühen Adoleszenz ist. Durch Widerstand und Konfrontation wird eigentlich Begegnung gesucht. Handlungen in heißen Konflikten sind meist direkt, kräftig, expansiv orientiert und gehen oft einher mit dem Aufbau von Führerschaft. Schaden wird bewusst in Kauf genommen, Verschuldensfragen werden nicht gestellt und eigene Überempfindlichkeiten treten zutage.

Kalte Konflikte sind durch Enttäuschungen, Desillusionierung bis hin zu tiefer Frustration gekennzeichnet. Negative Selbstbilder werden durch noch negativere Bilder des (allmächtigen) Konfliktgegners übertroffen. Positive Aspekte der Gegenpartei verschwinden ebenso wie moralische Bedenken. Die eigene Handlungsfähigkeit wird zunehmend eingeschränkt wahrgenommen, ein Gefühl der Ohnmacht und Fremdbestimmung wird empfunden und die direkte Kommunikation und Konfrontation mit dem Gegner wird vermieden oder formalisiert. Glasl spricht in diesem Zusammenhang vom sozialen Fatalismus und sozialer Erosion.⁸ Der Schluss, dass kalte Konflikte latent und quasi ruhig existieren ist jedoch grundfalsch. Es kommt auch hier zu einem intensiven Austausch von sehr zielgerichteten Aktionen gegen die andere Konfliktpartei, der Konflikt wird jedoch im Vergleich zum heißen Konflikt sehr subtil und weniger offen, aber mit dem Ziel einer nachhaltigen Schädigungsabsicht ausgetragen. Bildhaft dargestellt wohnt heißen Konflikten eine große Zentripetalkraft inne, die die Konfliktparteien zur direkten Kommunikation und Konfrontation treibt, während bei kalten Konflikten eine zentrifugale Tendenz, die Flucht vor Kommunikation festzustellen ist. Meist beginnen Konflikte heiß, erst später im Verlauf der Konflikteskalation entscheidet sich, ob der Konflikt als heißer oder kalter weiterlebt, wobei eine Veränderung eines kalten Konfliktes im Laufe der weiteren Eskalation in einen heißen möglich ist. Interventionen durch Dritte in kalten Konflikten unterscheiden sich am Beginn von solchen in heißen Konflikten. Erst nach einer Stärkung des Selbstvertrauens und der Selbstakzeptanz der Konfliktparteien sowie der Akzeptanz des Konfliktes und der Veränderung der Kommunikationsverweigerung ist eine gemeinsame Arbeit mit den Konfliktparteien erfolgsversprechend. In heißen Konflikten geht es aufgrund der starken Personifizierung des Konfliktes am Beginn darum, dass sich die Beteiligten mit den Personen und deren Beziehungen auseinander setzen.

Hilfreich zum Verständnis von Konflikten ist das Wissen über die Mechanismen der Konflikteskalation. Stellvertretend für in der Fachliteratur beschriebene Modelle der Konflikteskalation wird auf die Grundzüge des Phasenmodells der Eskalation von Glasl eingegangen.⁹ Im Zuge der Eskalation des Konfliktes werden von den Konfliktparteien Schwellen überschritten, die eine Änderung der Wahrnehmungen, Einstellungen und Absichten, der Verhaltensweisen und des Selbstkonzeptes der Konfliktparteien nach sich ziehen. Dies führt dazu, dass sie nicht mehr dem Grad ihrer wirkliche Reife entsprechend denken, fühlen und handeln. Mit zunehmender Eskalation und der damit verbundenen Intensität der Gewalt schränken die Konfliktparteien ihre Handlungsmöglichkeiten zunehmend ein, die Fähigkeit der Selbststeuerung geht damit verbunden verloren. Das von Glasl beschriebene Phasenmodell der Eskalation kennt 9 Eskalationsstufen.

⁸ vgl. Glasl 2003, S. 82-83

⁹ vgl. Glasl 2003, S. 233-309

- (1) Verhärtung
- (2) Debatte, Polemik
- (3) Taten statt Worte
- (4) Images und Koalitionen
- (5) Gesichtsverlust
- (6) Drohstrategien
- (7) Begrenzte Vernichtungsschläge
- (8) Zersplitterung
- (9) Gemeinsam in den Abgrund

Das Phasenmodell unterscheidet sich in den ersten 5 Stufen hinsichtlich der Konfliktaustragung zwischen heißen und kalten Konflikten. In den Stufen 6 bis 9 ist kein Unterschied festzustellen. Wesentlich und grundlegend für die Konfliktdiagnose ist das Erkennen der Veränderungen über die 9 Stufen der Eskalation. Diese Veränderungen lassen sich wie folgt ordnen:

- Wahrnehmung der Gesamtsituation und Konstruktion der Wirklichkeit des Konfliktes
- Gegenseitige Wahrnehmungen der Konfliktparteien
- Einstellungen der Konfliktparteien
- Gegenseitige Beziehungen
- Beeinflussungsbemühungen der Konfliktparteien
- Verhältnis der Konfliktparteien zu bestehenden Normen
- Beziehungen zur sozialen Umgebung
- Erwartungen hinsichtlich der Lösbarkeit der Differenzen

Interessant in diesem Zusammenhang ist auch, dass von den Konfliktparteien Handlungen gesetzt werden, deren Folgen irritieren, nicht mit den beabsichtigten übereinstimmen und eine Verantwortung für diese unbewussten und ungewollten Folgen der Handlungen nicht übernommen werden. Glasl vergleicht den Weg zweier Konfliktparteien in die Eskalation mit dem Abstieg zweier Menschen in die Unterwelt, in der sie ihr Tun nicht mehr beherrschen. Aufgabe von unbeteiligten und allparteilichen Dritten ist es, mitzuhelfen, die Vielzahl von Mechanismen die den Konflikt entstehen lassen und später intensivieren zu erkennen und durch Interventionen dem Konflikt eine positive Wendung zu geben. Hierzu bieten sich unterschiedliche Interventionsstrategien an, die je nach Intensität des Konfliktes angezeigt sind. Stellvertretend wird in Tz. 2 auf Mediation als bewährte „Hilfe zur Selbsthilfe“ eingegangen. Während Coaching primär präventiv im Sinne einer persönlichen Kompetenzerweiterung im Spannungsfeld von Personen und deren Aufgaben – Rollen in Organisationen wirkt, jedoch auch in frühen Phasen der Konflikteskalation erfolgreich eingesetzt werden kann, wird Mediation meist dann zum Einsatz kommen, wenn der Konflikt schon manifest ist und intensiv geführt wird.

Vorschläge zur Typologie von Konflikten existieren in der einschlägigen Fachliteratur in großer Zahl ¹⁰, für die weitere Arbeit wird ein Ansatz gewählt, der als Typologie möglichst gut mit dem Fokus der praktischen Relevanz für das Prozessmanagement anwendbar ist. Folgende Konflikttypen werden unterschieden:

- Zielkonflikte: Uneinigkeit über die Ziele
- Beurteilungs- / Wahrnehmungskonflikte: Uneinigkeit über Werte und Normen
- Rollen- / Machtkonflikte: Uneinigkeit über Positionen, Aufgaben und Kompetenzen
- Ressourcenkonflikte: Uneinigkeit über die Verteilung von Ressourcen, wie Personal, Material, Information und Finanzen
- Beziehungskonflikte: Uneinigkeit in den Beziehungen zwischen Menschen
- Strategie- / Methodenkonflikte: Uneinigkeit über grundsätzliche Orientierung sowie Wahl und Einsatz von Methoden

Für das Verständnis von Konflikten und damit die Auswahl der adäquaten Interventionen ist es wichtig, neben einer Typologie auch mit einem Ebenenmodell von Konflikten zu arbeiten, in dem die verschiedenen Typen den Ebenen zugeordnet werden. Beispiele für solche Ebenen, in denen die verschiedenen Konflikttypen unterschiedlich ausgeprägt auftreten, sind:

- Paar
- Dreieck
- Gruppe / Team
- Organisation
- Soziale Systeme

Der praktische Nutzen von Konflikttypologien liegt darin, dass bereits erste Hinweise für Interventionsstrategien ableitbar sind. Glasl stellt an eine interventionsorientierte Konflikttypologie folgende Anforderungen: ¹¹

- frühzeitige Orientierungshilfe in der Konfliktsituation für Betroffene und unterstützende Dritte
- Zweckmäßige Auswahl der ersten Interventionen zur Diagnose und Festlegung weiterer Interventionen
- Festlegung der Rollen der Konfliktparteien und unterstützender Dritter
- Evaluierung des eigenen Vorgehens und Entwicklung von Interventionsstrategien für das weitere Vorgehen

Zu beachten ist, dass Konflikttypologien jedoch nur Teilaspekte von Konflikten abdecken und eine Herausforderung jeder Konfliktbehandlung darin liegt, die verschiedenen Aspekte eines Konfliktes zu erkennen und darauf aufbauend Hypothesen

¹⁰ vgl. Besemer 2003, S. 76-85, Glasl 2003, S. 53-91, Kerntke 2001, S. 43-58, Schwarz 2003, S. 89-262, Wittschier 2004, S. 14-15

¹¹ vgl. Glasl 2004, S. 60

zu formulieren. In der Anwendung liegt die Schwierigkeit darin, die konfliktadäquate Analysemethode zu finden, wobei die Kombination mehrerer Methoden in der Praxis situativ angezeigt ist. Die wechselseitigen Beziehungen zwischen den Konfliktparteien auf der einen Seite und dem unbeteiligten Dritten auf der anderen sind jedoch grundsätzlich im Auge zu behalten. So wie der Dritte, beispielsweise der Mediator, auf die Parteien wirkt, wirken diese auch auf den Dritten. Dieses Faktum wird oft vernachlässigt, beeinflusst jedoch ganz wesentlich die innere Haltung und das Verhalten von Coaches und Mediatoren in der Praxis. Gleiches gilt sinngemäß für den eigenen Umgang mit Konflikten in dem Sinn, dass die Kenntnis des eigenen Konfliktverhaltens, z.B. durch ein Hinterfragen, was auf mich eher zutrifft - „suche ich den Kampf“, „will ich Zusammenarbeit“, „möchte ich Kompromisse eingehen“, „will ich vermeiden und flüchte“, „delegiere ich“ oder „passe ich mich lieber an und ordne mich unter“ – nahezu zwingend erforderlich ist, um als Dritter in der Konfliktbehandlung unterstützen zu können.

Der grundsätzliche Ablauf einer Konfliktbehandlung gliedert sich immer in die folgenden Schritte, deren Gewichtung und Detaillierung je nach Ausbildung, Quellberuf und persönlicher Geschichte des „Konfliktmanagers“ unterschiedlich ausgeprägt sein wird:

(1) Analyse und Diagnose des Konfliktes

- Vor der eigentlichen Diagnose des Konfliktes ist es erforderlich, den Konflikt anzuerkennen und die Konfliktschwerpunkte zu diagnostizieren.
- Klärung der beteiligten Personen, Gruppen, sozialen Systeme und deren Rollen und formalen und informalen Beziehungen, z.B. mittels einer Konfliktlandkarte
- Erkennen, trennen und zusammenfügen der 3 Ebenen der Konfliktanalyse: Sachebene / Ratioebene, emotionale Ebene und strukturelle / soziale Ebene. Je nach dem Grad der Eskalation ist es angezeigt, mit der einen oder anderen Ebene die Analyse zu beginnen, dabei aber die anderen Ebenen nicht aus dem Auge zu verlieren und erst dann ein abschließendes Bild des Konfliktes als Hypothese zu formulieren, wenn alle drei Ebenen berücksichtigt wurden. Dadurch wird verhindert, dass vorschnell ein Bild des Konfliktes als Hypothese im Kopf entsteht und damit indirekt der Weg für unter Umständen unvollständige und nicht adäquate Interventionen gelegt wird. Konflikte sind auch durch sichtbare und unsichtbare Bestandteile gekennzeichnet. Als sichtbar in einem Konflikt, oft als Sachebene bezeichnet, gelten etwa die vertretenen Positionen, die Rollen, sozialen Strukturen und das Verhalten der Konfliktparteien. Verdeckt vorhanden und konfliktmitbegründend existieren Werte, Bedürfnisse, Emotionen, Tabus, Einstellungen, Beziehungsmuster, intrapersonale Probleme, usw. Es ist auch Aufgabe des Dritten in der Arbeit mit den Konfliktparteien situativ einerseits die Komplexität zu reduzieren und andererseits zu erhöhen.
- Analyse der Konfliktgeschichte
- Abschließende Beschreibung des Konfliktes, Erstellen der Konfliktdiagnose

(2) Intervention in Konflikten

- Konfliktlösungen sind dann umso umsetzbarer und haltbarer, wenn diese von den Konfliktparteien selbst gefunden werden. Das ist jedoch nicht immer möglich, man denke hier wieder an die Veränderungen, die sich im Laufe der Eskalation von Konflikten zeigen. Es bedarf deshalb in vielen Fällen der Unterstützung durch Dritte. Dies führt zu einer Grundhaltung der Mediation, der Verantwortungsübernahme für den Konflikt und dessen Lösung durch die Konfliktparteien, statt der Delegation der Verantwortung dafür an Dritte.
- Ansatzpunkte für Interventionen ergeben sich durch die differenzierte Betrachtung von Wahrnehmungen, Gefühlen, Werten, Zielen, Handlungsmuster und Verhalten der Konfliktparteien.
- Interventionen lassen sich beliebig innerhalb eines Ordnungsrasters von „präventiv“ oder „kurativ“ auf der einen und „de-eskalierend“ und „eskalierend“ auf der anderen Seite miteinander verknüpfen.
- Interventionen zielen gezielt auf die Ebenen des Konfliktes und auf die Beeinflussung der vorhandenen Konfliktpotenziale, des Konfliktprozesses und / oder der Konfliktfolgen ab.
- Interventionen sollten sich daran orientieren, mit einem ressourcenzentrierten Ansatz nach einer Analysephase rasch aus dem Problemsystem in das Lösungssystem zu gelangen und bei der Suche nach Lösungen die Ressourcen, d.h. Stärken der Konfliktparteien zu betonen. Nicht die Arbeit an der Beseitigung der Schwächen sollte im Vordergrund stehen, vielmehr ist die Konzentration auf die Stärken angezeigt.

Für einen näheren Überblick über verschiedene Ansätze von Interventionen wird auf die einschlägige Literatur verwiesen.¹²

2. Mediation

Mediation als außergerichtliches Verfahren der Konfliktlösung mit Unterstützung von am Konflikt nicht beteiligten allparteilichen Dritten blickt in den Grundsätzen auf eine lange Geschichte zurück. Vermittelnde Konfliktbehandlungsstrategien finden sich in der Antike, wenn bei Streitigkeiten zwischen Stadtstaaten ein Dritter eine vermittelnde Rolle übernahm. Traditionell stark verankert sind Vermittler auch in asiatischen Kulturen sowie afrikanischen Dorfkulturen und Indianerstämmen in Nord- und Südamerika. Im Bereich der zwischenstaatlichen Vermittlung gilt der Westfälische Frieden von 1648, der den 30-jährigen Krieg beendete, als Modellfall. Der Botschafter der Republik Venedig, Aloysius Contareno (oder Alvise Contarini) hat 5 Jahre zwischen den Konfliktparteien vermittelt. Ebenso gilt die Kirche im Mittelalter als eine bedeutende konfliktregelnde Organisation. Das 1979 unter der Vermittlung von US Präsident Jimmy Carter zustande gekommene Camp David Abkommen zwischen Ägypten und Israel gilt als eines der neueren Beispiele für erfolgreiche zwischenstaatliche Mediation zur völkerrechtlichen Streitbeilegung. Seit den 40-iger Jahren des vergangenen Jahrhunderts hat Mediation,

¹² vgl. Besemer 2003, S. 30-33, Diez 2005, S. 51-57, Glasl 2004, S. 313-347, S. 393-403, Schwarz 2003, S. 301-317

wenn auch noch nicht unter dieser Bezeichnung, als alternative Form der Konfliktregelung und ab 1973 als Teil einer eingehenden Beschäftigung mit Alternativen, ADR – Alternative Dispute Resolution, Eingang in das US-amerikanische Gerichtswesen gefunden und wird seit den 70-iger Jahren des 19. Jahrhunderts verstärkt in Europa eingesetzt. Heute findet Mediation Anwendung zur Regelung von Familien- und Ehe- / Paarkonflikten, Nachbarschaftsstreitigkeiten, Erbschaftsstreitigkeiten, Täter-Opfer-Ausgleich, Umweltkonflikten sowie im Wirtschaftsleben und im Bau- und Planungsbereich. Diese Anwendungsbeispiele sind exemplarisch und nicht abschließend anzusehen. In Österreich wurde durch das Zivilrechts-Meditations-Gesetz ZivMediatG aus dem Jahr 2003 und die zugehörige Ausbildungsverordnung eine gesetzliche Grundlage für Mediation geschaffen.

Mediation ist eine Konfliktlösung durch die autonome Übereinkunft der Konfliktparteien. Im Unterschied dazu wird bei anderen Verfahren der außergerichtlichen Konfliktlösung, die auch von einem Interessensausgleich geprägt sind, die Verantwortung für die Lösung an Dritte, beispielsweise Schiedsrichter oder Schlichtungsstellen übertragen.¹³

Fundiert angewendete Mediation bietet den beteiligten Konfliktparteien über die Lösung des behandelten Konfliktes als primären Gegenstand der Mediation hinaus die Chance von Entwicklungsmöglichkeiten für die Beteiligten und für deren Beziehung zueinander. Die Konfliktlösung ist an den Interessen der Konfliktparteien orientiert und geht somit weit über übliche Verteilungsmodelle hinaus an deren Ende Gewinner und Verlierer stehen.¹⁴ Die Frage, warum es sich lohnt, Mediation anzuwenden, lässt sich vielleicht dann leichter beantworten, wenn folgende Aspekte, die mit Konflikten einhergehen, beachtet werden: Unbearbeitete Konflikte kosten Geld, traditionelle gerichtliche oder auch außergerichtliche Wege der Konfliktbearbeitung kosten Zeit und können dem Ansehen der Person und der Organisation Schaden zufügen, Konflikte bergen immer Chancen zur Weiterentwicklung.

Mediation ist durch einige wesentliche Grundelemente gekennzeichnet:

- Einbeziehung aller Konfliktparteien in dem Sinn, dass neben den am Konflikt beteiligten auch die vom Konflikt betroffenen Personen, Gruppen oder Organisationen einzubeziehen, zu berücksichtigen sind.
- Freiwilligkeit der Teilnahme mit der Möglichkeit zum jederzeitigen Abbruch
- Eigenverantwortlichkeit der Konfliktparteien für Ihr Handeln und die Konfliktlösung
- Allparteilichkeit des Mediators, derart, dass der Mediator sich den Konfliktparteien gleichermaßen verpflichtet fühlt, deren Bedürfnisse und Interessen gleichermaßen aufnimmt und seine Kompetenz in die kreative Lösungsfindung als Verantwortlicher für den Mediationsprozess, nicht jedoch für die Lösung selbst, einbringt. Aus diesem Verständnis heraus ist die Professionalität eines Mediators auch dadurch definiert, dass er mit Sympathie- und Antipathiegefühlen

¹³ Informationen zu alternativen Formen der außergerichtlichen Konfliktlösung finden sich in: Altmann / Fiebiger / Müller 2005, S. 26-28, S. 227-256, Glasl, S. 393-403, Montada / Kals 2001, S. 1-3

¹⁴ vgl. Montada / Kals 2001, S. 6; vgl. Pühl 2004, S. 10

für eine Konfliktpartei so umgeht, dass diese Gefühle nicht geleugnet werden, jedoch auf die Führung des Mediationsprozesses keinen Einfluss haben. Ein erfahrener Mediator wird die Konfliktparteien darauf hinweisen, dass bei einer von ihnen empfundenen Verletzung dieser Allparteilichkeit darüber gesprochen werden soll.

- Informiertheit der Konfliktparteien und des Mediators durch die klare Vereinbarung von Spielregeln über den Umgang mit für die Mediation erforderlichen und im Zuge der Mediation generierten Informationen. Es ist wiederum Aufgabe des Mediators dafür zu sorgen, dass eine Gleichverteilung der Informationen erreicht werden kann und es zu keiner Asymmetrie der Informationen kommt.
- Vertraulichkeit bei allen an der Mediation Beteiligten über Inhalte, Abläufe und Ergebnisse der Mediation mit Ausnahme der am Beginn der Mediation festgelegten Kommunikation und vertraglichen Vereinbarungen. Aus Erfahrung hat es sich bewährt, dass die in der Mediation erarbeiteten Lösungsvorschläge vor der vertraglichen Vereinbarung von den Konfliktparteien mit sachkundigen Vertretern Ihres Vertrauens besprochen werden, da hierdurch sachlich-rechtlich verbindliche Verträge erstellt werden können, deren Bestand durch dieses Vorgehen abgesicherter wird.
- Lösungsorientierung statt Problemorientierung des Prozesses und der Lösung hilft mit, die Konfliktparteien weg von der Konfliktgeschichte hin zur Lösungssicht zu bringen.
- Ergebnisoffenheit der Lösungssuche verhindert Denkblockaden und die frühzeitige Fixierung auf Lösungsoptionen, ohne eine größere Anzahl unterschiedlicher Lösungen, die die Interessen der Konfliktparteien berücksichtigen, in Betracht zu ziehen.
- Ressourcenorientierung statt Verharren in Hürden und Hindernissen als Voraussetzung für die kreative Suche nach und Bewertung der Lösungen.

Mediation kann negative und destruktive Wirkungen von Konflikten verhindern oder minimieren, indem beispielsweise¹⁵

- den Konfliktparteien ihre Verantwortung für den Konflikt und dessen Lösung bewusst wird,
- klärende Diskussionen ausgelöst und geführt werden,
- ein Ventil für aufgestaute Gefühle eröffnet wird,
- der Blick und damit Weg für alternative Lösungen frei wird,
- Vertrauen aufgebaut und Misstrauen abgebaut werden,
- persönliche und soziale Lernprozesse in Gang gesetzt werden

¹⁵ vgl. Hösl 2004, S. 33

Jedes Mediationsverfahren umfasst im Wesentlichen die folgenden Schritte:

(1) Vorphase (Contracting)

Kontaktaufnahme, Verschaffen eines ersten Überblicks, Einigung auf die Teilnehmer, Klärung der organisatorischen und rechtlichen Voraussetzungen, Auftragsklärung, Grundinformationen über Mediation, Verfahrensregeln, Klärung der Rollen, Entscheidung für / oder gegen ein Mediationsverfahren, Mediationsvertrag, Aufbau eines Vertrauensverhältnisses zwischen dem Mediator und den Konfliktparteien

(2) Bestandsaufnahme der Positionen und Festlegung der Themen

Sammeln von Informationen zum Konflikt aus den unterschiedlichen Perspektiven der Konfliktparteien (Konfliktwahrnehmung und -erklärung), Erkennen und Sichtbarmachung von Gemeinsamkeiten und Differenzen, Erkennen von weiterem Klärungsbedarf, Festlegung der Reihenfolge der Bearbeitung der Konfliktthemen, Schaffung von Respekt und Achtung sowie einer Kommunikationsbasis zwischen den Konfliktparteien. Wesentlich bei der Formulierung der Themen ist, dass diese neutral, positiv, verständlich und lösungsoffen ohne die Wiederholung von Positionen erfasst werden.

(3) Finden der Interessen und Bedürfnisse hinter den Positionen und damit hinter dem Konflikt

Das Finden der hinter den Positionen der Konfliktparteien stehenden Interessen gilt als einer der wichtigsten Schritte in einem Mediationsprozess. Dabei geht es darum, dass die unterschiedlichen Sichtweisen zum Konflikt und die dahinter stehenden Interessen und Bedürfnisse den Konfliktparteien bewusst werden: die eigenen Interessen und die Interessen der Gegenseite. Bei gegensätzlichen Interessen ist eine gemeinsame Problemdefinition zu entwickeln. Zur Interessensklärung bedient sich die Mediation der Erfahrungen des Harvard-Konzeptes, eines Verhandlungskonzeptes, welchem folgende Thesen zugrunde liegen: ^{16, 17}

- Probleme und Konflikte werden durch unterschiedliche Interessen bestimmt
- Jedes Interesse kann durch verschiedene Lösungen befriedigt werden
- Lösungen werden erst möglich, wenn die wechselseitigen Interessen und Bedürfnisse von den Konfliktparteien gegenseitig anerkannt werden

(4) Suchen von kreativen Lösungsoptionen auf Basis der Interessen

Die Suche nach Lösungsoptionen ist daran orientiert, weg von einer „Entweder - oder - Denkweise“ hin zu „und noch - und noch“ zu kommen und

¹⁶ Informationen zum Harvard-Konzept finden sich in: Fisher / Ury / Patton 1997

¹⁷ vgl. Diez 2005, S. 115-116

damit eine Vergrößerung des Lösungsraumes und somit des Verhandlungsspielraumes zu schaffen.

(5) Bewertung und Auswahl der Optionen im Hinblick auf die Eignung für eine tragfähige Lösung.

Hier ist zu beachten, dass der subjektive Wert der Lösung für die Konfliktpartei daran zu messen ist, wie gut die Lösung den Interessen und nicht den eingangs vertretenen Positionen entspricht. Das bedeutet, dass zu klären ist, welche Interessen bereits durch gefundene Optionen erfüllt sind, und welche Interessen noch nicht abgedeckt worden sind. Aufgabe der Konfliktparteien ist es für alle Lösungsoptionen die Akzeptanz, Durchführbarkeit und Reaktion der relevanten Umwelt zu prüfen. Abschließend werden jene Optionen ausgewählt, die von allen Konfliktparteien akzeptiert und in der Umsetzungsvereinbarung von diesen verbindlich vereinbart werden.

(6) Abschlussvereinbarung und Umsetzung

Den Abschluss des Mediationsverfahrens bildet die Erstellung der schriftlichen Mediationsvereinbarung, die unter Umständen in einer Entwurfsphase von den Konfliktparteien mit fachkundigen Vertretern, z.B. Anwälten, Steuerberatern, Ziviltechnikern, ihres Vertrauens vorab geprüft und dann in einer von allen Konfliktparteien akzeptierten Form unterzeichnet wird.

Die Anforderungen, die an den Mediator, unter anderem aus seiner Verantwortung für den Mediationsprozess heraus, gestellt werden, sind vielfältig und können im Rahmen dieser Arbeit nur exemplarisch dargestellt werden. Mediatoren müssen über folgende Kompetenzen verfügen:¹⁸

- Prozesskompetenz im Hinblick auf den gesamten Mediationsprozess und einzelne Sitzungen
- Reflexionskompetenz bezüglich der Interaktionen zwischen dem Mediator und den Konfliktbeteiligten, bezüglich der eigenen Rolle und des eigenen Veränderungsprozesses
- Ambiguitätstoleranz für das Akzeptieren von Unterschieden und das Unterscheiden zwischen dem Erkennen und Bewerten
- Kommunikationskompetenz als zentrale Anforderung an den Mediator im Sinne von Empathie, der Fähigkeit des aktiven Zuhörens und des Fragens zur Unterstützung der Konfliktparteien
- Emotionale Intelligenz für das Verstehen der eigenen Gefühle und der Gefühle der Parteien und das Anbieten von Entlastung für die Parteien
- Konfliktkompetenz zur Analyse von Konfliktsystemen, zur Planung der Interventionsstrategien und als Auslöser für Veränderungsprozesse bei den Konfliktparteien.

¹⁸ vgl. Patera / Gamm 2000

Zur erfolgreichen Bewältigung der vielfältigen Aufgaben die der Mediator im Rahmen eines Mediationsprozesses zu bewältigen hat, bedient er sich zahlreicher Instrumente und Techniken, deren Auswahl und Anwendung entsprechende Erfahrung und Prozesskompetenz voraussetzt.

Dabei geht es um eine optimale Unterstützung des Mediators bei folgenden Anforderungen:

- Erkennen und diagnostizieren
- Aktiv empathisch zuhören
- Geschickt und lösungsoffen verhandeln
- Richtige Fragen zur richtigen Zeit stellen
- Moderieren, strukturieren, teilen und zusammenfassen
- Konflikte deeskalieren und wenn sinnvoll zeitlich begrenzt eskalieren
- Latente Botschaften und Symptome hören und interpretieren
- Die Parteien unterstützen und motivieren
- Sicherheit und Vertrauen vermitteln

Einige bewährte Grundtechniken der Mediation sind:

- Fragetechniken, wie z.B. Zirkuläre Fragen, öffnende Fragen, Informationsfragen, Klärungsfragen, Beurteilungsfragen
- Ich-Botschaften statt Du-Botschaften
- Aktives Zuhören (ungeteilte Aufmerksamkeit, Blickkontakt, Körpersprache, anteilnehmende Äußerungen) und Paraphrasieren bzw. Spiegeln (Wiederholen und Zusammenfassen)
- Verständnisüberprüfung
- Drastifizierendes Zuhören
- Schweigen
- Echo-Antworten
- Hypothesen
- Bildersprache, Analogien und Metaphern
- Visualisieren
- Rollenspiele

Wegen seiner großen Bedeutung für die Mediation, insbesondere zur Konfliktdiagnose und Klärung der Interessen, soll kurz auf das Kommunikationsmodell mit den 4 Seiten (Aspekten) einer Nachricht von Schulz von Thun¹⁹ eingegangen werden. Der Sender einer Nachricht sendet immer gleichzeitig auf den 4 Seiten des Kommunikationsquadrates, d.h. die Nachricht enthält viele Botschaften. Diese Botschaften lassen sich mit Hilfe eines Quadrates ordnen. Es werden dabei 4 Aspekte unterschieden:

¹⁹ vgl. Schulz von Thun, Band 1 2005, S. 25-43

- (1) Sachinhalt: Worüber ich informiere
- (2) Selbstoffenbarung: Was ich von mir selbst kundgebe
- (3) Beziehung: Was ich von dir halte und wie wir zueinander stehen
- (4) Appell: Wozu ich dich veranlassen möchte

Sehr aufmerksam sollten Mediatoren neben den expliziten Botschaften auch auf die impliziten Botschaften und die nonverbalen Nachrichtenanteile achten. Durch das gleichzeitige Vorhandensein von sprachlichen und nichtsprachlichen Anteilen an einer Nachricht wird dem Mediator die Möglichkeit gegeben, zu prüfen, ob sich diese Anteile gegenseitig ergänzen und in die gleiche Richtung weisen, d.h. kongruent sind, oder ob sie einander widersprechen.

3. Konfliktbehandlung im Prozessmanagement

Kennzeichnend für Prozessmanagement in Unternehmen sind neben den strukturellen Herausforderungen der Umgang mit den durch Veränderungsprozesse geänderten und verstärkten Emotionen der Betroffenen und das Erkennen der dahinter stehenden Bedürfnisse und Interessen. Im Sinne einer nachhaltigen Konfliktbehandlung gilt es dabei, sowohl auf die betroffenen Menschen als auch die Organisationssysteme einzugehen und entsprechende Interventionen durchzuführen.

Hier kann neben der begleitenden Moderation der Veränderung ein Coaching der Betroffenen wertvolle Hilfestellung leisten. Dabei liegt dieser Empfehlung die Erfahrung zugrunde, dass Entwicklungsprozesse in Organisationen nur dann nachhaltig erfolgreich verlaufen, wenn diese Veränderungen auch von einer persönlichen Weiterentwicklung der betroffenen Menschen begleitet werden. Neben Ängsten, ausgedrückt beispielsweise durch Zweifel an den eigenen Fähigkeiten im Umgang mit dem veränderten organisatorischen Rahmen, kommt es bei Änderungen in den Geschäftsprozessen in Unternehmen vermehrt auch zu erkennbaren Konflikten. Latent vorhandene Konflikte werden oftmals schlagartig manifest. Einfach gesagt bleiben am Beginn traditioneller Veränderungen die Menschen die gleichen, es ändert sich aber deren Umfeld oftmals drastisch und die Aufgaben und Rollen sind neu verteilt. Der Umgang mit diesen Problemstellungen ist eingehend in der entsprechenden Fachliteratur zum Stichwort Organisationsentwicklung beschrieben.²⁰

Reorganisationsvorhaben mit dem Fokus des Prozessmanagements sind in der Praxis meist in zumindest 2 Phasen strukturiert: Einer Analyse der IST-Prozesse folgt das Design der SOLL-Prozesse. In beiden Phasen bieten sich vielfältige Ansatzpunkte mittels Methoden des Konfliktmanagements, der Mediation und des Coaching präventiv und kurativ zu intervenieren.

In der Analysephase der IST-Prozesse geht es darum, die Prozesse zwingend auch im Hinblick auf das Vorhandensein von Konflikten, entsprechend den in Tz. 1

²⁰ Stellvertretend wird auf Glasl 2005 verwiesen

beschriebenen Konflikttypen, zu untersuchen und frühzeitig zu intervenieren. Je nach dem Grad der Eskalation wird dazu unter Umständen eine begleitende Moderation, ein Coaching oder ein Mediationsverfahren angezeigt sein. In allen Fällen ist zu beachten, dass neben den sachlichen Zielen und Erwartungen der - und an die - „Organisation“ verstärkt die persönlichen Ziele, Erwartungen und Ängste der Mitarbeiter zu analysieren sind. Diese sind erfahrungsgemäß konfliktbegründend und somit mögliche Ansatzpunkte für die Interventionen. Dieser Zugang erweitert den traditionellen derart, dass damit die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung der in der zweiten Phase durchgeführten SOLL-Prozessgestaltung gelegt wird. Nur mit den Menschen können Reorganisationen nachhaltig wirksam erfolgreich sein, nie ohne oder gegen diese.

In der Phase des Designs der SOLL-Prozesse geht es einerseits darum, organisatorische Systeme quasi selbstlernend derart zu gestalten, dass mit Konflikten, da unvermeid- und unverzichtbar, konstruktiv umgegangen werden kann, und andererseits eine begleitende Unterstützung der betroffenen Menschen sichergestellt werden kann. Hierzu eignet sich längerfristiges Coaching als persönlicher Lernprozess zur Kompetenzerweiterung erfahrungsgemäß sehr gut.

Praktische Herausforderungen bei der Integration präventiver und kurativer Interventionsstrategien im Prozessmanagement sind einerseits die Akzeptanz von Konflikten bei Führungskräften und andererseits die gering ausgeprägten Kompetenzen im Umgang mit Konflikten in den Unternehmen und daraus resultierend fehlende Konzepte und Instrumente. Kommunikations- und Konfliktmanager als integrierter Bestandteil des Qualifikationsspektrums in Unternehmen sind hierzu ein gangbarer Lösungsvorschlag.

Literatur

- Altmann, G. / Fiebiger, H. / Müller, R., Mediation: Konfliktmanagement für moderne Unternehmen, Weinheim und Basel 2005
- Besemer, C., Mediation Vermittlung in Konflikten, Baden 2003
- Diez, H. Werkstattbuch Mediation, Köln 2005
- Fisher, R. / Ury, W. / Patton, B., Das Harvard –Konzept. Sachgerecht verhandeln – erfolgreich verhandeln, Frankfurt/M 1997
- Glasl, F., Konfliktmanagement, Bern Stuttgart Wien 2004
- Glasl, F. / Kalcher, T. / Piber, H. (Hrsg.), Professionelle Prozessberatung, Bern Stuttgart Wien 2005
- Haynes, J. M. / Mecke, A. / Bastine, R. / Fong, L. S., Mediation – Vom Konflikt zur Lösung, Stuttgart 2004
- Hertel v., A., Professionelle Konfliktlösung, Frankfurt / Main 2003
- Hösl, G., Mediation die erfolgreiche Konfliktlösung, München 2004
- Kerntke, W., Mediation als Organisationsentwicklung, Bern Stuttgart Wien 2004
- Montada, L. / Kals, E., Mediation Lehrbuch für Psychologen und Juristen, Weinheim 2001
- Patera, M. / Gamm. U., Anforderungen an Qualifizierungsmaßnahmen für Mediatoren, in: ZKM – Zeitschrift für Konfliktmanagement, Köln 6/2000
- Pühl, H. (Hrsg.), Mediation in Organisationen, Berlin 2004
- Schulz von Thun, F., Miteinander reden: 1, Reinbeck bei Hamburg 2005
- Schwarz, G., Konfliktmanagement, Wiesbaden 2003
- Wittschier, B. M., 30 Minuten für erfolgreiche Mediation im Unternehmen, Offenbach 2004

Wie weiter Europäische Union ?

G. Kocziszky¹

Es gibt Treffen, an die sich der Mensch noch nach Jahrzehnten genau erinnert, weil sie sich unauslöschlich eingepägt haben. Ein solch einschneidendes Erlebnis ist für mich der Herbst 1982, als ich während meiner ersten Reise nach Leoben das Glück hatte, Professor Oberhofer kennenzulernen.

Der Beginn unserer Bekanntschaft erstreckt sich zurück auf die „gewissen 80-iger Jahre“, die wir in den Staaten des Ostblocks der Einfachheit halber als die Epoche der „Stagnation“ bezeichnen, weil unser alltägliches Leben durch die ideologische und wirtschaftliche Erschöpfung geprägt wurde. Es sah so aus, als ob das Graue und die Abgestumpftheit die Macht über die Helligkeit übernehmen würde!

Im Laufe der immer häufigeren Gespräche in Leoben und danach in Miskolc beschlich uns vielleicht zum ersten Mal eine Ahnung, dass die noch verbleibenden Jahre des XX. Jahrhunderts für uns noch so manche Überraschung bereithalten wird.

Und so erreichten wir den 1. Mai. 2004, als Ungarn Mitglied der Europäischen Union wurde!

Die Euphorie ist langsam im Abklingen, und für uns ist es nicht einerlei, wie sich die Zukunft der Union entwickelt.

Wegen der geringeren Leistung der neuen Mitgliedsländer (so auch Ungarn) nimmt die innere Festigkeit der Union ab, was die zukünftigen Entwicklungsperspektiven der Gemeinschaft in ein neues Licht setzt.

Die sich mit Multigeschwindigkeit entwickelnde Union ist heute schon Fakt! Die einheitliche Entwicklung der EU ist (der Schengen-Vertrag, sowie die Schaffung der Wirtschaftlichen und Monetär-Union) hat sich festgelaufen.

Die Herausforderung der Integration mit Multigeschwindigkeit besteht darin: Sollte es nicht gelingen, innerhalb der Union Kontingente zu finden, dann bietet die Zusammenarbeit den neuen Mitgliedsländern nur einen kleineren Handlungsspielraum, was zu einer weiteren Erhöhung der Disparitäten führt.

Von den, im Zusammenhang mit der Entwicklung der Union aufgestellten, neuen Modellen (Ein- und Multigeschwindigkeiten, Europa „à la carte“, variable Geometrie Europas, usw.) ist kein echtes Allheilmittel für die Probleme.

¹ Univ.Prof.Dr. György Kocziszky, Direktor des Instituts für Welt- und Regionale Wirtschaft, Universität Miskolc

Für das sich abzeichnende Europa der zwei Geschwindigkeiten bedeutet es, dass einige Mitgliedsstaaten bei gewissen Zusammenarbeiten nicht teilnehmen werden, demgegenüber andere schon bei Beginn jeder Zusammenarbeit teilnehmen. So kommt der Kreis derjenigen Länder mit einem höheren Integrationsgrad zustande, sowie die Gruppe von Ländern, die temporär in der Integration zurückbleiben.

Die Zweigeschwindigkeit schließt von sich aber nicht aus, dass sich irgendein Land nicht zu einem beliebigen Zeitpunkt dem Kreis mit dem höheren Integrationsgrad anschließt, aber das Risiko dafür ist hoch, dass die Zurückgebliebenen die Gestaltung der zukünftigen Integration hemmen.

Den Begriff des Europas „à la Carte“ verfasste John Major, der ehemalige britische Premierminister. Nach seiner Konzeption brauchen sich die Mitgliedsstaaten nur um die Erreichung einiger minimalen Union-Zielstellungen zu bemühen. Darüber hinaus sind spezifische Einzellösungen für die nationalen Belange der Mitgliedsstaaten notwendig. Das stellt faktisch die Vertiefung der Integration in Frage, weil nur in einer geringen Anzahl von Gebieten die Stärkung der Zusammenarbeit übernommen wird. Die Mitglieder wählen je nach Belieben, anhand von politischer Abwägung, ob sie an der gegebenen Integration intensiver zusammenarbeiten oder auch nicht.

Das hauptsächliche Unterscheidungsmerkmal in den Vorstellungen von einem Europa der variablen Geometrie ist der von den Mitgliedsländern eingenommene europäische Platz. Die neuen Mitgliedsstaaten mit ihrem variabel zusammengesetzten politischen Kreis verwirklichen eine intensivere Zusammenarbeit als die anderen Mitgliedsstaaten. Darin würde nicht unbedingt jeder Mitgliedsstaat teilnehmen, bzw. es würden sich Möglichkeiten einer partiellen Zusammenarbeit eröffnen. (Dem entgegen steht die Lösung der Integration der Multigeschwindigkeit, was die Konzeption offen trägt, dass innerhalb der Integration solche Unterschiede entstehen können, die zu einer dauerhaften Entzweiung zwischen den entwickelten und den zurückgebliebenen Ländern führen kann. Anstelle einer einheitlichen Entwicklungsperspektive der Union werden die EU-Entwicklungsbahnen zwei- oder mehrfach zerbrochen.)

Die Idee des Kern-Europas entwickelten 1994 erstmals Lamer-Schäuble. Nach ihrer Vorstellung sollte das Modell des Bundesstaates auf die Union übertragen werden. Neben einer föderalen Entwicklungsrichtung soll damit der deutsch-französischen Zusammenarbeit die Führungsrolle überreicht werden. Außer den beiden Staaten würden einige weitere Mitgliedsstaaten den so genannten „harten Kern“ bilden, die ohne weitere institutionellen Hintergrund über ihre Auftritte mit dem Ziel einigen würden, dass sie die gewünschte Entwicklungsrichtung der EU bestimmen würden.

Den Begriff eines Europas der „konzentrischen Kreise“ prägte Eduard Balladur, ehemaliger französischer Premierminister. Den Vorstellungen nach ist die Europäische Union eine Gemeinschaft von Ländergruppen mit abweichenden Integrationsgraden.

Wenn wir gewisse Vorschläge betrachten, so scheint es, als ob die bestimmenden politischen Kräfte der Europäischen Union sich nicht gern mit den wirklichen Problemen konfrontiert sehen. Unter anderem damit, dass die Europäische Union im Jahre 2000 das Lissaboner Programm annahm, das sich zum Ziel setzte, dass die Union ab dem Jahre 2010 im wesentlichen eine gleichrangige weltwirtschaftliche Rolle wie die USA spielen werden, aber es scheint so, als wenn zur Halbzeit die Luft raus ist.

Aus Furcht vor der Verschlechterung der transatlantischen Beziehungen, sowie wegen der Gegensätze innerhalb der Union sind auch heute noch keine grundlegenden Bemühungen zu sehen, um den Rückstand aufzuhalten.

Unveränderte Sorgen bereitet:

- die Situation auf dem Arbeitsmarkt,
- der Mangel an F+E Ergebnissen,
- Fehlen einer Populationsstrategie,
- die niedrigere Produktivität,
- die schwankende Investitionsstimmung,
- die hartnäckige Kränklichkeit der deutschen Wirtschaft.

In der Zwischenzeit kämpfen die neuen Mitgliedsstaaten mit dem kritiklos übernommenen marktwirtschaftlichen Modell, das als ausschließlichen Zeiger der Entwicklung nur das im Bruttoinlandprodukt (GDP) gemessene Wirtschaftswachstum verkündet.

Soll dies wirklich das Unterpfand der Zukunft sein? Das Realeinkommen und das Wachstum der Wirtschaft?

Sind wirklich der Besitz von Geld sowie verschiedenen Waren, oder das in GDP gemessene Wirtschaftswachstum pro Kopf der Antrieb für die Entwicklung? Oder ist alles das nur notwendig, weil sie in der richtigen Lebensführung helfen? Darin, dass wir ein solches Leben führen, das wir aus gutem Grund für wertvoll halten? Darin spielen die für uns erreichbaren (bezahlbaren) Waren und Dienstleistungen ganz offensichtlich eine wichtige Rolle, aber diese sind nur so wertvoll, wie wir durch ihre Nutzung unsere Lebensqualität verbessern können. Wir haben damit nur einen instrumentalen Wert, das heißt sie sind als Mittel, aber nicht als Ziel wertvoll. Im Sinne der Entwicklung ist damit das Bestimmen und Messen von erweiterten Waren- und Dienstleistungsangeboten, von steigender Produktion sowie Verbrauch, von wachsendem Realeinkommen an sich, nichts anderes als die Vermischung von Mittel und Ziel. Es scheint so, dass wir in diesen Fehler gefallen sind!

„Gibt es eine Hoffnung diese Sackgasse zu umgehen“ hallt eine vor 25 Jahren gestellte Frage auch dann wider, wenn sie auch glücklicherweise unter anderen

gesellschaftlichen Umständen formuliert wird. Aber das Gewicht dieser Frage ist auch heute nicht kleiner!

Lieber Albert !

Ich gestehe, ich habe mich bei der Formulierung meiner Gedanken so gefühlt, als wenn wir zu dritt in Deiner Wohnung in Leoben, bzw. in der Wohnung der Gellérthegyi utca von Professor Susánszky in einer vertrauten Ecke wären und dort weiter machen, wo wir vor 25 Jahren begannen.

Im sicheren Glauben wünsche ich Dir auch im Namen der Professoren und Studenten unserer Fakultät, sowie aller iskolcer Freunde weiterhin Gesundheit und aktive Schaffenskraft, dass wir über Jahre hinweg noch Gelegenheiten zum Weiterdenken haben werden.

Gott gebe Dir dazu Kraft und Gesundheit !

Wissensbasiertes Instandhaltungsmanagement

W. Männel¹

Die Effizienz und Effektivität der Instandhaltung wird künftig noch mehr als bisher von den verfügbaren Wissenspotentialen abhängen. Die Instandhaltung wird sich zur lernenden Organisation entwickeln müssen, um ein wissensbasiertes Instandhaltungsmanagement realisieren zu können.

1. Stufenweise Einführung eines wissensbasierten Instandhaltungsmanagements

Die **anlagenspezifischen Wissensvorräte** bestimmen die Effektivität der planmäßigen Instandhaltung und technischen Anlagenoptimierung. Man wird sich daher verstärkt um **anlagenbezogene Störpotentialanalysen** bemühen müssen, die Störquellen, Störursachen und Störwirkungen aufdecken. Da man bei der Instandhaltungsplanung vorrangig auf zustandsorientierte Instandhaltungsstrategien setzt, nimmt die Bedeutung der direkten und indirekten Verschleißmessung zu. Man sollte daher Inspektionsstrategien weiterentwickeln und die Möglichkeiten der indirekten Erfassung von Anlagenzuständen (durch Thermoskopien, Schwingungs- und Geräuschmessungen) ausschöpfen. Wie die Erkenntnisse auf dem Gebiet des Total Productive Maintenance zeigen, muss man in dieser Hinsicht zunächst mit durchdachten Reinigungskonzepten beginnen, wenn man letztlich über „gläserne Maschinen“ verfügen will. Für das wissensorientierte Instandhaltungsmanagement sollte daher folgender **Stufenplan** ausschlaggebend sein, dessen Einzelstufen **Abbildung 1** wiedergibt:

1. Störpotential- und Fehlerbaumanalysen,
2. systematische Maschinenreinigung,
3. organisierte Inspektionen,
4. kontinuierliches Monitoring,
5. konsequente indirekte Verschleißmessung,
6. systematische Dokumentation und Verteilung des Anlagenwissens auf der Intranet- und Internet-Plattform und
7. Ausbau von Wissenspartnerschaften.

¹ Univ.Prof. Dr. rer. pol. Wolfgang Männel, Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg



Abbildung 1: Wissensmanagement für die Instandhaltung

Da die Instandhaltungsaktivitäten unter dem Gebot der Wirtschaftlichkeit abzuwickeln sind, ist auf eine **ökonomisch sinnvolle Instandhaltungsintensität** zu achten. Unter diesem Gesichtspunkt sind die anlagenspezifischen Störpotentialanalysen sorgfältig auszuwerten. Bei vielen Anlagen dominieren werkzeugbedingte, material- oder verpackungsbedingte Störungen, logistisch oder energieverorgungsbedingte Ausfälle, häufig sind Bedienfehler eine signifikante Störungsursache. Das Instandhaltungsmanagement konzentriert sich meistens auf die Bekämpfung und Beseitigung technologiebedingter Schwachstellen. Dem primären Ansatz nach ist das verständlich, doch sollte das Instandhaltungsmanagement auch Impulse zur Bekämpfung anderer Störpotentiale geben. Das betrifft vor allem die **Optimierung von Werkzeugen** und die **Schulung der Maschinenbediener**. Hierauf abzielende Strategien können häufig zu einer erheblichen Absenkung der Instandhaltungsbedarfe führen. Ansonsten muss das Instandhaltungsmanagement eng mit Produktion und Materialwirtschaft zusammenarbeiten, um gemeinsam auch die anderen Verlustquellen zu beseitigen.

2. Konsequente Verschwendungsvermeidung und Verlustquellenbekämpfung

Die Instandhaltungsstrategien sind unter Berücksichtigung der zuvor angesprochenen Gesichtspunkte vorrangig auf die Steigerung der Anlageneffektivität auszurichten. Demnach muss das Instandhaltungsmanagement die zwischenzeitlich gut bekannten Grundsätze der **Verschwendungsvermeidung** konsequent umsetzen. Die in der Praxis oft im Vordergrund stehende Verfolgung der Instandhaltungskosten reicht nicht aus. Es

kommt vor allem darauf an, die von der Instandhaltungspolitik bewirkte Anlagenleistung genau zu dokumentieren und sorgfältig auszuwerten. Die Anlagenkostenrechnung muss deshalb durch eine **Anlagenleistungsrechnung** ergänzt werden, die die Wirksamkeit bislang noch nicht hinreichend bekämpfter Verlustquellen dokumentiert. So gesehen muss sich das bisher vor allem kostenorientierte Instandhaltungscontrolling zu einem **anlagenbezogenen Leistungscontrolling** weiterentwickeln, das auf eine möglichst gute Nutzung der in den meisten Unternehmen kapital- und fixkostenintensiven Produktionsmittel abzielt.

Die von der periodischen (wöchentlichen, monatlichen und jährlichen) Anlagenkapazität ausgehende Anlagenleistungsrechnung differenziert nach Fertigungssystemen und Einzelanlagen, die einer separaten Leistungsmessung zugänglich sind. Insofern werden die ansonsten nur als Kostenstellen und Kostenplätze behandelten betrieblichen Anlagen in der hier beschriebenen Perspektive vorrangig als Leistungsstellen und Leistungsplätze begriffen. Die Informationsstruktur der Anlagenleistungsrechnung wird von der jeweils unternehmensspezifisch relevanten **Verlustquellensystematik** geprägt. **Abbildung 2** zeigt, welche besonders bedeutsamen Verlustquellen in dieser Hinsicht für Produktionsanlagen zu unterscheiden sind:

- **Betriebszeitverluste** im Sinne der nicht für Produktionszwecke genutzten Samstage, Sonntage und Feiertage und der prinzipiell nutzbaren, infolge der Unternehmensorganisation aber doch nicht genutzten Schichtzeiten,
- **Verfügbarkeitsverluste**, die innerhalb der organisierten Betriebszeit vor allem wegen störungsbedingter Instandsetzungen, möglicherweise aber auch wegen zu anderen Zeiten nicht realisierbarer geplanter Instandhaltungsmaßnahmen hingenommen werden müssen, zu denen Brachzeiten wegen des Fehlens der Maschinenbediener und Stillstandszeiten aufgrund von Störungen in der Material- und Energieversorgung hinzukommen,
- **Anlaufverluste**, die vor allem zu Beginn der Arbeitsschichten, aber auch nach Arbeitspausen und anderen Betriebsunterbrechungen dann entstehen, wenn die Produktionsanlagen erst auf die Produktionsbedingungen ausgerichtet (eingestellt) werden müssen,
- **Umrüstverluste**, die vor allem in Betrieben mit Einzel-, Kleinserien- und Großserienfertigung dann entstehen, wenn Maschinen und andere Anlagen auf andere Produktionsaufgaben umgerüstet werden müssen (Rüstzeiten, Sortenwechselzeiten),
- **Intensitätsverluste** wegen zu langsamer Arbeits- bzw. Produktionsgeschwindigkeit
- und **Qualitätsverluste** aufgrund von Bedienungsfehlern und technisch bedingten Fehlleistungen, die zum Anfall von Minderqualitäten oder sogar zum Anfall nicht nachbesserungsfähiger Nicht-Qualitäten führen.

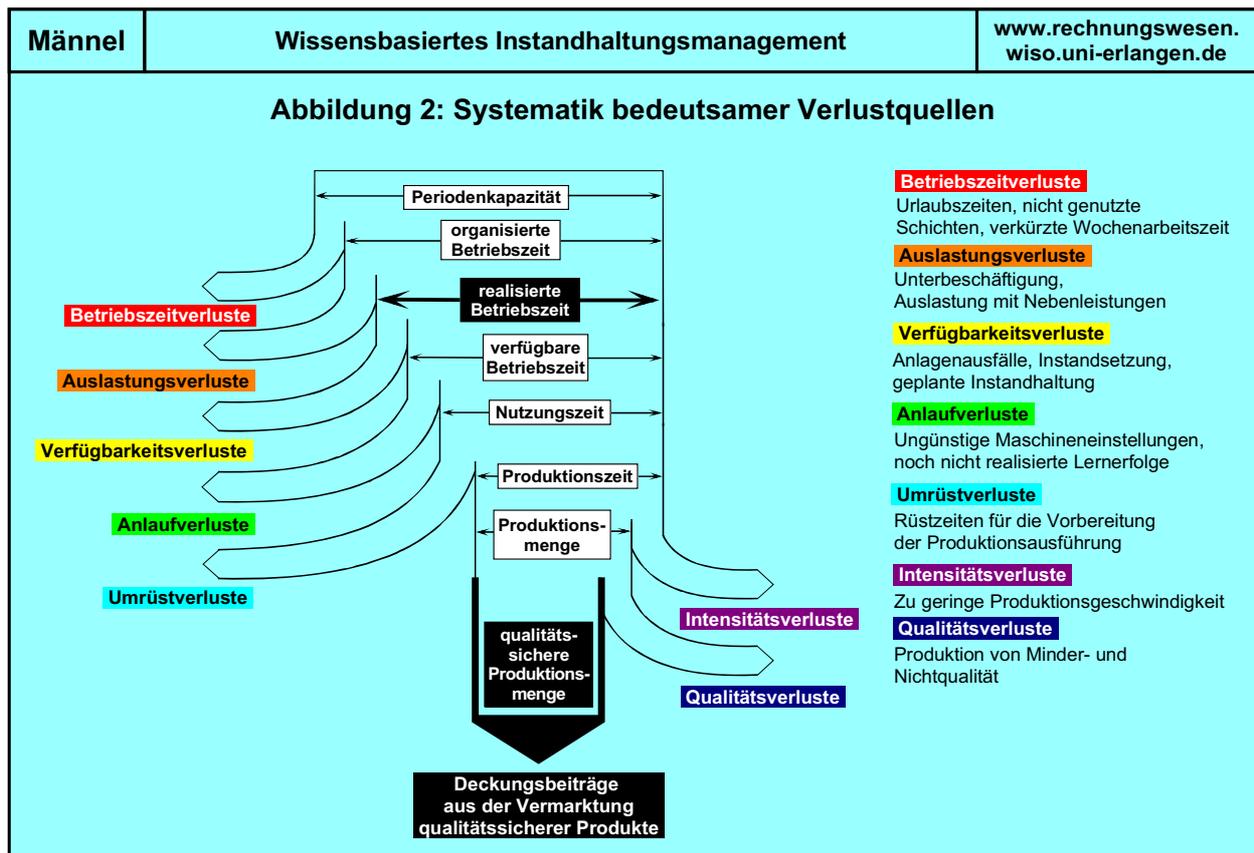


Abbildung 2: Systematik bedeutsamer Verlustquellen

3. Dezentralisierung der Wissenspotentiale

In der Praxis gibt es zahlreiche Belege dafür, dass sich die Dezentralisierung der Instandhaltungsressourcen als sinnvoll erwiesen hat. Viele Industrieunternehmen berichten, dass der Übergang zur **produktionsintegrierten Instandhaltung** zu erheblichen Vorteilen geführt hat. Damit ging eine Dezentralisierung der Wissenspotentiale einher. Autonome Instandhaltungsteams haben die Kompletverantwortung für spezifische Anlagen übernommen. Das hat zur Anreicherung des Anlagenwissens geführt. Derart unmittelbar objektorientiert arbeitende Instandhalter haben die Störpotentiale der von ihnen betreuten Betriebsmittel immer besser identifiziert und so die Voraussetzung für eine in erster Linie **zustandsorientierte Instandhaltungspolitik** geschaffen. Zwischenzeitlich befassen sich die in dieser Hinsicht erfahrenen Unternehmen verstärkt damit, auch das Produktionspersonal in den Aufgabenkomplex der Anlageninstandhaltung einzubinden. In diesem Sinne empfehlen sich die Entwicklung von Schulungsprogrammen und die Ausarbeitung von Bedienungsanleitungen. In vielen Wirtschaftszweigen können die Maschinenbediener auch zur Ausführung spezifischer Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten herangezogen werden. Diese Entwicklung zu einem durchgängig wissensorientierten Instandhaltungsmanagement zeigt **Abbildung 3**.

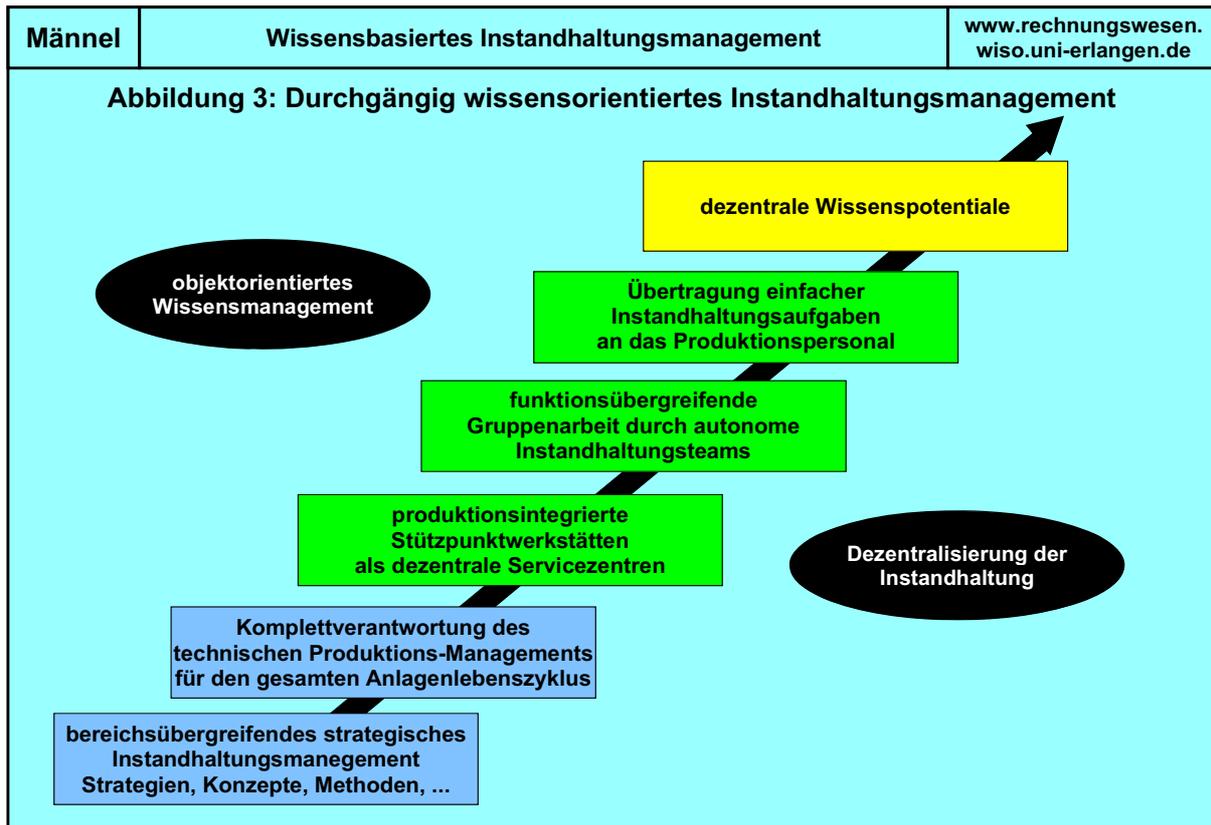


Abbildung 3: Durchgängig wissensorientiertes Instandhaltungsmanagement

4. Kompetenzgesteuerte Ressourcenpolitik

Im Sinne des hier erörterten Leitgedankens müssen sich anlagenintensive Industrie- und Dienstleistungsunternehmen generell verstärkt um eine **effektive Personalentwicklung und Mitarbeiterschulung** bemühen. Die Schulung des operativen Instandhaltungspersonals sollte die Möglichkeiten einer funktionsübergreifenden Ausbildung ausschöpfen, Trainingsprogramme organisieren und durch Job-Rotation einen unternehmensübergreifenden Wissenstransfer sicherstellen. Abgesehen davon müssen die Schulungsprogramme die Objektorientierung mehr in den Vordergrund rücken. Primär vorgangsorientierte Schulungen müssen durch anlagenspezifische Ausbildungsprogramme ergänzt werden. Wenn Teams erfolgreich arbeiten sollen, müssen die Teammitglieder miteinander gut kommunizieren können und über eine hinreichende Sozialkompetenz verfügen. Anreizsysteme, Prämienlöhne und Erfolgsbeteiligungsmodelle können die Motivation der Instandhalter erhöhen. Gut geschultes Personal kann mehr Eigenverantwortung übernehmen. Eine konsequente **KVP-Organisation** und ein **durchdachtes Vorschlagswesen** komplettieren eine so angelegte Personalpolitik.

Bei der Optimierung der personellen Instandhaltungsressourcen muss man sich konsequent auf Kernkompetenzen konzentrieren. So gesehen sind auch die häufig sehr umstrittenen **Eigen-Fremd-Entscheidungen** primär auf die jeweils verfügbaren Wissenspotentiale auszurichten. Outsourcing-Strategien sollten daher nicht vorrangig unter dem Gesichtspunkt der Kostensenkung entwickelt werden. In diesem Kontext

muss es primär darauf ankommen, die besonders wertvollen anlagen- und funktionsspezifischen Wissensvorräte der erfahrenen Instandhaltungsdienstleister und der Serviceorganisationen der Anlagenhersteller zu erschließen. Von diesem Leitgedanken geprägte Kooperationen können sich als sehr wertvoll erweisen, weil Spezialisten erhebliche Scale-Effekte realisieren können. Andererseits kann man aber das in vielen Fällen sehr spezifische Anlagenwissen nur durch Insourcing-Strategien langfristig absichern. Die Praxis muss deshalb darauf achten, dass die mitunter primär kostenorientiert ausgelösten Maßnahmen zur Reduzierung der Dienstleistungstiefe nicht zum Abfluss von wertvollem Know How führen, das später nicht mehr zurückgewonnen werden kann. Anlagenintensive Unternehmen sollten sich deswegen für eine vorrangig **kompetenzgesteuerte Ressourcenpolitik** entscheiden, deren Kernaussagen **Abbildung 4** zusammenfasst.

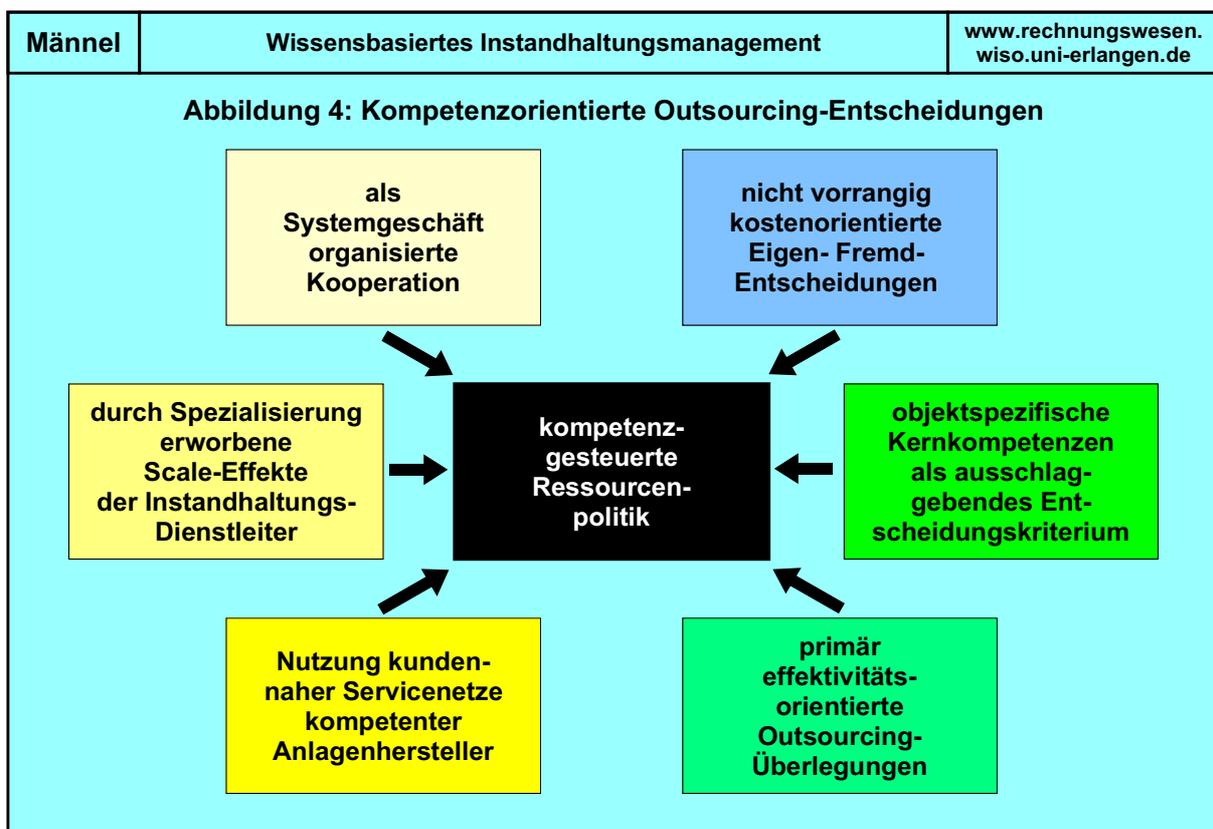


Abbildung 4: Kompetenzorientierte Outsourcing-Entscheidungen

5. Nutzung der Wissensvorräte der Anlagenhersteller und Instandhaltungsdienstleister

Die Organisationsformen der Instandhaltung werden sich in Zukunft nicht zuletzt auch deshalb erheblich wandeln, da Intranet- und Internet-Plattformen den Wissens-

transfer erheblich erleichtern. Es ist damit zu rechnen, dass strategisch denkende Anlagenhersteller im Sinne eines effektvollen Investitionsgütermarketings ihre Serviceangebote ausdehnen. Anlagenhersteller können jetzt schon per Internet umfängliche und detaillierte Anlagenstruktur-Daten an die Anlagenbetreiber übergeben,

deren Erfassungsarbeit sich dadurch erheblich erleichtert. Solche Anlagendaten können durch ersatzteillogistisch relevante Informationen und durch Wartungspläne ergänzt werden.

Diese über den Anlagenhersteller erhältlichen Informationen vereinfachen die Instandhaltungsplanung. Abgesehen davon engagieren sich die Anlagenhersteller verstärkt auch auf dem Gebiet der **Telediagnosen**. Es bietet sich an, anlagenspezifisches Erfahrungswissen beim Anlagenhersteller zu sammeln und zu ordnen. Dieser wird dadurch in die Lage versetzt, den Anlagenbetreiber durch Telediagnosen bei der Aufklärung von Störpotentialen und Störungsursachen zu unterstützen. Diese Entwicklung wird zur Folge haben, dass sich die Kompetenz der Serviceorgane der Anlagenhersteller signifikant verbessert. Man wird künftig auch bei der Ersatzteilerstellung mehr und mehr die Möglichkeiten des **e-Procurement** nutzen. Die Entwicklung elektronischer Marktplätze für Ersatzteile und andere Instandhaltungsmaterialien hat erst begonnen.

6. Kennzahlengestütztes Instandhaltungscontrolling

Wenn die Instandhaltung als lernende Organisation eine stetige Weiterentwicklung ihres Erfahrungswissens absichern will, um sich zu einer innovationsorientierten Unternehmenspolitik zu bekennen, muss sie alle Mitarbeiter zu einem zielorientierten Handeln verpflichten. Das kann nur dann gelingen, wenn die Instandhaltungsziele auf die unternehmensspezifisch bedeutsamen Leitlinien und Strategien ausgerichtet werden. Demnach müssen Innovationsstrategie, Qualitätssicherung, Logistikkonzept und Instandhaltungspolitik gut koordiniert werden. In diesem Kontext müssen sich Produktion und Instandhaltung zu **Zielvereinbarungen** durchringen, die sich auf realisierbare Ziele beziehen. Diese Ziele müssen messbar sein. Moderne Unternehmen bilden ihr Zielsystem durch eine ausgewogene **Balanced Scorecard** ab, die vier Perspektiven unterscheidet: Kundenperspektive, Prozessperspektive, Ressourcenperspektive und Finanzperspektive. Es empfiehlt sich, dem Instandhaltungsmanagement ebenfalls eine in **Abbildung 5** exemplarisch dargestellte Balanced Scorecard an die Hand zu geben, die bis auf die operative Ebene heruntergebrochen werden kann.

Die instandhaltungsspezifische Kundenperspektive muss vor allem auf die relevante Anlageneffektivität abstellen. Die Prozessperspektive muss jene Ziele konkretisieren, die für die Ausführung der Instandhaltungsmaßnahmen ausschlaggebend sind. In der Ressourcenperspektive muss vor allem die instandhaltungsspezifische Strukturpolitik festgehalten werden. Die Finanzperspektive sollte nicht nur die Instandhaltungskosten festhalten, sondern auch über die monetären Erfolge einer lernenden Instandhaltungsorganisation informieren. In eine nach diesen Kriterien differenzierende Balanced Scorecard müssen die jeweils relevanten **Instandhaltungs-Kennzahlen** eingestellt werden.

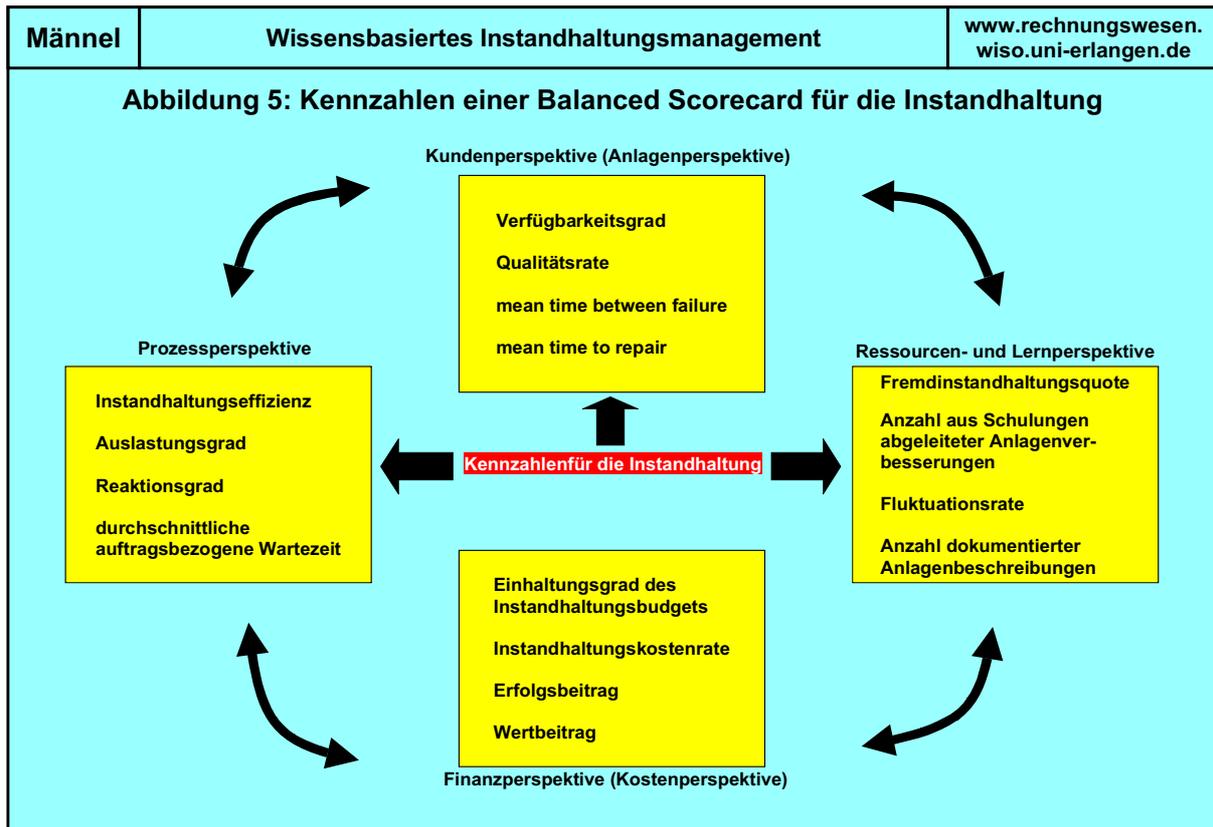


Abbildung 5: Kennzahlen einer Balanced Scorecard für die Instandhaltung

Während der zurückliegenden Jahre hat die Instandhaltungspraxis umfangliche Kennzahlensysteme entwickelt, die allerdings bislang primär auf Instandhaltungskosten abstellen. Solche vorrangig kostenorientierten Kenngrößen sind durch leistungsspezifische Kennzahlen zu ergänzen, die die Effektivität der jeweils realisierten Instandhaltungskonzepte zum Ausdruck bringen. Demgemäß muss das Instandhaltungsmanagement vor allem die anlagenspezifisch relevanten Störpotentiale und den erreichten Verfügbarkeitsgrad genau erkennen können. Die Prozessperspektive muss vor allem die Entwicklung der Instandhaltungsstrategien, die zunehmende Bedeutung der planmäßigen Instandhaltung sowie die Beschleunigung der Instandhaltungsprozesse verdeutlichen. In diesem Kontext muss allen am Instandhaltungsprozess Beteiligten zugänglich sein, wie schnell und wie genau die Instandhaltungsbedarfe geklärt werden konnten, welche Wartezeiten anfielen und wie sich Ersatzteilbestände und Ersatzteillogistik entwickelten. Die gelegentlich auch als **Lernperspektive** bezeichnete Ressourcenperspektive sollte vor allem die verfügbaren Wissenspotentiale, die Personalentwicklung, die Schulungsintensität, die jahresbezogen erschlossenen Verbesserungspotentiale und die dadurch realisierten Kostensenkungspotentiale transparent machen.

Wenn anlagenintensive Unternehmen instandhaltungsspezifische Balanced Scorecards ausgearbeitet haben, können sie sich auch die großen Vorteile eines **kennzahlengestützten Benchmarkings** erschließen. Der Praxis ist dringend anzuraten, sich verstärkt einem solchen Benchmarking zuzuwenden. Die Instandhaltung

ist ein in mehrfacher Hinsicht äußerst komplexes Aufgabenfeld. Sie hat einen meistens sehr heterogenen Anlagenpark zu betreuen und dabei eine breite Palette unterschiedlicher Maßnahmen abzuwickeln. Häufig wirken dezentrale und zentrale Instandhaltungsressourcen zusammen. Neben eigenen Fachkräften müssen auch Instandhaltungsdienstleister und Servicebereiche der Anlagenhersteller mit Instandhaltungsaufgaben betraut werden. Wer sich über ein derart komplexes Geschehen hinreichend informieren will, ist auf Kenngrößen angewiesen. Das Benchmarking stellt vor allem auf **prozessspezifische Kennzahlen** ab, die innerbetriebliche und überbetriebliche Vergleiche zulassen. Solche Vergleiche ergänzen die engagierte KVP-Arbeit der Instandhaltungspraxis. Sie bewirken eine wesentliche Erweiterung des ökonomischen Horizonts. In diesem Sinne kann das kennzahlengestützte Benchmarking sehr positiv zur Steigerung der Instandhaltungseffektivität beitragen.

Logistik intelligent steuern

M. Schenk, K. Richter¹

Der internationale Austausch von Waren und Produkten nimmt ständig zu. Um die Warenströme zugleich sicherer und zuverlässiger zu gestalten, reichen die bisher eingesetzten Informationstechnologien allerdings nicht aus: Die Verluste für fehlgeleitete Container, Paletten oder Gepäckstücke liegen jeweils in zwei bis dreistelliger Millionenhöhe. Moderne Lösungen müssen in der Lage sein, mobile Objekte unterschiedlicher Art und in wechselnden Umweltbedingungen nicht nur sicher zu identifizieren, sondern darüber hinaus zu lokalisieren, mit ihnen zu kommunizieren, sie zu navigieren und zu steuern.

Informationen entwickeln sich zu einem der wichtigsten Faktoren der Logistik. Neue Informations- und Kommunikationstechnologien erlauben immer bessere Lösungen zur Unterstützung logistischer Prozesse. In diesem Zusammenhang kommt der Einbindung von RFID-Systemen eine besondere Bedeutung zu. Diese werden in Produkte integriert und tragen eine Vielzahl an Informationen in sich. Intelligente Logistik wird im Wesentlichen geprägt durch intelligente logistische Objekte, die sich autonom und selbststeuernd in logistischen Netzen bewegen. Es entsteht das »Internet der Dinge«, in dem beispielsweise Behälter, Baugruppen und Einzelteile durch eingebettete IuK-Technologien ihren Weg von selbst durch inner- und außerbetriebliche Netze finden.



Abbildung 1: Weltweite Warenströme erfordern neue intelligente Logistikkösungen

¹ Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Schenk, Dr.Ing. Klaus Richter, Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und –automatisierung IFF, Magdeburg

Regionale und globale Material-, Waren- und Produktflüsse müssen mehrere Voraussetzungen erfüllen, um eine intelligente Logistik zu unterstützen: Alle beteiligten Partner müssen einheitliche Standards verwenden, sie müssen miteinander vernetzt sein und die begleitenden Informationen müssen parallel oder teilweise sogar vorauseilend fließen. Standardisierte Prozesse und Messgrößen sind notwendig, um die logistische Qualität zu gewährleisten und die Logistikleistung planen und kontrollieren zu können. Die Standardisierung umfasst auch ein Raster, in dem festgelegt ist, wann, wo und bei welchem Ereignis die Daten erfasst werden. Alle beteiligten Akteure erfassen zum Beispiel beim Wareneingang und -ausgang ihre Objekte. So lassen sich Logistikprozesse bewerten und miteinander vergleichen. Die Festlegung von Standards ermöglicht eine DV-Integration zwischen Versender, Logistikdienstleister sowie Empfänger und damit eine unternehmensübergreifende Planung und Steuerung der Warenströme nach Zeit, Menge und Ort.

Die Zunahme an Geschwindigkeit und höchste Anforderungen an Prozesssicherheit und Servicegrad zum einen, sowie die Komplexität der Prozesse zum anderen, machen neue Steuerkonzepte notwendig: Aktives Agieren und Navigieren muss in jedem einzelnen Glied innerhalb der Logistikkette möglich sein. Intelligente Logistiksysteme der Zukunft erlauben ein ereignisorientiertes Navigieren, Planen und Steuern in Abhängigkeit des Zustandes des logistischen Objektes und der Prozesskette.

1. Wissen ist Macht...

Auf dem Weg zur intelligenten Logistik kommt der Beherrschung der Informations- und Kommunikationsflüsse eine strategische Bedeutung zu. Sie ist nur durch den Einsatz neuester IT-Technologien und deren Integration in bestehende Systemlandschaften möglich. Neue Steuerkonzepte verlangen eine hohe Qualität der Integration der Information und Kommunikation. Sie zeichnen sich durch begleitende und vorauseilende Informationsflüsse aus. Die RFID-Technologie (Radio Frequency Identification) ist von entscheidender Bedeutung für neue IuK-Konzepte für die Logistik. Die RFID-basierte Identifikation, Lokalisierung und Kommunikation kombiniert mit Internet-Anwendungen bilden die Grundlage für intelligente Logistiknetzwerke.

RFID-Technologien bieten die Möglichkeit, vielfältige Informationen dezentral an logistischen Objekten bereitzustellen. Die Kommunikation mit den Datenträgern kann berührungslos und ohne Sichtkontakt auf Basis elektromagnetischer Wechselfelder erfolgen. Ein wesentlicher Vorteil der RFID-Technologie im Vergleich zu herkömmlichen Auto-ID-Systemen besteht in der Wiederbeschreibbarkeit der Speicherchips über Schreib-/Leseantennen mit standardisierten Datenprotokollen. Mit den Objekten kann selbst dann kommuniziert werden, wenn sie sich in Bewegung befinden. Spezielle aktive RFID-Komponenten, die mit einer Funktechnologie wie Mobilfunk oder GPS ausgestattet sind, können auch lokalisiert werden. Sie stellen einen weiteren wichtigen Baustein zur intelligenten Logistik dar: das Objekt gibt über sich selbst Auskunft, wo es sich gerade befindet.



Abbildung 2: Airbus hat die Verladevorrichtung mit Transpondern ausgestattet.

Durch die Verknüpfung von RFID und Sensorik wird die Voraussetzung geschaffen, Ereignisse und Zustände automatisiert zu erfassen. Es stehen unterschiedliche Sensoren für Messgrößen wie Temperatur, Druck, Luftfeuchtigkeit und Beschleunigung zur Verfügung. Wurde die Ware überhitzt oder unterkühlt, oder stellen Sensoren unzulässige Vibrationen fest, kann diese Information den Waren vorauslaufen. Frühzeitige Ersatzlieferungen werden so möglich und böse Überraschungen bei Ankunft und Funktionstest der Waren vermieden. In Kombination mit VR-Szenarien lassen sich Mensch-Maschine Schnittstellen anwenderfreundlich gestalten. Die gewonnenen Daten können mit Hilfe von visuellen-interaktiven Szenarien auf mobilen Endgeräten ausgewertet und anwenderfreundlich dargestellt werden. Weiterhin besteht die Möglichkeit VR-basierte Trainingssysteme einzusetzen, um die Mensch-Maschine-Interaktion zu optimieren.

Im Ergebnis entsteht durch die Interaktion der unterschiedlichen Komponenten ein Gesamtsystem auf Basis modernster IuK-Technologien. Damit ist eine Navigation logistischer Objekte über die gesamte Wertschöpfungskette möglich. Die Integration über die gesamte Wertschöpfungskette stellt eine grundlegende Voraussetzung für die Gestaltung intelligenter Logistiksysteme dar. Daraus lassen sich für die Zukunft große Chancen für neue innovative Dienstleistungen ableiten. Der für RFID-Systeme prognostizierte Boom beruht nicht nur auf der stetig steigenden Verwendung von RFID-

Chips, sondern basiert insbesondere auf der Einbettung der RFID-Technologie in diverse übergeordnete IuK-Systeme wie beispielsweise ERP.

2. Individualisierung als Chance und Herausforderung

Der Trend zur Individualisierung eröffnet neue Aufgabenfelder für Logistikdienstleister. Die Zunahme kundenindividueller Produktvarianten führt zu neuen Wertschöpfungsketten, die das individuelle Finishing dezentral, teilweise auch außerhalb der Produktionsstätte, ermöglichen. Das führt zu neuen Arbeitsteilungen und erfordert neue Formen des Kundenkontaktes. Mit diesen neuen Formen der Arbeitsteilung benötigt der Logistikdienstleister einen Zuwachs an Know-how, der ohne zusätzliches Wissen über das Produkt nicht realisierbar ist. Erst der Zuwachs an Know-how und die Integration in die digitale Informationskette zur Auftragsabwicklung machen produktabhängige Serviceangebote durch den Logistikdienstleister möglich.

Zunächst muss jedoch sichergestellt werden, dass das »Mehr« an Wissen auch an den Logistikdienstleister weitergeleitet werden kann. Dafür eignet sich besonders die RFID-Technologie. Direkt am Produkt können die Daten abgelegt werden, die für den Logistikdienstleister notwendig sind, um die vereinbarten Dienstleistungen durchzuführen. Handelt es sich um größere Mengen an Daten, die zur Verfügung stehen müssen, bietet sich der Zugriff auf eine Datenbank an: In diesem Fall werden lediglich Identifikationsdaten mit dem Produkt übermittelt. Alle weiteren Daten sind in gemeinsam genutzten Datenbanksystemen vorhanden. So lassen sich beliebig große Mengen an Daten jederzeit zur Verfügung stellen. Die technische Anbindung erfolgt hier über Mobilfunk und das Internet.

Der Logistikdienstleister kann durch den Einsatz der RFID-Technologie Mehrwertdienste für den Kunden einfacher implementieren. Ein Anwendungsbeispiel der Lagerbewirtschaftung veranschaulicht dies: Mit der Einführung eines RFID-Systems kann der Logistikdienstleister seinen Aufwand verringern, wenn er die Lagerhaltung für den Kunden übernimmt. Ein- und Auslagerung werden über das RFID-System automatisiert registriert. Zusätzlich bietet sich an, ein Bestandmanagement einführen und Inventuren »auf Knopfdruck« durchzuführen. Die hieraus gewonnenen Daten werden aufbereitet und mit den aktuellen Lagerdaten an den Kunden übermittelt. Möglich ist hier zum Beispiel auch eine automatische Lagerauffüllung, wenn ein bestimmter Mindestbestand unterschritten wird.

3. Neue Aufgabenfelder für Logistikdienstleister

Mehrwertdienste, die ein Logistikdienstleister seinen Kunden anbieten kann, sind Lagerbewirtschaftung, Versandvorbereitung mit Lieferscheinerstellung, Verpackung und Folierung, Belabelung, Kommissionierung, Konfektionierung und Assemblierung. Ebenso ist die Übernahme der Qualitätskontrolle durch den Logistikdienstleister möglich. Durch die verstärkte Nutzung des Internets als Einkaufsmöglichkeit beim Kunden, steigt nicht nur die Transportleistung der einzelnen Anbieter. Zusätzlich muss auch ein

Retourenmanagement etabliert werden. Auch hier besteht die Möglichkeit für den Logistikdienstleister, aktiv zu werden.

Letztendlich ist der Logistikdienstleister mit der Übernahme der Überwachung und Organisation des gesamten Transportweges entlang der Wertschöpfungskette in der Lage, sowohl externe wie interne Transporte des Kunden zu optimieren. Dies schließt unter anderem die Gebiete Transportplanung, Schulungen von Lieferanten und Spediteuren, die operative Transportüberwachung, Eingriffe in laufende Transporte, die kurzfristige Veranlassung von Sondertransporten und ein umfassendes Reportingwesen mit ein.

4. Quo vadis Logistik?

Moderne IuK-Technologien sind aus der Logistik heute nicht mehr wegzudenken. Der weltweite Warenverkehr und steigende gesetzliche Anforderungen machen Nachverfolgbarkeit und begleitende Informationsströme erforderlich. Mit der zunehmenden Komplexität der Logistikketten geht der Anspruch an Informationstransparenz einher. RFID-Technologien bieten die Möglichkeit zur Optimierung und zur zustands- und ereignisabhängigen Steuerung der eingesetzten Kapazitäten. Der Einsatz von elektronischen Etiketten (Transpondern) hat hierbei viele Vorteile. Die Komponenten sind individuell beschreibbar und ihre Identifikation und Ortung ist – abhängig von der verwendeten Technologie – über Entfernungen von einigen hundert Metern ohne Sichtkontakt zwischen Objekt und Lesegerät möglich. Neue Technologien in der Herstellung von Transpondern erweitern nicht nur den Einsatzbereich. Insbesondere die Weiterentwicklung der Polymertechnologie wird die Kosten für die Herstellung senken.

Die Verknüpfung des Informationsflusses mit dem Materialfluss stellt eines der vorrangigen Ziele in der Logistik dar. Waren sollen sich auf dem gesamten Weg entlang der Wertschöpfungskette, also von der Produktion bis zum Endverbraucher, identifizieren lassen. Ist dies gewährleistet, kann man von einer gesicherten Wertschöpfungskette (Secure Supply Chain) sprechen. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn alle Teilnehmer dieser Kette die RFID-Technologie unternehmensübergreifend nutzen. Andernfalls kann man lediglich von einem gesicherten Warenübergang zwischen einzelnen Teilnehmern der Wertschöpfungskette sprechen.

Die steigenden Sicherheitsvorkehrungen im internationalen Frachtverkehr sind nur noch unter Zuhilfenahme moderner IuK-Technologien zu erfüllen. So verlangen zum Beispiel die US-Behörden mit der „24-Hour-Rule“, dass Reeder und andere Verkehrsträger ihnen umfangreiche Lieferdaten über eine definierte elektronische Schnittstelle senden. Dies muss 24 Stunden vor Beladung jedes Schiffes geschehen, das einen amerikanischen Zielhafen ansteuert. Durch die enge Verzahnung der internationalen Logistikketten reagieren diese bereits auf kleinste Änderungen und Störungen. Werden diese Änderungen nicht unmittelbar kommuniziert, werden sie sich negativ auf eine reibungslose Durchgängigkeit der Logistikkette auswirken.

Der allgemeine Trend zu kundenspezifischen Lösungen im Investitionsgüter- und Konsumgüterbereich stellt die Logistik vor neue Herausforderungen: Die Losgrößen der einzelnen Warensendungen werden kleiner. Das bedeutet im internationalen Verkehr, dass der Aufwand in der Zollabfertigung ebenfalls zunimmt. Hier kann in Zukunft die RFID-Technologie eingesetzt werden, um die Zollformalitäten an den Grenzen der Handelszonen zu vereinfachen und damit auch zu beschleunigen. Denn das Beschleunigungspotenzial im eigentlichen Transport ist häufig bereits ausgeschöpft bzw. bedarf großer infrastrukturbedingter Investitionen.

Weitere Trends im Handel wie Produkthaftung oder steigende Umsätze im Internethandel zwingen den Logistikdienstleister zur Erweiterung seines Portfolios um das Retourenmanagement. Damit wird der zu steuernde Logistikregelkreis um eine weitere Komponente ergänzt, in der ein Logistikdienstleister eine herausragende Stellung einnehmen kann.

Die beschriebenen Herausforderungen in der Logistik bieten Chancen für neue Formen der Kundenbindung und das neu erlangte Produkt-Know-how beim Logistikdienstleister bietet neue Chancen im Servicegeschäft. Die Erlangung dieses Produkt-Know-hows ist nur möglich durch eine Integration der Konzepte der digitalen Fabrik in die Logistik. Das führt in der Konsequenz zu einem digitalen Logistiksystem. Mit einem digitalen Logistiksystem sind alle nötigen Arbeitsschritte gestaltbar, um sich den neuen Herausforderungen einer qualitätsgesicherter und zu jeder Zeit kontrollierbaren Logistik stellen zu können.

5. Das LogMotionLab am Fraunhofer IFF

Um sich diesen neuen Herausforderungen in der Logistik erfolgreich stellen zu können, bietet das »LogMotionLab« (Labor für bewegte logistische Objekte) des Fraunhofer IFF Hilfestellung. Im »LogMotionLab« werden RFID-Technologien auf ihre Praxistauglichkeit für spezifische Unternehmensprozesse getestet und neutral bewertet. Das Labor versteht sich als Serviceeinrichtung für Unternehmen, um gemeinsam mit dem Kunden verschiedene Anwendungsmöglichkeiten der RFID-Technologie in Logistikprozessen zu entwickeln, testen und anzuwenden.



Abbildung 3: Das LogMotionLab des Fraunhofer IFF in Magdeburg bietet Kunden die Möglichkeit, RFID-Systeme und Lösungen unter realen Bedingungen zu testen.

Auf rund 1800 qm am Standort des Fraunhofer IFF findet der Besucher des »LogMotionLab« einen Großteil der RFID-Technologien, die sich derzeit auf dem Markt und in Entwicklung befinden:

- zahlreiche Datenträger zum Einsatz im industriellen Umfeld
- Mobile und festinstallierte Schreib- und Lesesysteme zur automatischen Identifizierung und Datenverarbeitung
- Demonstratoren zur Veranschaulichung typischer RFID-Szenarien
- Sensorsysteme zum Erfassen und Zählen von Güter- und Personenströmen (z.B. für E-Ticketing-Anwendungen)
- Technologien zur Ortung von Objekten in Räumen und im Freien (RFID, Wireless LAN, GPS, GSM, Loran-C)
- Infrastruktur für Pilotierungen und Individuallösungen
- zahlreiche Webservices zur Integration externer Zustandsdaten
- Geräte für die Kommunikation (Mobiltelefon, Notebook, Organizer)
- Hard- und Software zur Daten- und Auftragsverwaltung

Die Nutzer des »LogMotionLab« haben hierbei vielfältige Vorteile:

- Sie können die technischen Möglichkeiten der RFID-Technologie abschätzen und deren Wirtschaftlichkeit unter Praxis-Bedingungen kalkulieren lassen

- Sie können individuelle Tests nach ihren Wünschen durchführen – sowohl im »LogMotionLab« als auch vor Ort mit Anbindung an ihre Logistikprozesse
- Sie können Trainingsszenarien entwickeln und realisieren lassen.

Für Kunden und Interessierte stehen das Equipment des »LogMotionLab«, das Beratungs-Know-how des Fraunhofer IFF und seiner Partner sowie das Grundlagenwissen der Universität Magdeburg zur Nutzung bereit. Investitionen in eigene RFID-Systeme sind dazu in diesem Stadium nicht notwendig. Wenn der Testbetrieb überzeugt und die RFID-Technologie in den realen betrieblichen Ablauf integriert werden soll, steht zum Beispiel Siemens als erfahrener Beratungs- und Implementierungspartner zur Seite.

Wirtschaft und Wissenschaft – engere Zusammenarbeit für Zukunft und Prosperität der Gesellschaft

E.D. Schulz¹

Die Zukunftsfähigkeit und Prosperität einer Gesellschaft hängen von ihren offenen und lernfähigen sozialen Systemen ab, die eine ständige Anpassung an sich wandelnde Umweltbedingungen ermöglichen. Nur so lassen sich knappe Ressourcen unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten optimal nutzen und weiterentwickeln. Dies gilt in besonderem Maße für Wirtschaft und Wissenschaft, die als wichtige Säulen die moderne Gesellschaft entscheidend mittragen. Vernetztes Denken und Handeln fördern die Tragfähigkeit dieser Säulen und erhöhen die Effizienz des Mitteleinsatzes.

1. Gleiche Zielstrukturen als Basis guter Zusammenarbeit

Für jede erfolgreiche Zusammenarbeit gilt, dass die Partner in den Sektoren, in denen sich ihre Interessen berühren oder überschneiden, komplementäre oder kongruente Zielstrukturen haben müssen. Diese Voraussetzung ist bei Wirtschaft und Wissenschaft überzeugend erfüllt.

Das Ziel des technischen Fortschritts bei Produkten und Verfahren wird von den Hochschulen, selbstständigen Instituten und großen staatlichen Forschungseinrichtungen ebenso verfolgt wie von den Unternehmen. In der Wissenschaft liegt das Gewicht eher auf Grundlagenforschung, während sich die Wirtschaftsunternehmen mehr auf die Umsetzung dieser neuen Erkenntnisse in konkrete Produkte und Verfahren konzentrieren, also vornehmlich Entwicklung betreiben. Beide Schwerpunkte ergänzen sich also und müssen sich auch ergänzen.

Auch in Fragen der wissenschaftlichen Ausbildung stimmen die Ziele überein. Zu den originären Aufgaben der Hochschulen gehört neben der Forschung die wissenschaftliche Lehre. Jahr für Jahr verlassen allein in Deutschland rund 200.000 wissenschaftlich ausgebildete Absolventen die Universitäten, Technischen Hochschulen und Fachhochschulen, um sich in Wirtschaft oder Verwaltung um Arbeitsplätze zu bewerben. Für die Universitäten ist es deshalb im Konkurrenzkampf um Finanzmittel und Studenten wichtig, dass ihre Absolventen auf dem Arbeitsmarkt erfolgreich sind. Umgekehrt sind die Unternehmen an jungem und gut ausgebildetem Fach- und Führungsnachwuchs interessiert, der fachliche und persönliche Kompetenz mit internationalen Erfahrungen verbindet. Auch hier bietet sich eine Zusammenarbeit und Abstimmung über thematische Inhalte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft an.

Zu den gemeinsamen Zielen gehört ebenfalls, aktiv Innovationen in Wissenschaft und Technik zu unterstützen und ihre Akzeptanz in Politik und Gesellschaft voranzutreiben.

¹ Prof. Dr.-Ing. Dr.rer.oec. h.c. Ekkehard D. Schulz, Vorstandsvorsitzender der ThyssenKrupp AG, Düsseldorf

Diese Verpflichtung, am gesellschaftlichen Diskurs teilzunehmen und Verantwortung für die öffentliche Meinungsbildung zu übernehmen, trifft Wissenschaft, Wirtschaft und Staat in einer pluralistischen Gesellschaft gleichermaßen. Sie ergibt sich aus gemeinsamer gesellschaftlicher Verantwortung.

2. 3 % Forschungsanteil als europäisches Ziel

Auf der Sitzung des Europäischen Rats 2000 in Lissabon und 2002 in Barcelona wurde das Ziel vereinbart, zur Verbesserung der internationalen Konkurrenzfähigkeit Europas den Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt (BIP) bis 2010 auf 3 % zu erhöhen. Deutschland liegt mit 2,5 % für 2003 derzeit an dritter Stelle innerhalb der EU nach Schweden und Finnland und damit über dem Durchschnitt der Europäischen Union von 1,9 %. Die Quote kommt aber nicht an den Anteil der FuE-Ausgaben am BIP in den USA (2,7 %) und erst recht nicht an den von Japan (3,1 %) heran. Charakteristisch für die FuE-Landschaft in der Europäischen Union ist das erhebliche Nord-Süd-Gefälle der Forschungsintensität mit Griechenland als Schlusslicht. Dort wurden nur 0,6 % des BIP für die Forschung und Entwicklung ausgegeben.

Damit die FuE-Mehrausgaben allerdings Wirkung zeigen können, müssen die Forschungsarbeiten staatlicher Einrichtungen und die Entwicklungsaktivitäten der Unternehmen besser miteinander koordiniert werden. Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Produktentwicklung dürfen nicht nacheinander erfolgen, sondern sind schon sehr früh parallel zu betreiben, wie die OECD in ihrer Studie „Targeting R&D“ 2002 forderte.

3. Rückschritt in Deutschland

Noch in den 1980er Jahren hatte sich die FuE-Intensität in Deutschland etwa auf der Höhe der großen Welthandelskonkurrenten USA und Japan bewegt. Etwa ab 1989 ging sie aber zurück. Die Ausgaben sanken auf einen Tiefstand von ca. 2,25 % in 1995 und haben sich davon noch bis heute nicht genügend erholt. Einer der möglichen Gründe ist der erhöhte Finanzierungs- und Investitionsbedarf als Folge der Vereinigung der beiden deutschen Staaten, wodurch öffentliche Haushalte und Budgets der Betriebe belastet wurden. Leider ist es später nicht gelungen, wieder den Anschluss zu finden. Gerade in Deutschland ist deshalb jetzt eine bessere Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft wichtig, um den Trend zu drehen.

Hinzu kommt die unterschiedliche absolute Höhe der für FuE zur Verfügung stehenden Mittel in den einzelnen Ländern, bei der Quantität schnell in Qualität umschlagen kann. Mit rund 330 Mrd € haben die USA mehr Möglichkeiten, bahnbrechende Ideen zu entwickeln und als Produkte auf dem Weltmarkt durchzusetzen als beispielsweise Japan mit 160 Mrd € oder gar Deutschland mit nur 55 Mrd € in 2004.

Um aus den deutschen, im Weltmarktvergleich eher kleinen Budgets das Beste zu machen, müssen die Mittel besonders effizient eingesetzt werden. Die staatlichen Mittel

sollten unbedingt verstärkt in Richtung Technik und Naturwissenschaften umgesteuert werden.

4. Ingenieurlücke gefährdet Innovationen

Finanzielle Mittel sind wichtig, aber ohne die Menschen sind diese Mittel nichts. Wirtschaftlich zu denken, dabei kreativ und bereit sein, bisher Unerhörtes zu wagen – dies sind die Anforderungen an die Wissenschaftler und Ingenieure, die in den nächsten Jahren die Zukunft formen sollen. Europa hat viele dieser Menschen, aber reichen sie aus? In Deutschland ist es zwar gelungen, den Anteil der Studienanfänger am Altersjahrgang nach OECD-Abgrenzung von 28 % (1998) auf 36 % (2003) zu steigern, doch immer noch ist dies zu wenig. Wenn die Innovations-Aktivitäten in Deutschland wie geplant gesteigert werden sollen, fehlen jährlich mindestens 20.000 junge Ingenieure vornehmlich in wichtigen Fächern wie Elektrotechnik oder Maschinenbau. Die tatsächliche Lücke wird sogar noch größer sein, da Ingenieure und Naturwissenschaftler zunehmend auch Managementaufgaben übernehmen.

Wirtschaft und Wissenschaft müssen deshalb gemeinsam den jungen Menschen die Begeisterung für Naturwissenschaft und Technik vermitteln. Innovationsförderung beinhaltet immer auch eine Bildungsoffensive. Deutlich mehr Schulabgänger als bisher sollten anspruchsvolle technische oder naturwissenschaftliche Studiengänge absolvieren. Schon in der Schule müssen alle Jugendlichen besonders gefördert werden, die bereit sind, sich in den MINT-Fächern – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik – zu engagieren. Vor allem Mädchen sollten ermutigt werden, MINT-Studienfächer zu belegen. Unter den sechs beliebtesten Studiengängen an deutschen Universitäten befindet sich bei Frauen kein einziger naturwissenschaftlicher oder technischer Studiengang. Bei den Männern sind es demgegenüber drei Fächer mit einem Studentenanteil von 40 %. Wenn es gelänge, für die jungen Frauen eine ähnlich hohe Quote zu erreichen, bedeutete dies überschlägig allein in Deutschland 100.000 MINT-Studentinnen mehr, die für einen neuen Innovationsschub dringend benötigt werden.

5. Formen der bilateralen Zusammenarbeit

Für die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft hat sich eine Fülle von Formen mit unterschiedlichem Institutionalisierungsgrad entwickelt. Aus zuerst lockeren Gesprächen und sich daraus ableitenden erfolgreichen Ansätzen entwickeln sich oft konkrete Forschungsaufträge an die Wissenschaft. Um die Innovationsprozesse ohne Qualitätsverlust zeitlich zu verkürzen, sind Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Produktentwicklung schon sehr früh zu koordinieren. Diese stärkere Verzahnung öffentlicher und privater Forschung steigert Effizienz und Schnelligkeit der Innovations- und Forschungsprozesse. Gleichzeitig verändern sich auch Aufgaben und Selbstverständnis der leitenden Wissenschaftler, die statt selbst zu forschen eher Wissenschaftsmanagement betreiben müssen.

Im einfachsten Fall der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft handelt es sich um einen regelmäßigen Gedankenaustausch zwischen einzelnen Hochschulen und Unternehmen. Selbst wenn diese Gespräche nicht institutionalisiert sind, sondern nur ad hoc erfolgen, können sie eine schon sehr effiziente Form der Zusammenarbeit bilden. Der Technologiekonzern ThyssenKrupp unterhält beispielsweise sehr enge Beziehungen zu verschiedenen Universitäten wie Aachen und Clausthal-Zellerfeld. Diese sind auf das persönliche Engagement der Führungskräfte zurückzuführen, die dort studiert haben und die Kontakte zu ihrer alten Alma Mater weiter pflegen.

Aus diesen persönlichen Kontakten entwickelt sich vielfach ein Personalaustausch. Fach- und Führungskräfte der Wirtschaft werden als Dozenten verpflichtet, während umgekehrt Universitätswissenschaftler zeitlich und thematisch begrenzte Aufgaben in der Wirtschaft übernehmen. Die von Bundeskanzler Schröder ins Leben gerufene Initiative „Partner für Innovation“ will unter anderem diesen Personalaustausch gezielt fördern, um die Vernetzung zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Politik auszubauen.

6. Forschungsaufträge für die Hochschulen

Ergänzt wird dieser Personal- und Know-how-Transfer durch die Übertragung konkreter Innovationsprojekte aus der Wirtschaft an externe Wissenschaftler und Hochschulinstitute. Durch diese Auftragsforschung flossen allein 2003 über 7 Mrd € in die Etats der deutschen Hochschulen und wissenschaftlichen Institutionen.

Beispielsweise wurde die Komprimierungstechnik für Musikdaten gemeinsam von einem Industrieunternehmen und einem Institut der deutschen Fraunhofer-Gesellschaft entwickelt. Die Idee war hervorragend, allerdings die spätere unternehmerische Umsetzung für den Industriestandort Deutschland weniger. Die so erfolgreichen MP3-Player sind dann nämlich leider von Firmen aus Asien und den USA auf den Markt gebracht worden. Dieses Beispiel spricht dafür, dass europäische Firmen und Wissenschaftler bei Innovationen nicht so sehr ein Erkenntnisproblem als vielmehr ein Umsetzungsproblem haben.

Um den von mir geleiteten ThyssenKrupp Konzern einmal als Beispiel für FuE-Kooperationen zu nehmen: Hier wurden seit 2001 insgesamt 488 Kooperationen mit 221 Partnern durchgeführt. Bei jedem fünften Projekt waren bereits Universitäten und Forschungsinstitute außerhalb Deutschlands beteiligt; dieser Auslandsanteil wird künftig weiter steigen. Mehr als 60 % der Kooperationen betrafen konkrete FuE-Vorhaben mit Schwerpunkten auf den Fachgebieten Metallurgie, Werkstoff- und Oberflächentechnik sowie Analyse-, Berechnungs-, Mess- und Regeltechnik.

7. ThyssenKrupp kooperiert mit Partneruniversitäten

Eine weitere Intensivierung der Zusammenarbeit über den Know-how-Transfer hinaus erfolgt beim Modell der Partnerschaften. Einzelne Firmen und Universitäten vereinbaren eine auf lange Sicht angelegte Zusammenarbeit, die sich auf möglichst viele Gebiete

erstrecken soll. Konkrete Forschungsprojekte gehören ebenso dazu wie ein Personalaustausch auf Dozentenebene und Unterstützung von Nachwuchswissenschaftlern bei Abschlussarbeiten und Dissertationen durch das Unternehmen. Auch die Lehre an den Universitäten profitiert von den Kooperationen, da durch den ständigen Informationsaustausch aktuelle Themen aus der unternehmerischen Praxis eingebunden werden können. ThyssenKrupp hat solche Vereinbarungen mit sechs Universitäten in Deutschland und der Tongji-Universität in China getroffen.

Die langfristig angelegte Zusammenarbeit kann den Cultural Gap zwischen Wirtschaft und Wissenschaft wirkungsvoll überbrücken helfen. Die Studenten können schon während ihrer Studienzzeit einen Einblick in die Wirtschaft und ihre Leistungsanforderungen erhalten und sich und ihre persönlichen Fähigkeiten den Unternehmen vorstellen. Speziell für die Hochschulabsolventen wird so der spätere Praxis-Schock gemindert. Gleichzeitig können die einstellenden Unternehmen sicher sein, dass die auf diese Weise ausgebildeten Berufsanfänger die Wirtschaftswirklichkeit kennen und sich deshalb schnell einarbeiten werden. Die Dozenten und Professoren wiederum gewinnen durch ihre Kontakte zu den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Firmen Einblick in Markttrends sowie aktuelle Produkt- und Verfahrensentwicklungen. Dies kann Rückkoppelungen auf die Schwerpunkte der grundlagenorientierten Forschung an den Universitäten ermöglichen und so Forschung und Produktentwicklungen zusätzlichen Schwung geben.

8. Neue Möglichkeiten durch Bachelor und Master

Bezogen sich die bisher genannten Formen der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft vorwiegend auf den Bereich der Forschung, so wird bereits im Vorfeld bei der neuen Studienreform mit Einführung der Bachelor- und Master-Abschlüsse eine Mitwirkung der Wirtschaft an der Festlegung der Lehrinhalte angestrebt. Weltweit gesehen starten Deutschlands Abiturienten später als viele ihrer ausländischen Kollegen ins Studium und lassen sich dann noch mehr Zeit als diese, bis sie Examen machen und in den Beruf einsteigen. Da ist es natürlich ein wichtiges und berechtigtes Ziel jeder Studienreform, die Verweildauer an den Universitäten zu verkürzen und das Studium gleichzeitig praxisnäher zu gestalten, wie es die Abschlüsse Bachelor und Master ermöglichen sollen.

Was ändert sich für die Wirtschaft? Zum einen ist sie aufgefordert, sich stärker in die fachliche Diskussion an den Hochschulen einzubringen. Hier geht es um Fragen der Studieninhalte und ihrer Gewichtung, um Unterstützung bei Abschlussarbeiten und Forschungsprojekten und um das Engagement in den neuen Akkreditierungsagenturen, die beispielsweise in Deutschland durch Audits über die Qualität der Ausbildung wachen.

Zum anderen gewinnen die Weiterbildungsangebote in den Unternehmen einen neuen Stellenwert, weil sich die Bachelor-Absolventen gegebenenfalls aufgabenspezifisch

weiter qualifizieren müssen. Da im Studium eher Grundlagenwissen vermittelt wird, hat die notwendige Vertiefung nämlich später im Unternehmen im Rahmen eines Training on the Job zu erfolgen. Außerdem sollten die Unternehmen Weiterbildungsangebote zum Master-Abschluss schaffen. Studium zum Master im Praxisverbund, berufsbegleitende Programme oder ein späteres Studium nach einigen Jahren Berufserfahrung mit der Möglichkeit zur Rückkehr ins Unternehmen – viele Wege sind in der Zusammenarbeit mit den Universitäten und Fachhochschulen hier denkbar.

9. Partnerschaft im öffentlichen Diskurs

Die partnerschaftlich vernetzten Beziehungen von Wirtschaft und Wissenschaft in Lehre und Forschung werden durch ein drittes, immer wichtiger werdendes Arbeitsgebiet ergänzt – nämlich die gemeinsame Teilnahme am gesellschaftlichen Diskurs. Die Bedeutung des technischen Fortschritts für unsere Gesellschaft deutlich zu machen und dafür zu werben, ist eine Aufgabe, die zunehmend mehr Bedeutung erlangt.

Ihren formalen Ausdruck findet dies in den Non-Governmental Organizations, in denen sich Wirtschaft und Wissenschaft gleichermaßen für Technik und Fortschritt engagieren. Ein herausragendes Beispiel ist der Stifterverband der deutschen Industrie als eine Gemeinschaftsaktion der Wirtschaft. In ihm haben sich rund 4.000 Unternehmen, Unternehmensverbände und Privatpersonen zusammengeschlossen, um Wissenschaft, Forschung und Entwicklung voranzubringen. Der Stifterverband finanziert sein Förderprogramm ausschließlich über die gemeinnützigen Spenden seiner Mitglieder und Förderer. Mit seinen mehr als 160 Stiftungsprofessuren ist es dem Stifterverband seit 1985 beispielsweise gelungen, neue, oft interdisziplinäre Forschungsfelder an den Hochschulen zu etablieren. Sie tragen dazu bei, die Wettbewerbsfähigkeit von Hochschulen und Lehre zu verbessern. Zur Unterstützung von Spitzenforschung wurde weiter ein spezielles Aktionsprogramm gestartet, zu dessen Förderbedingungen gehört, dass die Forscher mit außeruniversitären Partnern wie der privaten Wirtschaft kooperieren. Zum Leistungsprogramm zählen ebenfalls Forumsveranstaltungen, beispielsweise die Villa-Hügel-Gespräche in Essen. Diese Gespräche führen alle zwei Jahre namhafte Repräsentanten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik zusammen, die dort aktuelle Fragen diskutieren und Empfehlungen für die Förderung erarbeiten. Darüber hinaus betreut der Stifterverband mehr als 350 treuhänderische bzw. selbstständige Stiftungen mit einem Gesamtvermögen von 1,6 Mrd €.

10. Erster Werkstoff-Innovationspreis 2005

Zu den Institutionen mit innovatorischen Ideen zählt seit 1989 der Initiativkreis Ruhrgebiet, in dem 58 große Unternehmen zusammenarbeiten und dem Strukturwandel im Ruhrgebiet wichtige Impulse verleihen. Er will Innovationsschübe einleiten und die wissenschaftliche Forschung unterstützen. Das traditionsreiche Montanrevier soll ein innovatives Zentrum für Industrie, Handel, Forschung und Dienstleistungen im nationalen, europäischen und internationalen Wettbewerb werden und sich zu einer Ideenschmiede für Europa wandeln. Ein wichtiger Schritt auf diesem Wege ist das neue

Leitprojekt „Werkstoffe & Innovation“, das die Werkstoff-Forschung und -Entwicklung vorantreiben will. Im Rahmen dieses Projekts wird auf der ersten Rhine-Ruhr International Materials Conference im Herbst 2005 der mit 100.000 € weltweit höchstdotierte Werkstoff-Innovationspreis verliehen. Ausgezeichnet werden sollen bahnbrechende Fortschritte bei Werkstoffen in Produkten und Verfahren.

11. Erfolgreiche „Partner für Innovation“

Im Januar 2004 hat Bundeskanzler Schröder die Initiative „Partner für Innovation“ ins Leben gerufen. Es handelt sich um einen Zusammenschluss von 23 Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft, die konkrete Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft erarbeiten, um das „Innovationssystem Deutschland auf allen Ebenen zu stärken, Hemmnisse abzubauen und neues Vertrauen in die Leistungsfähigkeit unseres Landes zu wecken“, wie es in der Gründungserklärung heißt. In 14 Impulskreisen haben mehr als 200 namhafte Unternehmen, Verbände und Institutionen konkrete innovative Projekte konzipiert und ihre Umsetzung angestoßen. Einen wichtigen Baustein bildet der neue High-Tech-Gründerfonds mit insgesamt 260 Mio € für technologieorientierte Start-ups.

Mehr Autonomie für Hochschulen, stärkere Förderung von wissenschaftlichem Nachwuchs und intensiver Austausch von Universitäten, Forschungseinrichtungen und Wirtschaft – so lauten die Zielsetzungen des Impulskreises „Potenzialausschöpfung im Forschungssystem“ innerhalb der Initiative. Nur wenn Theoretiker und Praktiker ihr Know-how eng miteinander verknüpften, könnten aus wissenschaftlichen Erkenntnissen auch marktfähige Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen entstehen, begründete Prof. Dr. Jürgen Mlynek, Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin, die Forderungen des Impulskreises. ThyssenKrupp hat als Partner der Initiative den Impulskreis „Werkstoffinnovation“ neu eingebracht.

Mittlerweile sind auch die skeptischen Stimmen verstummt, die den Anfang der Innovationsinitiative begleiteten. So hieß es in einem Artikel der Frankfurter Allgemeinen Zeitung im Januar 2004 mit Blick auf die vielen eher erfolglosen Innovationsoffensiven der vergangenen zehn Jahre: „2004: Das Jahr der Innovationsjahre. Wie könnte es weitergehen? Siehe 1994.“ Heute hat sich der eingeschlagene Weg als tragfähig erwiesen. Die disziplinübergreifende Zusammenarbeit von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft hat in konkreten Arbeitsfragen jetzt schon zu viel versprechenden Ansätzen geführt.

12. Dialog über Zukunftstechnologien

Aber auch außerhalb der Initiative „Partner für Innovation“ gibt es viele Aktivitäten, die durch Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft das Innovationsklima in Deutschland verbessern wollen. Der Konvent für Technikwissenschaften der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e.V. – acatech – hat sehr erfolgreich den Dialog über zukunftsweisende Technologien und deren Bedeutung für nachhaltiges

Wachstum gefördert. Über 200 Mitglieder aus den Akademien der Wissenschaften, Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen setzen sich dort dafür ein, den Ideenaustausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zu beschleunigen, um gegen das „Versäulungssyndrom“ anzugehen. Der personelle Wechsel von Leistungsträgern zwischen den drei Säulen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft ermöglicht es den wechselnden Führungskräften, an neuer Stelle mit ihren Ideen und ihrem Wissen für zusätzlichen Mehrwert und mehr Effizienz zu sorgen.

Für eine eng vernetzte Innovationsoffensive steht auch die private European School of Management and Technology (ESMT) in Berlin, die Führungskräfte für Top-Positionen ausbildet und ausschließlich von der Wirtschaft finanziert wird. Sie soll nach erfolgreichem Anlauf in der gleichen Liga wie beispielsweise die Harvard University rangieren und Managern das notwendige Rüstzeug für systemübergreifendes Denken und internationale Kompetenz vermitteln.

13. IdeenPark mit 60.000 Besuchern

Eine völlig neue, aber sehr erfolgreiche Form der Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft bildet das Kommunikationsinstrument der Gemeinschaftsausstellung mit aktiver Publikumsbeteiligung. Als Schwerpunkt-Beitrag zum Jahr der Technik 2004 hatte ThyssenKrupp einen so genannten IdeenPark in Gelsenkirchen veranstaltet. Von Jugend forscht bis zur Fraunhofer-Gesellschaft, vom ZDF bis zu lokalen Zeitungen beteiligten sich viele Partner aus Wissenschaft und Medien an dem Projekt. Auf 17.500 qm Ausstellungsfläche wurden technische Leitinnovationen und ihre Umsetzung in Produkte und Anwendungen vorgestellt. Insgesamt kamen rund 60.000 Besucher, von denen in einer Befragung 70 % angaben, dass die Ausstellung ihre Haltung zur Technik positiv beeinflusst habe. Prominentester Besucher war Bundespräsident Horst Köhler, der auf einer Tafel, wo Besucher ihre Wünsche und Gedanken formulieren konnten, ein Wort notierte, das alles zusammenfasst, was sich Wirtschaft und Wissenschaft für Europa wünschen: Er schrieb einfach: „Anpacken“.

Anpacken also, gemeinsam Neues wagen und durch kleine und große Ideen die Wunderwelt der Innovationen vorantreiben – alles dies könnte die EU wieder zu dem Wissens-Standort machen, der Europa früher war. Jeder, der in Unternehmen, Hochschulen oder Politik an vorderer Stelle steht, trägt in seiner Funktion Verantwortung dafür, dass die Bedeutung von Wissenschaft und Technik für unsere Gesellschaft anerkannt wird. Von Richtung und Tempo des technischen Fortschritts hängt entscheidend ab, ob die Menschen hierzulande und anderswo Arbeitsplätze, Einkommen und Sicherheit haben. Es lohnt sich deshalb, gemeinsam dafür zu arbeiten.

Instrumenteset für ein umweltorientiertes Innovationsmanagement – Handlungsempfehlungen für die betriebliche Praxis

E.J. Schwarz¹, A. Pölzl²

1. Einleitung

Die Entwicklung und Einführung technologischer Innovationen ist ohne angemessene Berücksichtigung von Umweltschutzüberlegungen kaum noch vorstellbar. Eine Umweltorientierung verlangt zwar kein grundsätzlich verändertes Innovationsmanagement, jedoch erhöht sich durch die Berücksichtigung umweltbezogener Faktoren die Komplexität des Innovationsprozesses. Durch den Einsatz spezifischer Instrumente sowie durch eine systematische und strukturierte Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Innovationsaufgabe kann aber eine Komplexitätsreduktion erreicht werden.

In Wissenschaft und Praxis sind eine Vielfalt verschiedener Instrumente entwickelt worden.³ Der Großteil dieser Instrumente findet aber in der betrieblichen Praxis kaum Anwendung. Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wird ein Instrumenteset vorgestellt, der klassische Instrumente des Innovationsmanagements insbesondere mit jenen des Umwelt- und Qualitätsmanagements verbindet.

Voraussetzung für einen adäquaten Instrumenteeinsatz ist zunächst das Wissen um die Existenz sowie über grundsätzliche Anwendungsmöglichkeiten und –bedingungen der jeweiligen Instrumente.

2. Phasenorientierte Beurteilung ausgewählter Instrumente

Innovationsprozesse vollziehen sich idealtypisch in mehreren Phasen. Die Analyse realer Innovationsprozesse zeigt, dass diese Phasen schwer abgrenzbar sind, teilweise übersprungen und auch wiederholt werden müssen.⁴ Nachstehendes Phasenschema dient zur gedanklichen Strukturierung von Innovationsprozessen. Am Beginn des Innovationsprozesses steht die sogenannte Initiativphase. In dieser erfolgt die erstmalige Auseinandersetzung mit den Chancen (z.B. neuer Technologie) oder mit der Wahrnehmung eines Problems (z.B. Überschreitung von Grenzwerten durch bestehende Produktionsanlagen). Der eigentliche Innovationsprozess beginnt mit der Analyse der konkreten Problemstellung und findet seinen Abschluss mit der

¹ Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erich J. Schwarz, Institut für Wirtschaftswissenschaften, Universität Klagenfurt

² Dr. Andreas Pölzl, Infora Consulting Group GmbH

³ So enthält beispielsweise der „Methodenkatalog“ der Fritz-Zwicky Stiftung etwa 3000 Instrumente. Vgl. dazu Hürlimann [Methodenkatalog] 1981

⁴ Vgl. Thom [Grundlagen] 1980, S. 29; Corsten [Überlegungen] 1989, S. 4.

Die Benennung der einzelnen Phasen des Innovationsprozesses orientiert sich dabei häufig an Planungs- und Entscheidungsprozessen.

Implementierung der erarbeiteten Lösung am Markt oder im Unternehmen (z.B. Einführung eines neuen Produktes oder eines Produktionsverfahrens).

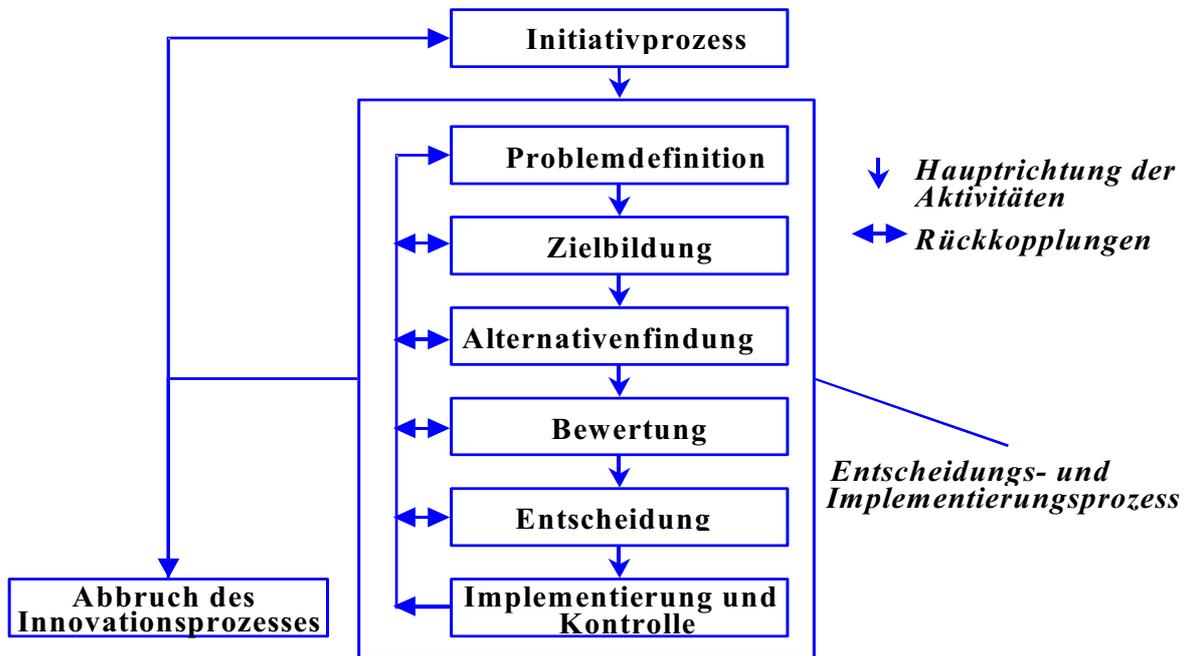


Abbildung 1: Phasenmodell eines umweltorientierten Innovationsprozesses⁵

Instrumente sind oftmals nur in einer oder wenigen Phasen des Innovationsprozesses einsetzbar. In der nachstehenden Matrix (siehe Abbildungen 2 und 3) erfolgt die Zuordnung der Instrumente zu den einzelnen Phasen eines umweltorientierten Innovationsprozesses.

	Initiative	Problemdefinition	Zielbildung	Alternativenfindung	Bewertung	Entscheidung
ABC/XYZ-Verfahren	X	X			X	X
Abhängigkeitsdiagramm		X				
Affinitätsdiagramm	X	X		X		
BVW/Umweltvorschlagswesen	X			X		
Bionik	X	X		X		
Brainstorming	X	X	X	X		
Brainwriting - Methode 635	X	X	X	X		
Branchenstrukturanalyse	X	X				
Chancen-Risiken-Analyse	X	X				
Checklisten	X	X	X	X	X	(X)

⁵ Vgl. Schwarz [Prozessinnovationen] 1999, S. 135 u. 140

	Initiative	Problemdefinition	Zielbildung	Alternativenfindung	Bewertung	Entscheidung
Cross-Impact-Analyse	X	X				
Delphi-Methode	X	X	(X)	(X)	(X)	(X)
Entscheidungsbaumanalyse		X		X	(X)	(X)
Erweiterte Wirtschaftlichkeitsrechnungen					X	X
Experimental Design	(X)	X		(X)		
Frühaufklärungssysteme/Konzept d. schwachen Signale	X	X		(X)		
Gap-Analyse	X	X				
Histogramm		(X)				
Informationsrelevanzmatrix	(X)	(X)				
Ishikawa-Diagramm	X	X				
Konkurrentenanalyse	X	X		(X)		
Korrelationsdiagramm		X				
Kosten-Nutzen-Analyse					(X)	(X)
Literaturanalyse	X	X		X		
Matrix-Diagramm		X				
MIPS-Konzept					X	X
Morphologische Analyse		X	(X)	X		
Ökologische Buchhaltung und Erweiterungen	(X)				X	X
Ökologische Nutzwertanalyse					X	X

Legende:

X: zum Einsatz geeignet (X): teilweise/beschränkt geeignet
 BVW: Betriebliches Vorschlagswesen TWA: Technikwirkungsanalyse

Abbildung 2: Umweltorientierte Instrument-Phasen-Matrix - Teil 1

	Initiative	Problemdefinition	Zielbildung	Alternativenfindung	Bewertung	Entscheidung
Ökologische Schwachstellenanalyse	X	X				
Paretoanalyse	X	X				
Patentanalyse	X	X		X		

Portfolio-Analyse	X	X				
Potentialanalyse	X	X				
Quality Function Deployment	X	X	X	X		
Quantitative Prognoseverfahren	(X)	(X)				
Relevanzbaumanalyse	(X)	X	X		(X)	
Repräsentativbefragung	(X)	(X)				
Risikoanalyse	X	X				
Schadschöpfungsrechnung - EPM					X	X
Stärken-Schwächen-Analyse	X	X				
Statistische Prozessregelung	(X)	X				
Stoff- und Energiebilanz	X	X				
SWOT-Analyse	X	X				
Synektik		X	(X)	X		
Szenario-Analyse	X	X	(X)	(X)		
Technologiefolgenbewertung/TWA	X	X	(X)	X	X	X
Umweltorientiertes Benchmarking	X	X	(X)	X		
Umweltorientierte FMEA	X	X		(X)	(X)	(X)
Umweltorientierte Kennzahlen und Kennzahlensysteme	(X)	X	X		X	
Umweltorientierte Umsystemanalyse	X	X		(X)		
Umweltorientierte Wertanalyse	X	X		X		
Umweltorientierte Wertschöpfungskettenanalyse	X	X				
Zielbaumverfahren	(X)	X	X			

Abbildung 3: Umweltorientierte Instrument-Phasen-Matrix - Teil 26

3. Varianten eines Instrumenteset

Ein an die Problemstellungen eines Innovationsprozesses angepasstes Instrumenteset verbessert entscheidend den Ablauf und das Ergebnis umweltorientierter Innovationsprozesse.⁷ Die Unternehmensgröße und die damit verbundenen personellen und finanziellen Ressourcen stellen zentrale Determinanten für die Konstruktion eines Instrumentesets dar. Große Unternehmen sind oftmals aufgrund ihrer komplexeren Strukturen und Abläufe gezwungen, systematischer vorzugehen als kleine Unternehmen.

Nachstehend werden zwei Vorschläge für Instrumentesets vorgestellt, die umweltorientierte Innovationsprozesse – entsprechend dem oben gezeigten

⁶ Vgl. Pölzl [Innovationsmanagement] 2002, S. 301 f.

⁷ Brauchlin [Entscheidungsmethodik] 1984, S. 105: „Die Kunst der Methodenanwendung besteht nun darin, sehr bewusst verschiedene Methoden miteinander zu kombinieren.“

Phasenschema – in den einzelnen Phasen von der Initiative bis zur Entscheidung angemessen unterstützen.

Die Schwierigkeit der Konstruktion eines zweckdienlichen Instrumentesets liegt auch in der Heterogenität der innovativen Aufgabenstellungen begründet.

Einschränkend muss daher ergänzt werden, dass sich konkrete Aussagen bezüglich des Instrumentesets nur in Abhängigkeit von der vorliegenden innovativen Aufgabenstellung und den betrieblichen Rahmenbedingungen treffen lassen. Eine Anpassung an die jeweilige Problemsituation ist oftmals notwendig.

In der graphischen Darstellung der beiden Instrumentesets (vgl. Abbildungen 4 und 5) sind aus Gründen der Übersichtlichkeit und der Reduktion der Komplexität nur die wesentlichen Beziehungen und Abfolgen der einzelnen Instrumente enthalten. Viele der angeführten Instrumente unterstützen aber auch andere Teilphasen oder Aufgabenstellungen eines umweltorientierten Innovationsprozesses, wie in den Abbildungen 2 und 3 gezeigt wurde. Beispielsweise haben Literaturanalysen auch eine wichtige Initiativfunktion oder die Morphologische Analyse kann zur Problemstrukturierung herangezogen werden.

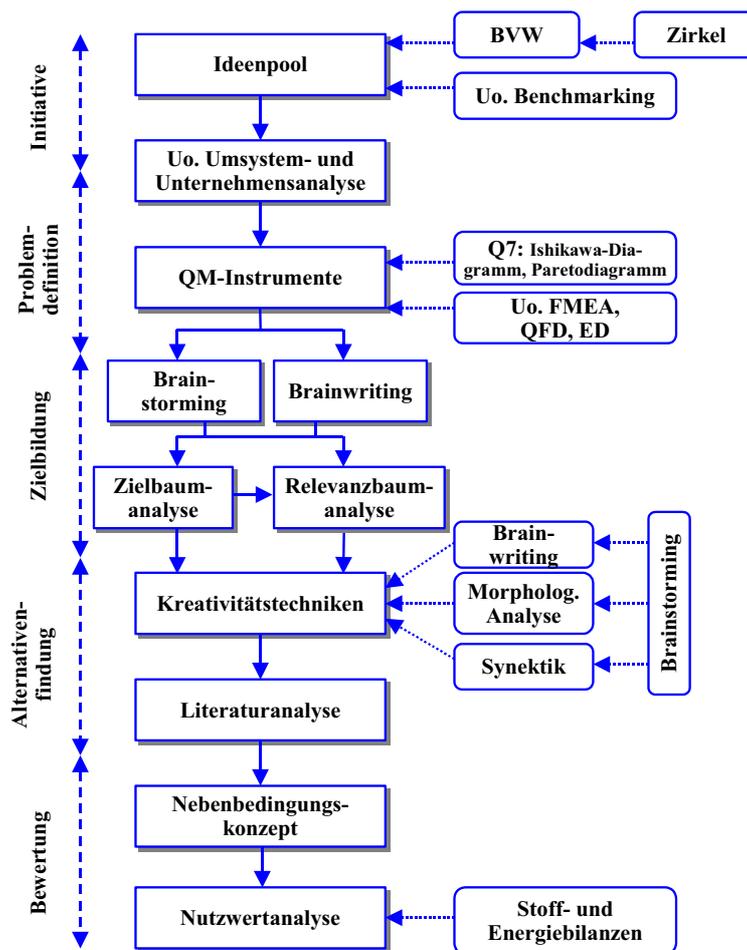


Abbildung 4: Instrumenteset für große Unternehmen⁸

⁸ Vgl. Pözl [Innovationsmanagement] 2002, S. 297

Zur Unterstützung der Initiative zur Innovation wird bei großen Unternehmen die Einrichtung eines Umweltaspekte berücksichtigenden betrieblichen Umweltvorschlagswesens⁹ in Kombination mit einem Zirkelwesen angeraten. Die Themenschwerpunkte bei den Zirkelsitzungen können einander abwechseln (z.B. Umwelt, Innovation, Qualität). Um eine Kontinuität der Zirkelarbeit zu gewährleisten, sind periodisch stattfindende Treffen nach Bedarf einberufenen Sitzungen vorzuziehen. Vorschläge aus den Zirkelgruppen sollten auch als Gruppenvorschläge im Rahmen des Vorschlagswesens eingereicht werden können. Die gemeinsame Anwendung von Betrieblichem Vorschlags- und Zirkelwesen bildet damit einen Ideenpool, der auch als institutionalisierte Initiative zur Innovation angesehen werden kann. Da große Unternehmen oftmals auch ein unternehmensübergreifendes Benchmarking durchführen, bietet sich eine gezielte Auswertung der gesammelten Informationen im Hinblick auf umweltorientierte Innovationen an. Ein umweltorientiertes Benchmarking ergänzt somit sinnvoll einen „Innovations-Ideenpool“.

Ein permanentes Betriebliches Vorschlagswesen ist mit beträchtlichem Aufwand verbunden, der für kleine Unternehmen häufig zu hoch ist. Daher wird alternativ für kleine Unternehmen die Initiierung eines einmalig oder fallweise stattfindenden Ideenwettbewerbes mit freier oder vorgegebener Themenstellung empfohlen. Initiativen zu umweltorientierten Innovationen können auch einem regelmäßig durchgeführten Brainstorming¹⁰ zu einer gegebenen Themenstellung entstammen, an dem Vertreter aus unterschiedlichen Funktionsbereichen (z.B. Geschäftsführer, Produktionsleiter, Vertrieb, Vorarbeiter) teilnehmen. Unabhängig von der Unternehmensgröße gilt, dass eine systematische Sammlung und Archivierung der so generierten Ideen günstig ist, um gegebenenfalls darauf zurückgreifen zu können sowie Anregungen zu weiteren Innovationsideen zu erhalten.

⁹ Vgl. Thom [Vorschlagswesen] 1996

¹⁰ Vgl. Osborn [Imagination] 1963

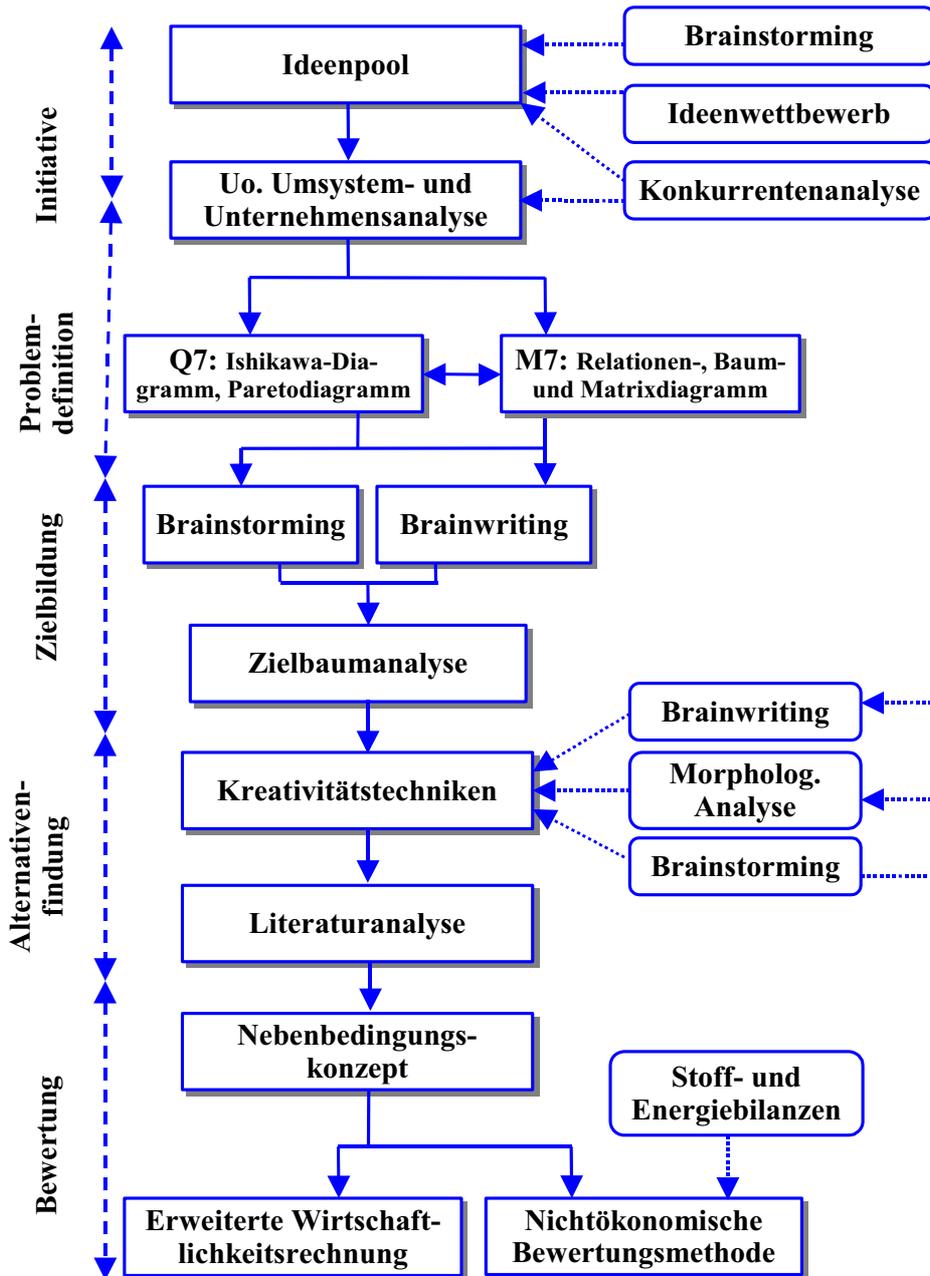


Abbildung 5: Instrumenten-Mix für kleine Unternehmen¹¹

Umsystemanalysen¹² sind häufig der Auslöser für Innovationen, sie stellen aber auch ein geeignetes Instrument der Problemdefinition dar. Die intensive Auseinandersetzung mit den einzelnen Teilbereichen der betrieblichen Umwelt determiniert wesentlich den Erfolg von Innovationsprojekten. Welchen Segmenten des Unternehmensumsystems dabei besondere Beachtung geschenkt wird, ist von der vorliegenden Problemstellung und den betrieblichen Kontextfaktoren abhängig. Insbesondere eine eingehende Analyse der technologischen und rechtlichen Umwelt spielt im Hinblick auf umweltorientierte Innovationen eine wesentliche Rolle. In kleinen Unternehmen muss sich aufgrund der beschränkten Ressourcen eine Umsystemanalyse auf einzelne

¹¹ Vgl. Pölzl [Innovationsmanagement] 2002, S. 298

¹² Vgl. Macharzina [Unternehmensführung] 1995; Meffert/Kirchgeorg [Umweltmanagement] 1998, S. 81 ff.

Teilbereiche eingrenzen, letztgenannte Bereiche sollten auch von kleinen Unternehmen unbedingt berücksichtigt werden.

Zur Ergänzung der Umsystemanalyse wird eine Ermittlung der unternehmerischen Stärken und Schwächen im unternehmensinternen Bereich angeraten. Als geeignete Instrumente zur Unternehmensanalyse können alternativ eine Potentialanalyse¹³ oder eine Stärken-Schwächen-Analyse¹⁴ eingesetzt werden, die explizit umweltbezogene Fragestellungen inkludieren. Wird ein solches Instrument im Unternehmen bereits eingesetzt, sollte es auch für Aufgabenstellungen eines umweltorientierten Innovationsmanagements herangezogen werden. Dadurch können neben einer Reduzierung des Aufwandes anfängliche Anwendungsschwierigkeiten oder Widerstände minimiert werden. So führen etwa nach der EMAS-validierte Unternehmen zumeist ökologische Schwachstellenanalysen durch. Eine Auswertung im Hinblick auf Initiativen zu umweltorientierten Innovationen oder zur Problemanalyse stellt kaum einen Mehraufwand dar.

Für eine umfassende Beurteilung im Hinblick auf Initiativen zu umweltorientierten Innovationen und zu einer eingehenden Problemdefinition ist eine Verknüpfung der ermittelten Stärken und Schwächen mit den kritischen unternehmensexternen Faktoren notwendig. Weitere Anstöße zu umweltorientierten Innovationen können neben allen Instrumenten einer Umsystem- und Unternehmensanalyse auch der Analyse der Fachliteratur, Patentrecherchen sowie dem Besuch von Kongressen, Messen und Ausstellungen entstammen.

Zur Problemstrukturierung sind auch bei umweltorientierten Innovationsprozessen die Instrumente aus dem Bereich des Qualitätsmanagements geeignet.¹⁵ Dabei werden komplexere Instrumente wie QFD¹⁶, FMEA¹⁷, SPC¹⁸ oder Experimental Design¹⁹ nur in großen Unternehmen zum Einsatz gelangen. Sind bereits Anwendungskennnisse und Erfahrungen mit diesen Instrumenten vorhanden, stellt eine umweltbezogene Adaptierung kein Problem dar. Einzig bei einer umweltorientierten FMEA ergeben sich größere Differenzen zur traditionellen Anwendung im Rahmen des Qualitätsmanagements, der grundsätzliche Verfahrensablauf des Instruments bleibt jedoch unverändert.²⁰

Für Unternehmen ist der Einsatz der in der Regel sehr einfachen Qualitätsinstrumente der Q7 und M7²¹ empfehlenswert. Besonders gute Ergebnisse sind erzielbar, wenn

¹³ Vgl. Kreikebaum [Unternehmensplanung] 1997, S. 134 ff.

¹⁴ Vgl. Steger [Umweltmanagement] 1993, S. 170 f.; Macharzina [Unternehmensführung] 1995, S. 276 f.

¹⁵ Zu Instrumente des Qualitätsmanagement siehe auch Oberhofer [Qualitätswirtschaft] 1987

¹⁶ Vgl. Akao [Quality] 1978; Pfeifer [Qualitätsmanagement] 1993, S. 43 ff.

¹⁷ Vgl. Pfeifer [Qualitätsmanagement] 1993, S. 61 ff.

¹⁸ Vgl. Uhlmann [Qualitätskontrolle] 1982

¹⁹ Vgl. Seghezzi [Qualitätsmanagement] 1996, S. 269 ff.

²⁰ Vgl. zum Ablauf einer umweltorientierten FMEA Butterbrodt/Tammler [Techniken] 1996, S. 30 ff.

²¹ Die Q7 werden auch als Seven Tools, die M7 als Seven New Tools bezeichnet. Vgl. z.B. Kamiske et al. [Management] 1999; Butterbrodt/Tammler [Techniken] 1996; Seghezzi [Qualitätsmanagement] 1996

diese einfachen Instrumente im Verbund eingesetzt werden.²² Sie sind leicht erlern- und anwendbar, kaum mit finanziellen Aufwendungen verbunden und eignen sich gut zur Problemerkennung, -strukturierung und -analyse von umweltorientierten Innovationsprozessen. Der hohe Eignungsgrad ist vor allem in der Visualisierung von Strukturen und Zusammenhängen begründet, wodurch das Problemverständnis gefördert wird. Darüber hinaus ist keine Modifikation der Instrumente für umweltorientierte Fragestellungen notwendig. Im Speziellen sind die einzelnen Instrumente für folgende Aufgabenstellungen von umweltorientierten Innovationsprozessen besonders geeignet:

- Paretoanalysen zum Auffinden der wesentlichen Problemkreise und ökologischen Schwachstellen;
- Ishikawa-Diagramme zur Problemstrukturierung und zum Erkennen von Ursache-Wirkungsbeziehungen;
- Relationendiagramme zur Visualisierung der Beziehungen vernetzter Strukturen und Erfassung wesentlicher Problemursachen;
- Baumdiagramme zur Strukturierung komplexer Problemstellungen;
- Matrixdiagramme zur Visualisierung der Beziehungen von Daten bzw. Ursachen und Umweltwirkungen;
- Checklisten zur systematischen Problemerkennung und zur Gewährleistung einer systematischen Vorgehensweise, genauso beim Ablauf anderer Instrumente, um deren Anwendung zu beschleunigen;
- Affinitätsdiagramm zur Zusammenfassung ungeordneter Begriffe oder zusammengehörender Problemkreise;
- Flussdiagramme zur Strukturierung und Darstellung von Verfahrensabläufen.

Zur Problemanalyse kann insbesondere in großen Unternehmen auch eine umweltorientierte Wertanalyse²³ durchgeführt werden. Hierbei erfolgt eine Förderung des Problemverständnisses durch ein systematisches Zerlegen des „Problems“ in seine Bestandteile. Ein Einsatz erscheint dann vorteilhaft, wenn bereits Erfahrungen mit der Anwendung wertanalytischer Aktivitäten vorliegen, da doch Trainingsbedarf notwendig ist, um gute Ergebnisse zu erzielen.

Qualitative Prognoseinstrumente, die oftmals in Abteilungen eingesetzt werden, die mit Aufgaben des strategischen Managements betraut sind, können für umweltorientierte Neuerungsprozesse genutzt werden. Im Rahmen der Cross-Impact-Analyse²⁴ werden die Wechselwirkungen von unterschiedlichen Faktoren aufgezeigt. Dieses Instrument kann daher sowohl bei der Problemanalyse als auch in der Initiativphase zum Einsatz gelangen. Die wesentlich aufwändigere Szenario-Analyse²⁵ unterstützt vielfältige

²² Vgl. zum internen Verbund der Q7 Kamiske/Theden [Qualitätstechniken] 1996, S. 42 ff.

²³ Vgl. Stahlmann [Materialwirtschaft] 1988, S. 181 ff.; Schaller [Wertanalyse] 1995

²⁴ Vgl. Steger [Umweltmanagement] 1993, S. 185 ff.

²⁵ Vgl. Reibnitz [Szenario-Technik] 1992

Aufgabenstellungen eines umweltorientierten Innovationsmanagements wie etwa eine eingehende Problemanalyse oder Prognosen über Auswirkungen unterschiedlicher Handlungsalternativen.

Zur instrumentellen Unterstützung der Zielbildung von umweltorientierten Innovationsprozessen bieten sich eine Reihe von Instrumenten an. Checklisten können in den ersten Phasen des Zielbildungsprozesses zur Überprüfung der Vollständigkeit ebenso zum Einsatz gelangen wie ein Brainstorming oder Brainwriting²⁶ zu Zielinhalten. Zur ersten Ordnung der Ziele eignet sich ein Affinitätsdiagramm. Zur anschließenden Ableitung von Ziel-Mittel-Ketten bzw. Hierarchisierung sei insbesondere die Zielbaummethode²⁷ oder deren erweiterte Variante, die Relevanzbaummethode²⁸, empfohlen. Letztere kommt aufgrund des relativ hohen Aufwands vor allem nur für größere Unternehmen in Frage. Zur Ausgestaltung des Zielausmaßes umweltorientierter Zielsetzungen können umweltorientierte Kennzahlen²⁹ eine Unterstützung bieten.

Im Bereich der Alternativenfindung bei umweltorientierten Innovationsprozessen nehmen Kreativitätstechniken eine entscheidende Rolle ein. Zum einen bildet die kreative Komponente der Alternativenfindung und Lösungsentwicklung den eigentlichen innovativen Teil des Prozesses, zum anderen können die verschiedenen Techniken vielfältige Aufgaben im gesamten umweltorientierten Innovationsprozess unterstützen. Zudem erfordert die Mehrzahl der Techniken nur wenig Trainingsaufwand³⁰, anfängliche Anwendungsschwierigkeiten und andere Barrieren (z.B. schlechte Ergebnisse beim ersten Einsatz, Angst der Teilnehmer vor dem Bloßstellen) sollten bereits nach mehrmaligem Einsatz überwunden sein. Daher können diese Techniken problemlos in Unternehmen jedweder Größenordnung zum Einsatz gelangen. Die Ordnung der Ideen, die bei einem Brainstorming oder Brainwriting in ungeordneter Reihenfolge generiert werden, kann wiederum mit einem Affinitätsdiagramm erfolgen.

Auch im Bereich der Kreativitätstechniken lassen sich durch den kombinierten Einsatz einzelner Techniken verbesserte Ergebnisse erzielen. So sind etwa mit Hilfe eines Brainstormings die Parameter und Variablen einer Morphologischen Analyse³¹ ermittelbar. Eine Ordnung und Einteilung der gesammelten Parameter und Variablen kann dabei wiederum durch ein Affinitätsdiagramm erreicht werden. Genauso können die bei einem Brainstorming entstandenen Ideen bzw. Lösungsansätze in einer zweiten „Kreativitätsrunde“ durch Einsatz eines Brainwriting detaillierter ausgestaltet werden. Weiter können in der Phase der Alternativenfindung auch Literaturanalysen zur vertiefenden Ausgestaltung und Analyse der einzelnen Innovationsalternativen Verwendung finden.

²⁶ Vgl. Rohrbach [Regeln] 1969; Schlicksupp [Innovation] 1998, S. 116 ff.

²⁷ Vgl. Schmidt [Informationsinstrumente] 1985, S. 230 ff.

²⁸ Vgl. Strebel [Relevanzbaumanalyse] 1974

²⁹ Vgl. Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt [Umwelt-Controlling] 1995, S. 539 ff.

³⁰ Ausnahmen bilden hier etwa die aufwändigeren Instrumente Synektik und Bionik. Vgl. zur Bionik z.B. Zerbst [Bionik] 1987 und zur Synektik Gordon [Synectics] 1961; Linneweh [Denken] 1991, S. 100 ff.

³¹ Vgl. Zwicky [Forschung] 1959; Zwicky [Entdecken] 1971

Für eine Grobauswahl der generierten Lösungsansätze bzw. Handlungsalternativen empfiehlt sich die Beurteilung anhand von „K.o.-Kriterien“ (Nebenbedingungskonzept). Dabei müssen die ermittelten Handlungsalternativen einen Mindestbeitrag zu den einzelnen Zielkriterien leisten, ansonsten werden diese Alternativen aus der weiteren Betrachtung ausgeschieden. Zur weiteren Bewertung der verbleibenden Innovationsalternativen wird in großen Unternehmen oder bei integrierten Umweltschutzzinnovationen, die mit einer umfassenden Umstellung des Produktionssystems einhergehen, die Anwendung einer (ökologischen) Nutzwertanalyse³² empfohlen. Damit wird der Anforderung entsprochen, mehrere Kriterien zugleich in der Bewertung berücksichtigen zu können. Durch den Einbezug ökonomischer und außerökonomischer Kriterien ist eine Akzeptanz der Bewertungsergebnisse bei den betrieblichen Entscheidungsträgern leichter zu erreichen. Bei kleinen Unternehmen ist dieses Argument weniger bedeutend, da Mitglieder der Geschäftsführung bzw. der Geschäftsführer zumeist selbst aktiv in die vorangegangenen Phasen des Innovationsprozesses eingebunden sind. Zudem sind Nutzwertanalysen mit einem beträchtlichen Aufwand verbunden.

Daher werden in kleinen Unternehmen zur Bewertung der verbleibenden Alternativen, die alle Mindeststandards bzw. Restriktionen erfüllen, vor allem Verfahren der Wirtschaftlichkeitsrechnung in Frage kommen, die auch Umweltkosten berücksichtigen können. Ergänzend dazu können bei Verfügbarkeit der benötigten Ressourcen und Informationen weniger aufwändige, nichtökonomische Bewertungsverfahren (z.B. ABC-XYZ-Analyse³³, MIPS-Konzept³⁴) eingesetzt werden. Voraussetzung dafür ist das Vorliegen detaillierter Stoff- und Energiebilanzen.³⁵ Häufig wird man je nach eingesetztem Bewertungsverfahren unterschiedliche Präferenzordnungen erhalten. Eine eindeutige Auswahl ist damit zumeist unmöglich.

Darüber hinaus benötigen umweltorientierte Innovationsprozesse eine geeignete informatorische Unterstützung. Als Informationsquellen übernehmen Online-Recherchen und andere Internet-basierte Anwendungen eine immer wichtigere Rolle. Durch das steigende Informationsangebot wird aber auch eine aufgabenorientierte Filterung und Aufbereitung der Informationen immer entscheidender. Für die Durchführung umweltorientierter Neuerungsprozesse ist die Implementierung eines Betrieblichen Umweltinformationssystems gefordert, das den gesamten Innovationsprozess unterstützt. Eine Integration in bestehende betriebliche Informationssysteme ist zwar wichtig, stößt aber derzeit noch auf erhebliche Schwierigkeiten. Im Bereich der Kommunikationsformen können zwar neue Medien wie etwa E-Mail den Kommunikationsfluss bei Innovationsprozessen beschleunigen, trotzdem sei an dieser Stelle auf die Wichtigkeit informeller Kommunikation für erfolgreiche Innovationsprozesse verwiesen.

³² Vgl. Zangemeister [Systemtechnik] 1976; Strebel [Scoring-Methoden] 1986, S. 171 ff.

³³ Vgl. Stahlmann [Unternehmensführung] 1994, S. 185 ff.

³⁴ Vgl. Schmidt-Bleek [Umwelt] 1994

³⁵ Steven/Schwarz/Letmathe [Umweltberichterstattung] 1997, S. 16 ff.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Artikel beschäftigt sich mit der instrumentellen Unterstützung eines umweltorientierten Innovationsmanagements. Durch die Berücksichtigung umweltschutzbezogener Faktoren erhöht sich das Ausmaß der Komplexität von Innovationsbemühungen. Zur Reduktion der Komplexität wird der Innovationsprozess in einzelne Phasen untergliedert, wobei insbesondere Vorschläge zur instrumentellen Unterstützung der ersten Phasen des Innovationsvorganges von der Initiative bis zur Bewertung diskutiert werden.

Durch den Einsatz von aufeinander abgestimmten Instrumenten werden Unternehmen bei der erfolgreichen Umsetzung von umweltorientierten Innovationsprozessen unterstützt. Auch können Widerstände gegen umweltorientierte Innovationen verringert oder gar vermieden werden. Ein passender Instrumenteeinsatz erhöht daher die Erfolgswahrscheinlichkeit umweltorientierter Innovationsprozesse und trägt zu einem verbesserten systematischen und strukturierten Ablauf bei.

Wesentlich für den Einsatz der diskutierten Instrumente in der betrieblichen Praxis ist das Wissen um die Existenz und den Nutzen der verschiedenen Instrumente. Zudem verlangen zahlreiche Instrumente Ausbildung oder zumindest „etwas Übung“. Mit fortlaufender Einsatzhäufigkeit der einzelnen Instrumente sind bessere Ergebnisse zu erwarten.

Besonderer Handlungsbedarf besteht beim Transfer des instrumentenbezogenen Wissens in die Unternehmen sowie in einer geeigneten softwaregestützten Unterstützung bei der Anwendung der Instrumente. Eine verbesserte Instrumenten- bzw. Methodenkompetenz stärkt die betriebliche Innovationsfähigkeit und trägt damit zur Sicherung der langfristigen Wettbewerbsfähigkeit bei.

Literaturverzeichnis

- AKAO Yoji: *Quality Function Deployment*. Productivity Press: Cambridge/Mass., 1978
- BRAUCHLIN Emil: Problemlösungs- und *Entscheidungsmethodik*: eine Einführung. 2. Aufl., Bern, Stuttgart: Haupt, 1984
- BUNDESUMWELTMINISTERIUM UND UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): *Handbuch Umweltcontrolling*. München: Vahlen, 1995
- BUTTERBRODT Detlef, TAMMLER Ulrich: *Techniken des Umweltmanagements: die Umweltverträglichkeit umfassend verbessern*. München, Wien: Hanser, 1996
- CORSTEN Hans: *Überlegungen zu einem Innovationsmanagement - organisationale und personale Aspekte*. In: CORSTEN Hans (Hrsg.): *Die Gestaltung von Innovationsprozessen. Hindernisse und Erfolgsfaktoren im Organisations-, Finanz- und Informationsbereich*. Technological Economics, Nr. 29, Berlin: Schmidt, 1989, S. 1-56
- GORDON William J.: *Synerctics. The Development of Creative Capacity*. New York, 1961
- HÜRLIMANN Werner: *Methodenkatalog*. Ein systematisches Inventar von über 3000 Problemlösungsmethoden. Bern u.a., 1981
- KAMISKE Gerd F., BUTTERBRODT Detlef, JUHRE Dirk, TAMMLER Ulrich: *Management des betrieblichen Umweltschutzes: ein Leitfaden für kleine und mittlere Unternehmen*. München: Vahlen, 1999
- KAMISKE Gerd F., THEDEN Philipp: *Qualitätstechniken als Instrumente des Qualitätscontrolling*. In: WILDEMANN Horst (Hrsg.): *Controlling im TQM. Methoden und Instrumente zur Verbesserung der Unternehmensqualität*. Berlin u.a.: Springer, 1996, S. 33-63
- KREIKEBAUM Hartmut: *Strategische Unternehmensplanung*. 6. überarb. u. erw. Aufl., Stuttgart, Berlin, Köln: Kohlhammer, 1997
- MEFFERT Heribert, KIRCHGEORG Manfred: *Marktorientiertes Umweltmanagement: Konzeption - Strategie - Implementierung mit Praxisfällen*. 3., überarb. und erw. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 1998
- OBERHOFER Albert F.: *Qualitätsmanagement*. Köln, 1987
- OSBORN Alex F.: *Applied Imagination - Principles and Procedures of Creative Problem Solving*. 1. Aufl. 1953, 3. Aufl., Scribner: New York, 1963
- PFEIFER Tilo: *Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken*. München, Wien: Hanser, 1993
- PÖLZL Andreas: *Umweltorientiertes Innovationsmanagement. Eine theoretische und empirische Analyse*. Berlin, Verlag Wissenschaft und Praxis, 2002
- REIBNITZ Ute von: *Szenario-Technik: Instrumente für die unternehmerische und persönliche Erfolgsplanung*. 2. Auflage, Wiesbaden: Gabler, 1992
- ROHRBACH Bernd: *Kreativ nach Regeln. Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen*. In: *Absatzwirtschaft*, 12. Jg., Okt. 1969, 1969, S. 73-76
- SCHALLER Michael: *Wertanalyse als Instrument der ökologisch orientierten Gestaltung*. Dissertation, Graz, 1995
- SCHLICKSUPP Helmut: *Innovation, Kreativität und Ideenfindung*. 5., überarb. u. erw. Auflage. Würzburg: Vogel, 1998
- SCHMIDT Helmut: *Informationsinstrumente zur Umweltplanung: theoretische, methodische und forschungspolitische Probleme*. Frankfurt am Main: Haag und Herchen, 1985

- SCHWARZ Erich: Umweltorientierte technologische *Prozessinnovationen*. Wiesbaden, Gabler, 1999; zugl.: Graz, Univ., Habil.-Schrift, 1998
- SEGHEZZI Hans Dieter: Integriertes *Qualitätsmanagement*: das St. Galler Konzept. München, Wien: Hanser, 1996
- STAHLMANN Volker: Umweltorientierte *Materialwirtschaft*: das Optimierungskonzept für Ressourcen, Recycling, Rendite. Wiesbaden: Gabler, 1988
- STAHLMANN Volker: Umweltverantwortliche *Unternehmensführung* - Aufbau und Nutzen eines Öko-Controlling. München: Beck, 1994
- STEGER Ulrich: *Umweltmanagement*: Erfahrungen und Instrumente einer umweltorientierten Unternehmensstrategie. 2. Aufl., Frankfurt am Main, 1993
- STEVEN Marion, SCHWARZ Erich J., LETMATHE Peter: *Umweltberichterstattung* und Umwelterklärung nach der EG-Ökoaudit-Verordnung: Grundlagen, Methoden und Anwendungen. Berlin u.a.: Springer, 1997
- STREBEL Heinz: *Relevanzbaumanalyse* als Planungsinstrument. In: BFuP, 26. Jg., 1974, S. 34-52
- STREBEL Heinz: *Scoring-Methoden*. In: STAUDT Erich (Hrsg.): Das Management von Innovationen. Frankfurt/Main: Verl. Blick durch die Wirtschaft, 1986, S. 171-183
- THOM Norbert: Betriebliches *Vorschlagswesen*: ein Instrument der Betriebsführung und des Verbesserungsmanagements. 5., überarb. und erg. Aufl., Bern, Berlin, Frankfurt/Main u.a.: Lang, 1996
- THOM Norbert: *Grundlagen* des betrieblichen Innovationsmanagements. 2., völlig neu bearb. Aufl., Königstein/Ts.: Hanstein, 1980
- UHLMANN Werner: Statistische *Qualitätskontrolle*. Eine Einführung. 2., überarb. u. erw. Aufl., Stuttgart: Teubner, 1982
- ZANGEMEISTER Christof: Nutzwertanalyse in der *Systemtechnik*. eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. 4. Aufl., München: Wittemann, 1976
- ZERBST Ekkehard W.: *Bionik*: biologische Funktionsprinzipien und ihre technischen Anwendungen. Stuttgart: Teubner, 1987
- ZWICKY Fritz: *Entdecken, Erfinden, Forschen* im Morphologischen Weltbild. München u.a.: Knauer, 1971
- ZWICKY Fritz: Morphologische *Forschung*. Wesen und Wandel materieller und geistiger struktureller Zusammenhänge. Wintherthur, 1959

Logistik-Controlling im Wandel

H. Losbichler¹, F. Staberhofer², M. Rothböck³

1. Zusammenfassung

Logistik hat sich in den letzten Jahren entscheidend weiterentwickelt. Stand vor wenigen Jahren noch die Aufgabe der physischen Versorgung im Zentrum des Logistik-Verständnisses, so übernimmt die Logistik heute die übergreifende Steuerung und Optimierung von Supply Chains. Vor diesem Hintergrund wird schnell klar, dass auch die Methoden des Logistik-Controllings bzw. der Erfolgsmessung eine entsprechende Entwicklung erfahren müssen. Der vorliegende Artikel analysiert die Entwicklung der Logistik und stellt darauf aufbauend die, im Rahmen des Forschungsprojektes „Rentabilitätssteigerung durch Logistik“ identifizierten, Anforderungen an modernes Logistik-Controlling vor.

Dies geschieht ganz im Geiste der wissenschaftlichen Karriere von Prof. Oberhofer. In seiner Zeit als Leiter des Institutes für Wirtschafts- und Betriebswirtschaften hat er innovative und gleichzeitig pragmatische Konzepte entwickelt.

Seit seiner Emeritierung belebt er durch seine wertvollen Beiträge als Lektor an der Fachhochschule Steyr und durch die gemeinsamen Aktivitäten zwischen „seinem“ Logistik Club Leoben und dem Verein Netzwerk Logistik aktiv die Logistik. In vielen Diskussionen wurde dabei auch über Logistik-Controlling intensiv diskutiert.

2. Logistik-Controlling im Wandel

2.1. Von der physischen Versorgung zur Steuerung von Wertschöpfungsketten

Logistik hat eine rasante Entwicklung hinter sich. Dachte man vor wenigen Jahrzehnten beim Begriff Logistik noch primär an verstaubte Lagerhallen, LKW-Transporte und Staplerfahrer, so scheint sich das Bild deutlich gewandelt zu haben.

In der Literatur wird über „Innovative Logistik“ ([1]) oder den „Einfluss der Logistik auf den Unternehmenserfolg“ ([2]) diskutiert. Ein Blick ins Internet untermauert die Beobachtung. Die Suche nach dem Begriff „Logistik“ in der Internetsuchmaschine Google liefert derzeit weltweit mehr als fünf Millionen Einträge, die Suche nach „Supply Chain Management“ mehr als 59 Millionen ([3]).

¹ Prof. (FH) Dr. Heimo Losbichler; Fachbereichsleiter für Finance & Controlling, Fachhochschule Steyr; Vorstandsmitglied Verein Netzwerk Logistik (VNL) sowie im Internationaler Controllerverein (ICV)

² Prof.(FH) Dipl.-Ing. Franz Staberhofer; Studiengangsleiter für Internationales Logistikmanagement, Fachhochschule Steyr; Obmann Verein Netzwerk Logistik (VNL)

³ Dipl.-Ing. (FH) Markus Rothböck; wissenschaftlicher Mitarbeiter Bereich Logistik, Fachhochschule Steyr

Die Evolution der Logistik wird von Weber in vier Phasen gegliedert. In einer Studie analysiert er den Entwicklungsstand in den Unternehmen differenziert nach Branchen (Abbildung 1).

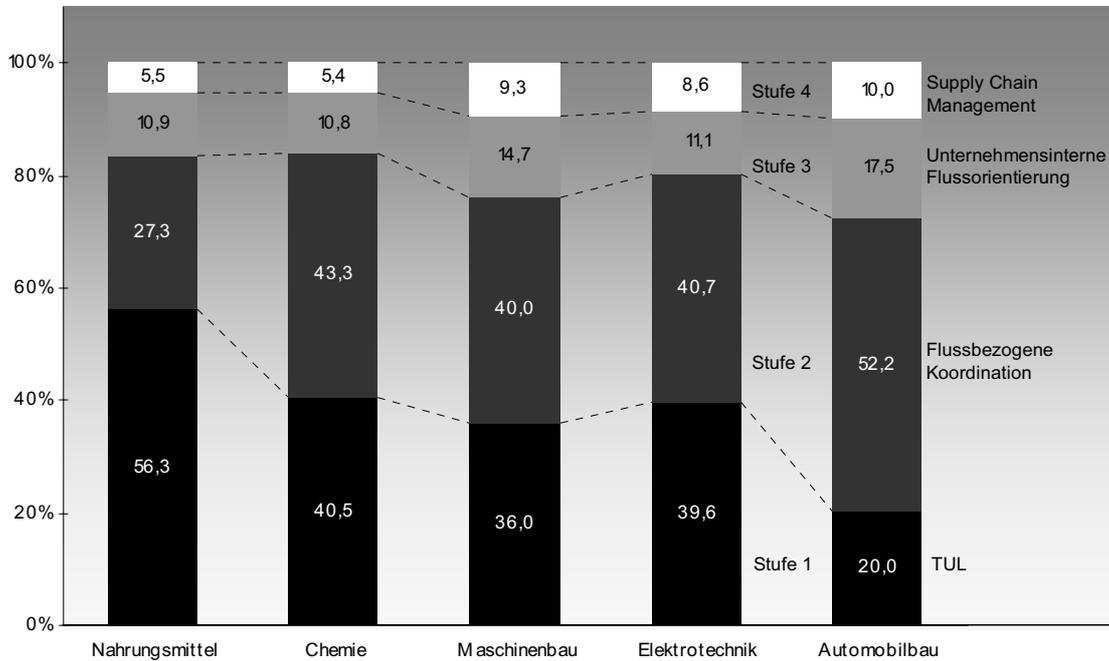


Abbildung 1: Entwicklungsstand der Logistik in deutschen Unternehmen nach Branchen ([4])

Mitte des vergangenen Jahrhunderts beschäftigt sich die Logistik mit den physischen Versorgungs- und Transferaktivitäten (Stufe 1) in den Unternehmen ([5]). Die Aufgabe der Überwindung von räumlichen und zeitlichen Disparitäten steht im Mittelpunkt. Mit der Weiterentwicklung zur material- und warenflussbezogenen Koordinationsfunktion (Stufe 2) rückt zunehmend die Optimierung der Zusammenarbeit unterschiedlicher Unternehmensbereiche in das Blickfeld. Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen erstmals einen Blick über den Tellerrand.

Der Grundstein für die Fluss- bzw. Prozessorientierung in den Unternehmen wird von Porter Mitte der 80er Jahre mit dem Konzept der Wertkette gelegt ([6]). Für Porter liegt der Schlüssel zum Aufbau von Wettbewerbsvorteilen in der Etablierung eines einmaligen Geschäftssystems, das auf kundenorientierten Unternehmensprozessen basiert. Die Logistik gewinnt als material- und informationsflussbezogene Disziplin (Stufe 3) bei der Optimierung von Prozessen an Bedeutung. Logistik wird so zu einer integrativen Führungsfunktion.

Logistik im Sinne von Supply Chain Management (Stufe 4) rückt die Steuerung von Supply Chains in den Fokus. Nach Kuhn/Hellingrath ist Supply Chain Management die integrierte prozessorientierte Planung und Steuerung der Waren-, Informations- und Geldflüsse entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Kunden bis zum

Rohstofflieferanten ([7]). Für Arndt ist es unternehmensübergreifende Koordination und Optimierung der Material-, Informations- und Wertflüsse über den gesamten Wertschöpfungsprozess ([8]). Anhand der Definitionen können Planung, Steuerung und Optimierung von Supply Chains als Charakteristika des Supply Chain Managements identifiziert werden.

Die Logistik eröffnet vielfältige Optimierungspotenziale. Unternehmen reduzieren ihre Wertschöpfungstiefe in einem bislang nicht gekannten Ausmaß, um sich zur Gänze auf ihre Kernkompetenzen zu konzentrieren ([9]). Damit rückt die kooperative Leistungserstellung in Supply Chains oder Unternehmensnetzwerken zwangsläufig weiter in den Managementfokus. Nach Baumgarten wird die Logistik so zunehmend zu einem strategischen Stellhebel des Unternehmenserfolgs ([10]). Dementsprechend hoch sind auch die Erwartungen der Unternehmen an Supply Chain Management-Projekte ([11]). D'Avanzo et al. stellen in ihrer Studie fest, dass ein direkter Zusammenhang zwischen Supply Chain Performance und den finanziellen Ergebnissen (der Marktkapitalisierung) besteht. Jene Unternehmen, die eine hervorragende Logistik haben, können deutlich bessere finanzielle Ergebnisse vorweisen als der Durchschnitt ([12]).

Die Potenziale der Logistik werden vereinzelt bereits intensiv genutzt. Dem österreichischen Kranhersteller Palfinger etwa ist es gelungen, die Lieferzeit für LKW-Kräne von rund 70 auf 15 Tage zu senken. Die Basis dafür bildet eine radikale Neuausrichtung der Supply Chain ([13]). Auch die spanische Modekette Zara hat eine außerordentlich reaktionsstarke Supply Chain entwickelt. Innerhalb von 15 Tagen kann das Unternehmen neue Textilien entwerfen, produzieren und weltweit in den eigenen Läden präsentieren ([14]).

Die Praxis zeigt, dass das Gros der Unternehmen die Potenziale der Logistik jedoch nur unzureichend nutzt und umfassende SCM-Initiativen bis dato nur punktuell umgesetzt werden. Wie in **Abbildung 1** dargestellt, hat ein Großteil der Unternehmen Richtung Supply Chain Management noch einen weiten Weg vor sich. Verschiedene Studien (z.B. Weber ([15]) oder ELA ([16])) zeigen jedoch, dass die Unternehmen die Herausforderung annehmen und zunehmend innovative Konzepte des Supply Chain Managements im betrieblichen Umfeld implementieren.

2.2. Logistik-Controlling als Basis einer erfolgreichen Logistik

Um die Potenziale der Logistik erfolgreich nutzen zu können, müssen bestehende Planungs- und Steuerungsinstrumente kritisch auf ihre Anwendbarkeit überprüft werden.

Unter dem Druck der Kapitalmärkte rücken zunehmend Konzepte und Instrumente der Unternehmensführung in das Zentrum unternehmerischen Handelns, die einen direkten Einfluss auf den Wert des Unternehmens haben und damit den Shareholder Value positiv beeinflussen. Nur wenn sich die Strategie des Unternehmens (und deren

Umsetzung) als so erfolgreich erweist, dass sie für den Investor eine höhere Verzinsung seines eingesetzten Kapitals erwirtschaftet, als diesem bei vergleichbaren Alternativen ähnlichen Risikos am Kapitalmarkt offen stehen, wird dem Unternehmen Kapital zur Verfügung gestellt ([17]).

Der Bedarf an Planungs- und Steuerungsinstrumenten, die die Auswirkungen auf den Shareholder Value transparent machen, steigt sukzessive. Dies gilt insbesondere für die moderne Logistik. Logistik-Controlling Instrumente müssen den Wertbeitrag der Logistik offen legen, um Logistik als strategisches Instrument der Unternehmensführung einsetzen zu können – „If you can’t measure, you can’t manage“ ([18]).

Bestehende Instrumente des Logistik-Controllings setzen in Abhängigkeit der Entwicklungsstufe und der Zielsetzung der Logistik im Unternehmen an verschiedenen Stellen an (**Abbildung 2**).

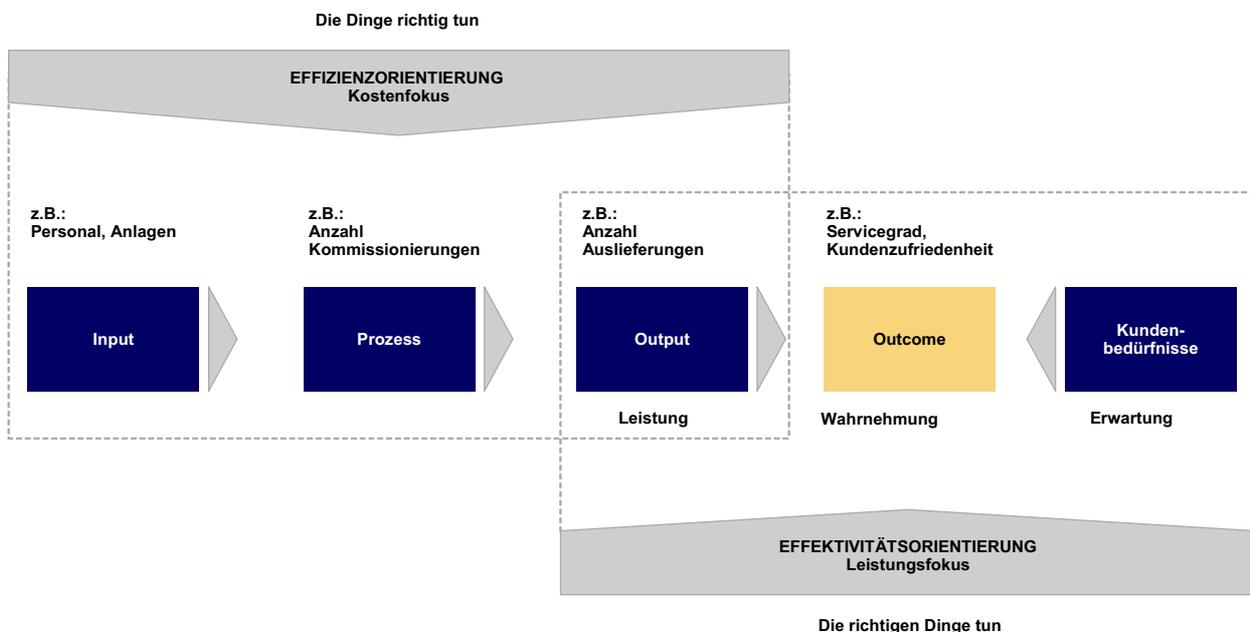


Abbildung 2: Ansatzpunkte des Logistik-Controllings (i.A. [19])

Mit der Entwicklung der Logistik haben sich auch die Anforderungen an das Logistik Controlling verändert. Stellt man beispielhaft der Logistik als physische Versorgungsaufgabe die Logistik als Konzept zur übergreifenden Steuerung und Optimierung von Wertschöpfungsketten gegenüber, wird dies deutlich. Während für Logistik-Controlling der physischen Versorgungsaufgaben Instrumente einsetzbar sind, die Stärken in fokalen Bereichen besitzen, sind für das SCM Controlling-Instrumente notwendig, die über ganze Unternehmensnetzwerke eine Messung der Prozess-Performance ermöglichen.

Unternehmen, deren Logistikkonzepte primär die physische Versorgungsfunktion sicherstellen (nach **Abbildung 1** sind je nach Branche rund 80% der Unternehmen in den

Stufen 1 oder 2), legen den Fokus des Logistik-Controllings daher oft auf die Logistikkosten. Verschiedene Studien zeigen, dass die Messung der Logistikkosten nach wie vor ein zentrales Objekt des Logistik-Controllings ist (z.B. Baumgarten/Bott/Hagen ([20]), Pfohl ([21])).

Wird der Fokus des Logistik-Controllings in Richtung Logistikleistung erweitert, so ist es möglich, durch Vergleich der in das Logistiksystem eingesetzten Ressourcen und dem dadurch erzielten Output (Logistikleistung) Effizienzbetrachtungen anzustellen.

Die Praxis zeigt, dass effizienzbasierte Logistik-Controlling Systeme nur vergangenheitsorientiert einsetzbar sind. Die Unterstützung von Planungs- und Steuerungsaufgaben scheitert zumeist daran, dass keine validen Aussagen über die Erfolgswirkung eines Logistikprojektes getätigt werden können. So „sehen“ und „fühlen“ Logistik-Führungskräfte den Erfolg, den beispielsweise die Einführung eines Just-In-Time Versorgungskonzeptes bringt. Ex-post Betrachtungen bestätigen den Erfolg in Form von verbesserten Unternehmensergebnissen. Der direkte Wertbeitrag der Logistik wird jedoch nicht ersichtlich. Auch im Bereich des laufenden Performance Measurements und Monitorings der Logistik kann der Wertbeitrag nicht eruiert werden. Viel mehr liegt der Fokus verschiedenster Studien zu Logistikeffekten nach wie vor auf der Messung von Logistikkosten, obwohl auch dafür bis dato keine gemeinsame Definition gefunden werden konnte ([22]).

Will die Logistik ihrem Anspruch als strategisches Instrument der Unternehmensführung gerecht werden, so müssen Strategie- und Zielkongruenz steuer- und überprüfbar sein. Nur wenn das logistische Leistungsangebot mit den Marktbedürfnissen übereinstimmt, kann ein überlegener Gesamtnutzen geschaffen werden. Das Logistik-Controlling muss daher unter Einbeziehung der Strategie den Fokus von der Effizienz- zur Effektivitätsmessung weiten.

2.3. Status quo des Logistik-Controllings

Die Analyse bestehender Logistik-Controlling Ansätze bringt eine Vielfalt an verschiedenen Instrumenten zu Tage. Es zeigt sich, dass die Forderung nach Instrumenten, die eine Rückkoppelung zur Strategie ermöglichen, in neueren Ansätzen zunehmend berücksichtigt wird. Großteils werden dafür neuartige Kombinationen bereits praxiserprobter Methoden wie Prozesskostenrechnung oder Balanced Scorecard vorgeschlagen.

So setzt beispielsweise Weber seine Konzeption aus den vier Instrumenten Balanced Scorecard, unternehmensübergreifende Prozesskostenrechnung, Beziehungscontrolling und selektive Kennzahlen zusammen. Das Beziehungscontrolling deckt die beziehungsrelevanten Faktoren in der Supply Chain ab und hat die Aufgabe, die Entwicklung der Partnerschaft messbar zu machen. Darüber hinaus sollen Verbesserungspotenziale in der Zusammenarbeit aufgezeigt werden. Die integrative Prozesskostenrechnung identifiziert die wesentlichen Prozesskostentreiber und bildet so

die unternehmensübergreifende Datenbasis. Balanced Scorecard (von Weber in Richtung der Dimensionen Kooperationsintensität und –qualität weiterentwickelt) und das Konzept der selektiven Kennzahlen sollen den Bezug zur Strategie sicherstellen ([23]).

Die Erfolgswirkung der Logistik bleibt aber auch durch neuere Ansätze unterbelichtet. So ortet Wildemann nach wie vor Defizite in der Bewertung der Logistik. Zwar ist seiner Meinung nach die positive betriebswirtschaftliche Wirkung in Theorie und Praxis unbestritten, die Bewertung des Wertbeitrags der Logistik bereitet jedoch Probleme. Aus Mangel an Alternativen wird die Bewertung daher eher intuitiv durchgeführt ([24]).

Göpfert konstatiert dem Logistik-Controlling, dass sich bisher keine Controlling-Konzeption in Wissenschaft und Praxis voll durchsetzen konnte. Der Anspruch der Logistik als strategische Führungsaufgabe und der damit verbundenen –unterstützung des Logistik-Controllings hat sich weitgehend etabliert. In der Frage nach der spezifischen Ausprägung des Controllings konnte sich bis dato allerdings noch kein Konzept durchsetzen ([25]). Ergebnisse einer 2002 durchgeführten Studie untermauern diese Feststellung ([26]).

2.4. Anforderungen an das moderne Logistik-Controlling

Die nach wie vor bestehenden Defizite im modernen Logistik-Controlling führen direkt zur Frage nach den Anforderungen an ein State-of-the-Art Logistik-Controlling. Aus Sicht der Autoren sind folgende Forderungen zu erfüllen.

1. Logistik-Controlling muss die Strategiekongruenz der Logistik unterstützen und überprüfen. Ausgehend von den (SC-) Kundenbedürfnissen und den Kernkompetenzen eines Unternehmens müssen sich die Unternehmen im jeweiligen Umfeld einzigartig positionieren. Wie bereits dargestellt, bietet Logistik die Möglichkeit der strategischen Differenzierung. In Abhängigkeit der spezifischen Anforderungen eines Kundensegments stiftet Logistik neuen Wert. Je nach Kundensegment führt ein vergleichbarer Output des Logistiksystems zu unterschiedlichem Outcome (**Abbildung 2**). Innovative Logistikkonzepte können je Supply Chain oder Kundensegment punktgenau implementiert werden – eine Abkehr vom Gießkannenprinzip.

Nach Payne/Peters müssen Supply Chains nach Produkten und Zielmärkten segmentiert und ausgerichtet werden ([27]). Eine „One size fits all“ Haltung verhindert in den meisten Fällen eine optimale Bedürfnisbefriedigung des Marktes und damit eine optimale Performance des Unternehmens (**Abbildung 3**).

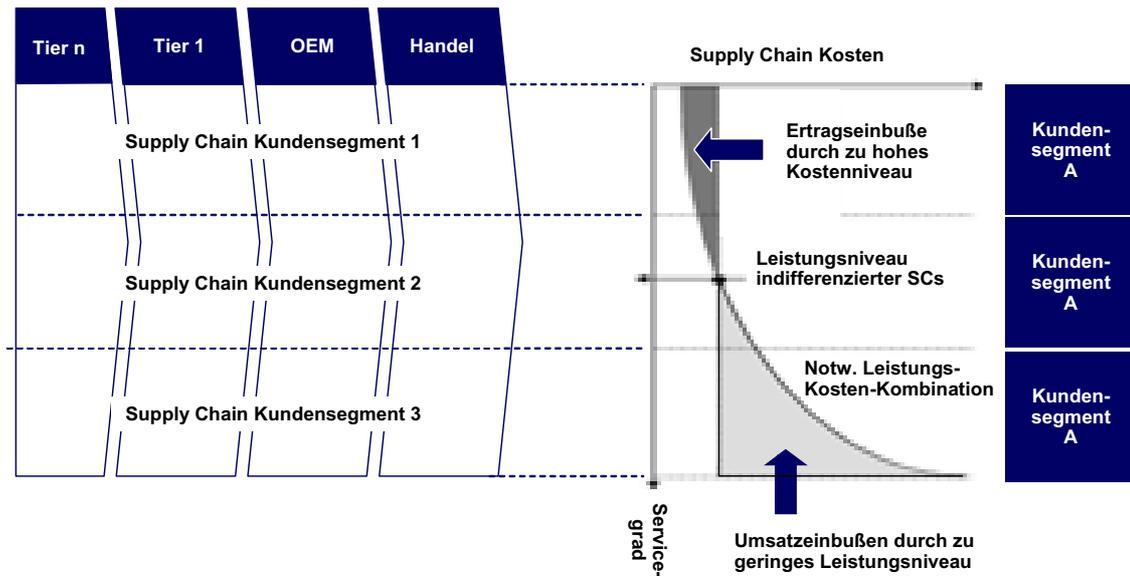


Abbildung 3: Zielgruppenorientierte Supply Chain Segmentierung

Logistik-Controlling muss folglich die wiederkehrende Kontrolle der Kongruenz von Strategie, Kundenbedürfnissen und SCM-Initiativen des Unternehmens unterstützen. Strategisches Logistik-Controlling stellt so die optimale Übersetzung der Strategie in SC-Projekte und Maßnahmen sicher („die richtigen Dinge tun“).

2. **Logistik-Controlling muss Planung, Steuerung sowie Monitoring gleichermaßen übernehmen.** Monitoring Konzepte sind in der Literatur an vielen Stellen bereits vorhanden (siehe beispielsweise Kennzahlensysteme nach Ehrmann ([28]), Reichmann ([29]), Pfohl ([30])). Strategieorientiertes Logistik-Controlling muss im Vergleich zu ex-post orientierten (Monitoring-) Konzepten wesentlich leistungsfähiger sein.

Logistik-Controlling übernimmt die aktive Planung und Steuerung von Netzwerken. Ausgehend von der strategischen Ausrichtung des Netzwerks unterstützt das Logistik-Controlling die Implementierung innovativer Logistikkonzepte, in dem Ziele definiert und kontinuierlich verfolgt werden. Das bestehende Logistiksystem wird durch Logistik-Controlling laufend evaluiert und optimiert.

3. **Logistik-Controlling muss die durchgängige, übergreifende Planung und Steuerung ganzer Supply Chains ermöglichen.** Vor dem Hintergrund der Wettbewerbsverlagerung von fokalen Unternehmen hin zu Supply Chains muss Logistik-Controlling übergreifend einsetzbar sein. Zwar zählen Planung, Steuerung und Kontrolle der unternehmensinternen Logistik nach wie vor zu den zentralen Aufgaben der Logistik. Ein auf das eigene Unternehmen fokussierter Betrachtungswinkel greift jedoch zunehmend zu kurz. Logistik-Controlling muss allen Beteiligten in einer Supply Chain Führungsinformationen zur Verfügung stellen, um das Wertschöpfungsnetzwerk steuerbar zu machen.

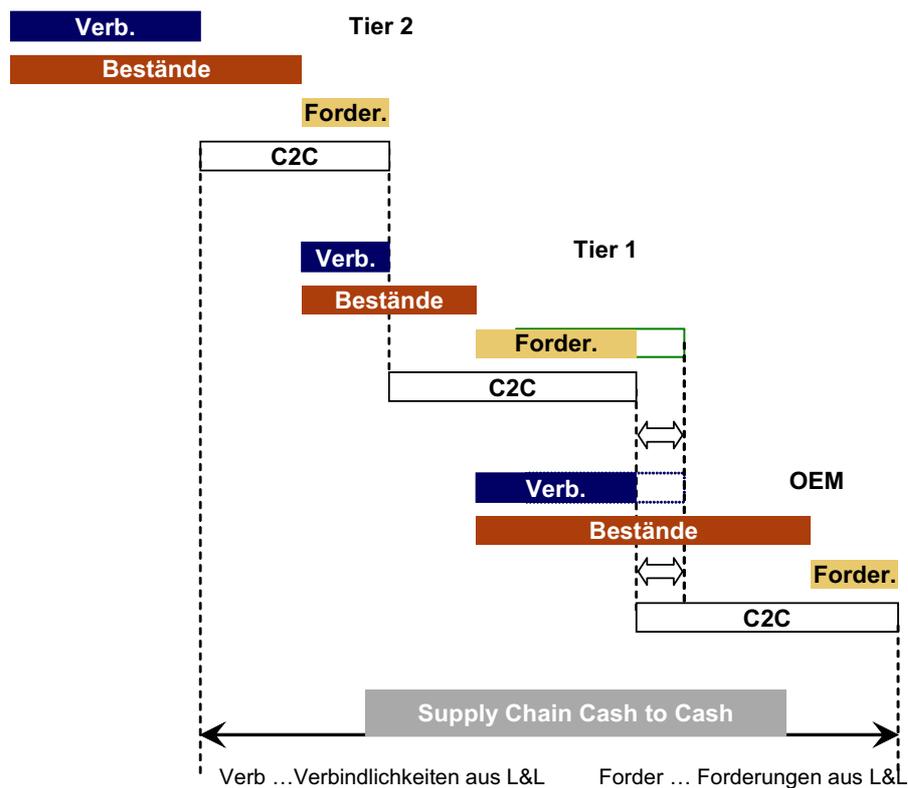


Abbildung 4: Cash to Cash Cycle einer Supply Chain

Scheitert das Logistik-Controlling am Anspruch des übergreifenden Fokus, ist der Erfolgswachweis für die gesamte Supply Chain nur sehr eingeschränkt möglich (Abbildung 4). Der Cash to Cash-Cycle gibt als Summe aus Beständen und Forderungen abzüglich der Verbindlichkeiten die durchschnittliche Dauer an, um in Rohmaterial investiertes Geld in Umsatz zu verwandeln.

Während es in dem Beispiel dem Tier 1 Lieferanten gelungen ist, seine Forderungen und damit den Cash to Cash Cycle zu Lasten des OEMs zu reduzieren, ist für die Supply Chain insgesamt kein Erfolg feststellbar. Der unternehmensübergreifende Fokus im Logistik-Controlling bildet damit die unbedingte Voraussetzung um Wertschöpfungsnetzwerke zu steuern und zu optimieren.

4. **Logistik-Controlling muss den Wertbeitrag der Logistik messbar machen.** Wie bereits aufgezeigt, rückt die Steigerung des Shareholder Values zusehends in den Mittelpunkt unternehmerischen Handelns. Projekte und Maßnahmen ohne positiven Einfluss auf den Shareholder Value haben nur geringe Chancen auf Realisierung. Für die Logistik als strategisches Instrument der Unternehmensführung ist deshalb die Kenntnis ihres Wertbeitrags von zentraler Bedeutung. Die Bestimmung des Wertbeitrages der Logistik zwingt Unternehmen zu einer ganzheitlichen Sichtweise, in der eindimensionale Ziele (z.B. Kosten) durch mehrdimensionale abgelöst werden. Gerade in der Logistik ist dies von hoher Relevanz, da häufig Abstimmungen zwischen konkurrierenden Zielen (z.B. Kosten und Bestände) vorgenommen werden müssen.

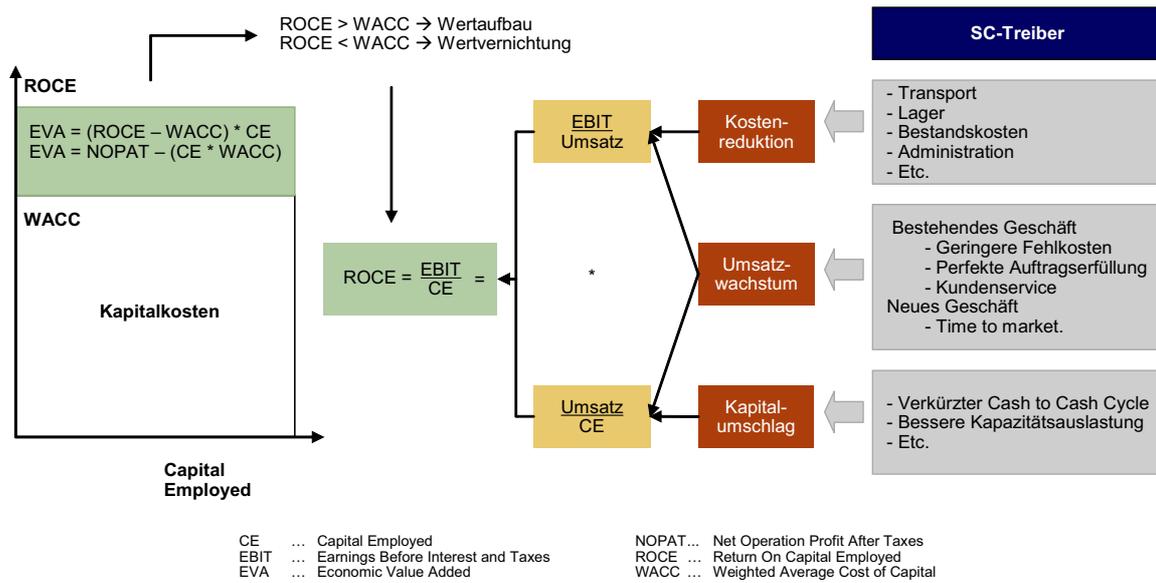


Abbildung 5: Steigerung des Unternehmenswerts durch Logistik

Die Messung des Unternehmenswerts wird verbreitet durch den Economic Value Added (EVA) durchgeführt. EVA ist der „Übergewinn“ eines Unternehmens, der über die Kapitalkosten hinaus erwirtschaftet wurde. Ist er positiv, konnte die betriebliche Tätigkeit die gesamten Finanzierungskosten des betrieblichen Vermögens (Eigen- und Fremdkapital) decken. Ist der EVA hingegen negativ, wurden die Finanzierungskosten nicht gedeckt. Aus Sicht der Kapitalgeber wird daher Wert vernichtet, da das Kapital in einem anderen Unternehmen mit ähnlichem Risikoprofil angemessener hätte verzinst werden können ([31]).

Logistik wirkt über die drei Werttreiber Kostenreduktion, Umsatzwachstum und steigenden Kapitalumschlag positiv auf den Economic Value Added und steigert damit den Unternehmenswert (**Abbildung 5**). Die exakte Kenntnis des finanziellen Ergebnisses bzw. des Wertbeitrages der Logistik ist damit die Voraussetzung um die Logistik markt- und kundenorientiert einsetzen zu können. Die Kenntnis der Wirkzusammenhänge erhöht damit die Attraktivität der Logistik maßgeblich.

Abbildung 6 stellt modellhaft die Auswirkung einer Umsatzsteigerung von einem Prozent auf den EVA bzw. den MVA für das amerikanische Durchschnittsunternehmen aus dem Standard & Poors Index dar. Ein Unternehmen mit einer vollständig variablen Kostenstruktur (modellhaft vergleichbar einem Handels- oder Dienstleistungsunternehmen) kann durch die angegebene Umsatzsteigerung den Marktwert um 2,3% steigern. Ein Unternehmen mit einer zu 50% variablen Kostenstruktur (modellhaft vergleichbar einem Produzenten mit einem hohen Anteil an direkten Herstellkosten) kann seinen Marktwert um fast 15% steigern.

Durchschnittsunternehmen S&P Industrial in Mio. \$	100% var. Kosten	75% var. Kosten	50% var. Kosten
Ursprüngl. Umsatz	5.000	5.000	5.000
Umsatzsteigerung in %	1%	1%	1%
Umsatzsteigerung	50	50	50
Ursprüngl. Betriebsaufwand in % des Umsatzes	89%	89%	89%
variable Kosten in %	100%	75%	50%
Betriebsaufwand in %	89%	67%	45%
Zusätzl. Betriebsaufwand	44,5	33,4	22,3
EBIT Steigerung	5,5	16,6	27,8
Steuern (36,6%)	2,0	6,0	10,1
NOPAT Steigerung	3,5	10,6	17,7
Vorratssteigerung auf 60 Tage	7,3	5,5	3,7
Forderungssteigerung auf 45 Tage	6,2	6,2	6,2
Verbindlichkeitssteigerung auf 40 Tage	4,9	3,7	2,4
Ursprüngl. Kapitaleinsatz	3.500	3.500	3.500
Kapitalveränderung	8,6	8,0	7,4
Kapitalkostensatz	9,6%	9,6%	9,6%
Kapitalkosten für zusätzl. Kapital	0,8	0,77	0,71
Steigerung Economic Value Added	2,7	9,81	16,95
Umsatzwachstum	7%	7%	7%
Market Value Steigerung	167	613	1.059
Ursprüngl. Market Value	7.200	7.200	7.200
Market Value Steigerung in %	2,3%	8,5%	14,7%

Abbildung 6: Auswirkung einer Umsatzsteigerung von 1% auf den Unternehmenswert (i.A. [32])

Kann Transparenz zwischen logistischen Optimierungsprojekten und deren Einfluss auf Kosten, Umsatz und Kapitalumschlag hergestellt werden, so können die direkten Auswirkungen der Logistik auf den Unternehmenswert ermittelt werden. Logistik wird damit zu einem vollwertigen Instrument der Unternehmensführung, dessen Wertbeitrag exakt messbar ist.

5. **Logistik-Controlling muss die Bewertung von Einzeloptimierungsmaßnahmen ermöglichen und das laufende Performance Measurement sicherstellen.**

Performance Measurement versorgt die Partner in der Supply Chain laufend mit Informationen. Gemeinsam mit Methoden zur Einzelmaßnahmenplanung und –steuerung bildet es so die Basis für alle Entscheidungen im Netzwerk. Strategieorientiertes Logistik Performance Measurement stellt Transparenz in der Logistik her und bereitet die Daten bedarfs- und empfängerorientiert auf.

Zusätzlich unterstützt Logistik-Controlling die Bewertung von Einzelmaßnahmen. Logistik Manager stehen in der Praxis immer wieder vor der Herausforderung, am Beginn von Logistikprojekten Vorhersagen über die Effekte treffen zu müssen. Diese (legitime) Forderung wird durch vergangenheitsorientiertes Logistik-Controlling zu einer beinahe unüberwindbaren Hürde.

Auch verfügbare Studien unterstützen die Entscheider dabei nur marginal. So trägt etwa eine von Roland Berger durchgeführte Studie ([33]), die global die Auswirkungen von ECR aufzeigt, nur wenig zur Verbesserung der Entscheidungsbasis in Logistikprojekten bei. Eine Untersuchung von Miebach Logistik untersucht die Erfolgswirkung umgesetzter Logistikprojekte mit dem Ergebnis, dass die Logistik 45% aller Unterschiede im Unternehmenserfolg von Handelsunternehmen erklärt ([34]). Für Unternehmen, die in der Phase der Planung

von Logistikprojekten stehen, stellt dieses Ergebnis sicher einen Motivationsfaktor dar. Die Entscheidungsbasis wird dadurch jedoch nur unwesentlich verbessert. Logistik-Controlling muss die Basis für die Bewertung geplanter Projekte und Optimierungsmaßnahmen bilden. Bereits in der Planungsphase eines Projektes muss das Logistik-Controlling die Alternativenauswahl ermöglichen und die Veränderung des Unternehmenswertes aufzeigen, respektive den Wertbeitrag abschätzen.

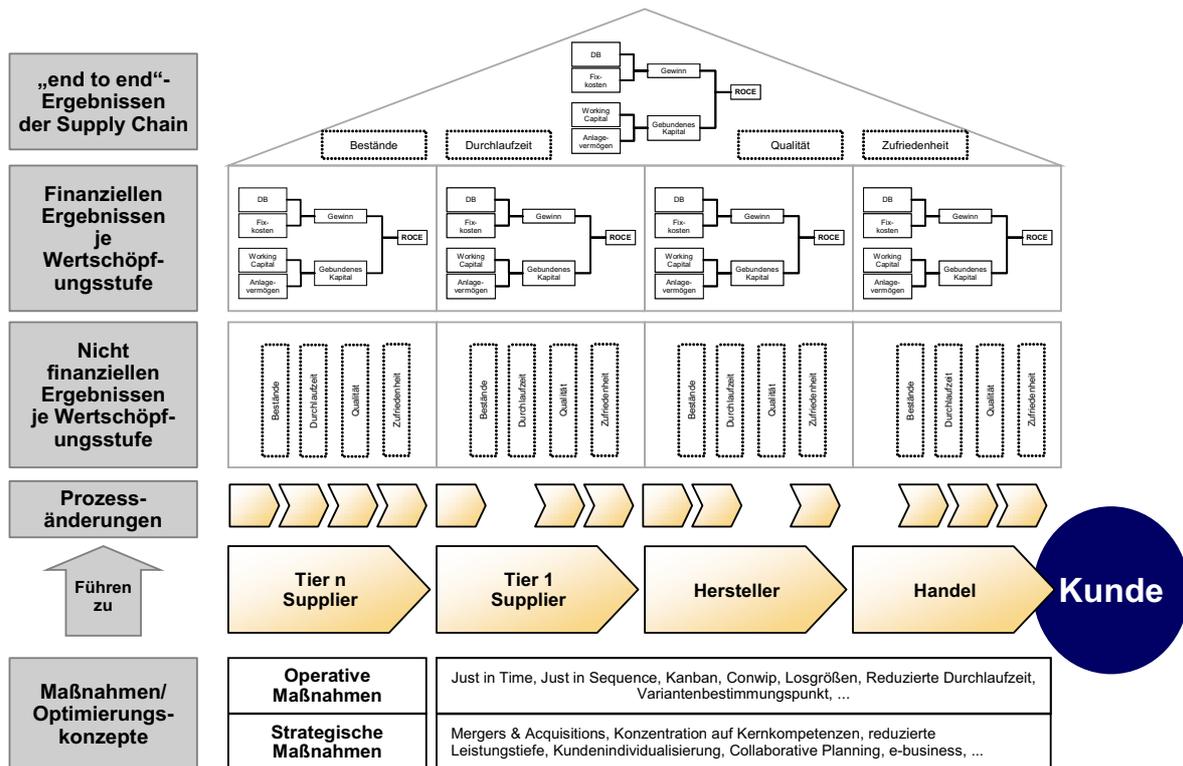


Abbildung 7: Grundmodell des modernen Logistik-Controllings

Zusammengefasst muss Logistik-Controlling die Strategiekongruenz der Logistik über gesamte Wertschöpfungsketten sicherstellen. Gleichzeitig muss Logistik-Controlling die finanziellen Stellhebel der Logistik transparent machen. Dies bildet die Basis einerseits für das laufende Logistik Performance Measurement und andererseits für Projektentscheidungen in der Logistik (Abbildung 7). Logistik-Controlling wird so zu einem Instrumentarium zur aktiven Planung und Steuerung von Supply Chains.

2.5. Resümee

Logistik hat eine rasante Entwicklung hinter sich. Aus Sicht von Baumgarten/Walter hat sich die Logistik zu einem strategischen Instrument der Unternehmensführung weiterentwickelt. Die Analyse bestehender Logistik-Controlling Instrumente zeigt jedoch, dass das Logistik-Controlling diesem Anspruch noch nicht gerecht wird. Gleichzeitig wird klar, dass beispielsweise ein reines Logistik-Kostencontrolling viel zu kurz greift. Logistik-Controlling muss Instrumente zur Verfügung stellen, die den Wertbeitrag der Logistik in das Zentrum rücken.

Die Potenziale sind evident: Singhal/Hendricks stellen in ihrer Studie fest, dass Störungen in der Supply Chain eines Unternehmens im Durchschnitt für 18,5% Wertverlust des Börsenkurses verantwortlich sind ([35]). Die im vorliegenden Beitrag formulierten Forderungen an Logistik-Controlling sind daher Schwachstellenanalyse und Forderungskatalog zugleich. Sie bieten genügend Motivation, um die Forderungen in praktikable Instrumente umzusetzen.

Das Projekt „Rentabilitätssteigerung durch Logistik“ an der FH-Steyr wird im Rahmen des Regionalen Innovationssystems Oberösterreich (RIO) vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und vom Land Oberösterreich gefördert.

Literatur

- [1] Hessenberger, M., Krcal, H.-Ch., Innovative Logistik, Wiesbaden 1997.
- [2] Weber, J., Dehler, M., Der Einfluss der Logistik auf den Unternehmenserfolg, WHU Forschungspapier Nr. 79, Vallendar 2001.
- [3] Recherche auf www.google.at, Stand: Oktober 2005
- [4] Dehler, M., Weber, J., Entwicklungsstand der Logistik, in: Pfohl, H.-C. (2000), Supply Chain Management: Logistik plus?, Berlin 2002, S. 45-68.
- [5] Klaus, P., Die dritte Bedeutung der Logistik, Hamburg 2001.
- [6] Porter, M., Wettbewerbsvorteile, 6. Aufl., Frankfurt u.a. 2000.
- [7] Kuhn, A., Hellingrath, H., Supply Chain Management, Berlin u.a. 2002.
- [8] Arndt, H., Supply Chain Management, Wiesbaden 2004.
- [9] Mercer Management Consulting/Fraunhofer-Gesellschaft: Studie über die neue Arbeitsteilung in der Automobilindustrie, Online unter <http://www.presseportal.de> 2003.
- [10] Baumgarten, H., Walter, S., Trends und Strategien in der Logistik 2000+, Berlin 2001.
- [11] Cap Gemini Ernst & Young, Networked Value Chain Studie - der Aufbau adaptiver Wertschöpfungsnetzwerke, Berlin 2002.
- [12] D'Avanzo, R., Von Lewinski, H., Van Wassenhove, L., The Link Between Supply Chain and Financial Performance, in: Supply Chain Management Review, 7.Jg. (2003), H. 11-12, S. 40-47.
- [13] Loidl, R., Knickarmkran und Klausurkapelle, in: Das österreichische Industriemagazin, 2004, H. 6, S. 24-25.
- [14] Ferdows, K., Lewis, M., Machuca, J., Über Nacht zum Kunden, in: Harvard Business manager, 27.Jg. (2005), H. 2, S. 80-89.
- [15] Weber, J., Logistikkostenrechnung, 2. Aufl., Berlin u. a. 2002.
- [16] ELA, Towards the 21st Century, Berlin/Brüssel 1997.
- [17] Rappaport, A., Shareholder Value, 2. Aufl., Stuttgart 1999.
- [18] Kaplan, R., Norton, D., Balanced Scorecard, Stuttgart 1997.
- [19] Weber, J., Flussorientierung als Wettbewerbsvorteil für den Mittelstand, in: Tagungsunterlagen Fachkongress Material- und Informationsflussmanagement, Augsburg, 13. Februar 2003.
- [20] Baumgarten, H., Bott, A., Hagen, T., Logistik und Kosten, Berlin 1997.
- [21] Pfohl, H.-Ch., Logistiksysteme, Berlin u. a. 2000.
- [22] Weber, J., Logistikkostenrechnung, 2. Aufl., Berlin u. a. 2002.
- [23] Weber, J., Logistik- und Supply Chain Controlling, 5. Aufl., Stuttgart 2002.
- [24] Wildemann, H., Der Wertbeitrag der Logistik, in: Logistik Management, 6.Jg. (2004), H. 3, S. 67-57.
- [25] Göpfert, I., Logistik Führungskonzeption, München 2000.
- [26] Göpfert, I., Neher, A., Mangel an Wissen und Vertrauen, in: Logistik Heute, 24.Jg. (2002), H. 7-8, S. 36-37.
- [27] Payne, T., Peters, M., What is the Right Supply Chain For Your Products, in: International Journal of Logistics Management, 15.Jg. (2004), H. 2, S. 77-91.
- [28] Ehrmann, H., Logistik, 4. Aufl., Ludwigshafen 2003.
- [29] Reichmann, T., Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten, 6. Aufl., München 2001.
- [30] Pfohl, H.-Ch., Logistikmanagement, Berlin u. a. 1994.
- [31] Hostettler, S., Economic Value Added (EVA), 3. Aufl., Bern 1998.

- [32] Timme, S., Williams-Timme, C., The Financial-SCM Connection, in: Supply Chain Management Review, 4.Jg. (2000), H. 5-6, S. 32-43
- [33] Wisniowski, M., ECR – der Schritt von der Funktionsorientierung zur Prozeß-Orientierung, in: Tagungsunterlagen BVL-Regional-Forum, Essen 11. März 1999.
- [34] Hartwig, A., Richter, M., Seidel, T., Logistik als Erfolgsfaktor im Handel, Online unter <http://www.logistikinside.de/fm/2248/erfolgskorgesamt.pdf> 2005.
- [35] Singhal, V., Hendricks, K., How Supply Chain Glitches Torpedo Shareholder Value, in: Supply Chain Management Review, 6.Jg. (2002), H. 1-2, S. 18-24.

Zur Kompetenzentwicklung in der Wissensgesellschaft

J. W. Wohinz¹

1. Zur Einleitung

Die industrielle Situation von heute ist das Ergebnis eines Entwicklungsprozesses, der in der Vergangenheit die letzten zwei Jahrhunderte besonders stark geprägt hat; eine ähnlich dynamische Entwicklung ist wohl auch für die vor uns liegende Zeit zu erwarten.

Mit der historischen Dimension der Entwicklung ist untrennbar der Begriff der „Industriellen Revolution“ verbunden. Von vielen Autoren – so auch von G. Schöpfer /2002/ – wird sie als das zentrale Ereignis bezeichnet, welches die gesamte Menschheitsgeschichte am nachhaltigsten beeinflusste. Die von Großbritannien in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ausgehende Industrialisierungswelle ist prioritär auf die technische Perfektionierung der Dampfmaschine durch James Watt (1736 – 1819) zurückzuführen. In der weiteren Entwicklung waren unterschiedliche Schwerpunkte in der technischen und damit zusammenhängend auch in der ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklung festzustellen. Nach dem russischen Ökonomen N. D. Kondratieff (1892 – 1938) werden diese Phasen heute als „Kondratieff-Zyklen“ bezeichnet. Mit ihnen wird deutlich, dass Wachstumsphasen als lange Wellen der Konjunktur jeweils durch Basisinnovationen ausgelöst werden. Technologische Entwicklungen beginnend mit der Dampfkraftanwendung führten über die allgemeine Elektrotechnik, die Funktechnik und die Nachrichtentechnik zu Konjunkturzyklen von jeweils etwa 60 Jahren. In diesen Zyklen werden die fundamentalen Bedürfnisse einem grundlegenden Wandel unterzogen. Stand zunächst die Erleichterung bei der menschlichen Arbeit im Vordergrund, ging es später um die weltweite Verfügbarkeit von Ressourcen, die lebenswerte Gestaltung der Urbanität, sowie die Förderung von Individualität und Mobilität. Für den vor uns liegenden Zyklus wird dazu als fundamentales Bedürfnis die Lösung der Probleme der Mitwelt formuliert.

Am Beginn des 21. Jahrhunderts sind als dominante Wachstumssektoren die IT – Branche, die Telekommunikation, die Umwelttechnik und die Pharmaindustrie genannt. Innovationsanstöße sind insbesondere in den Informations- und Kommunikationstechnologien sowie in der Gentechnologie zu erwarten.

Mit dieser Technologieentwicklung verbunden ist eine deutliche gesellschaftliche Veränderung festzustellen. So befinden wir uns heute im Übergang von der Informations- zur Wissensgesellschaft. Die Merkmale der neuen Wachstumssektoren weisen darauf hin, dass Wissen zur wettbewerbsentscheidenden Ressource für das vor uns liegende Jahrhundert geworden ist (Abb. 1).

¹ o.Univ.Prof.Dipl.-Ing.Dr.techn. Josef W. Wohinz, Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung, Technische Universität Graz

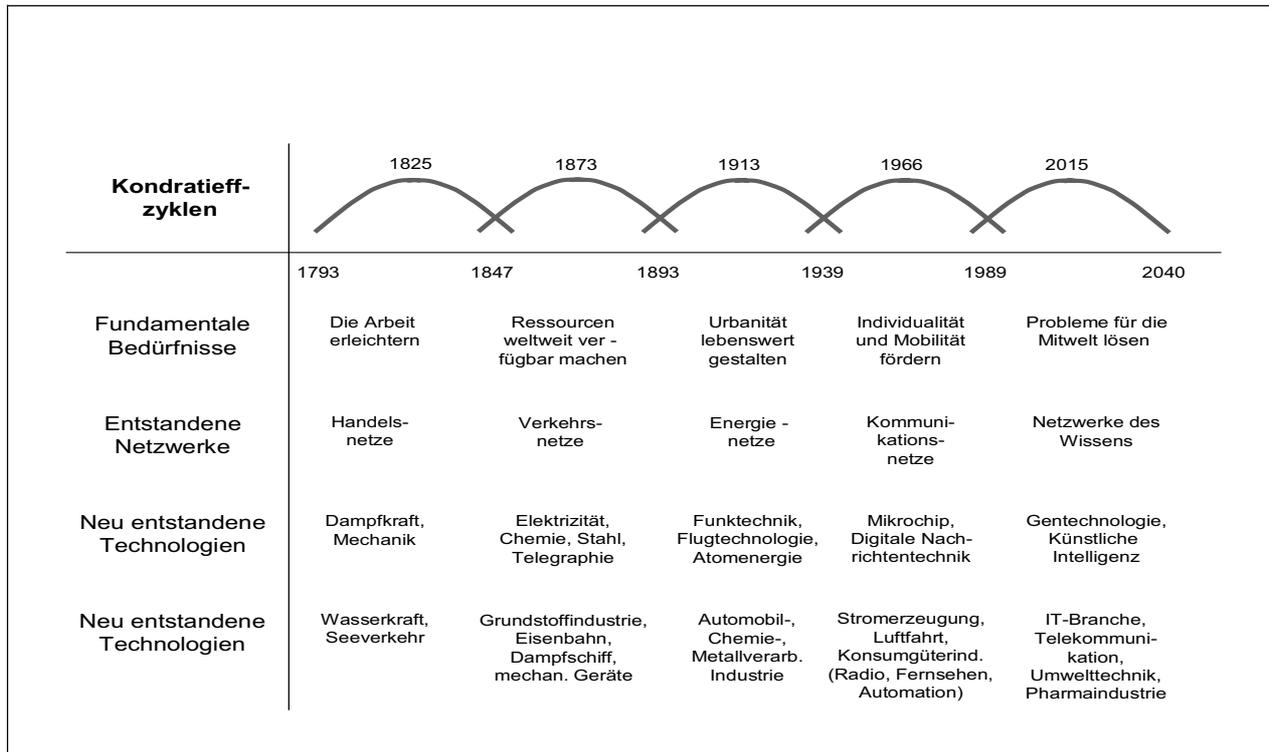


Abbildung 1: Die Kondratieff-Zyklen und deren Merkmale der Entwicklung (nach K. North /1998/ S.18)

2. Kompetenzentwicklung als Führungsaufgabe

Die Anforderungen an die Industrie im Allgemeinen und an einzelne Industrieunternehmungen im Besonderen sind hoch; sie werden wohl auch in Zukunft auf diesem hohen Niveau bleiben. Denn die Entwicklungen im Umfeld der Industrie sind durch eine hohe Dynamik gekennzeichnet. Dazu zählen gesellschaftliche Entwicklungen, wie z.B. der Wandel von grundlegenden Wertvorstellungen und damit zusammenhängende politische Entwicklungen, wie z.B. die Veränderung der Rahmenbedingungen für industrielle Aktivitäten. Gleichermäßen gehören dazu aber auch wirtschaftliche Entwicklungen, wie z.B. Veränderungen in den relevanten Märkten durch Änderungen im Kundenverhalten wie durch das Auftreten neuer Wettbewerber; schließlich sind laufend Entwicklungen festzustellen, die zum Einsatz neuer Technologien, wie derzeit z.B. im Bereich der I&K-Technologien besonders deutlich, führen.

Diese tendenziellen Entwicklungen im industriellen Umfeld wirken als Einflussfaktoren auf das industrielle Management und ergeben jene Herausforderungen für die Industrie insgesamt und all jene Personen, die darin eingebunden sind (Abb.2.).

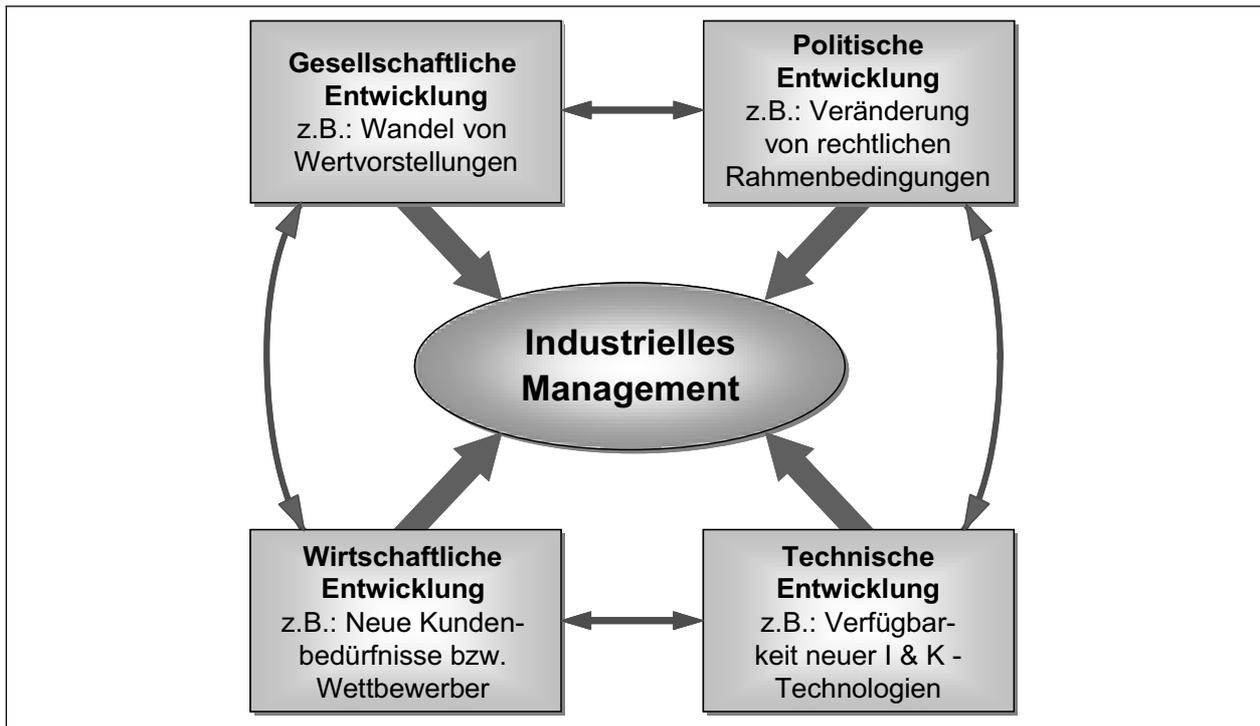


Abbildung 2: Beispielhafte tendenzielle Entwicklungen im industriellen Umfeld als Einflussfaktoren für das Industrielle Management

Um diesen Anforderungen aktuell und in Zukunft erfolgreich entsprechen zu können, müssen auch die entsprechenden Voraussetzungen im Industriellen Management gestaltet bzw. entwickelt werden (siehe dazu: Wohinz J.W. /2003/).

Üblicherweise wird heute in diesem Zusammenhang von Kompetenzentwicklung gesprochen. Dabei wird mit dem Begriff der Kompetenz allgemein die Problemlösungsfähigkeit verstanden. Die ursprüngliche engere Bedeutung im Sinne von Befugnis (zur Anordnung bzw. Entscheidung und Genehmigung) ist deutlich in den Hintergrund getreten.

Diese Kompetenzentwicklung kann sich einerseits auf eine einzelne Person und andererseits auf eine ganze organisatorische Einheit beziehen (Abb. 3).

Auf der individuellen Seite bedeutet dies die erfolgreiche Bewältigung von individuellen Lernprozessen; auf der organisationalen Seite betrifft es die erfolgreiche Bewältigung von organisationalen Lernprozessen.

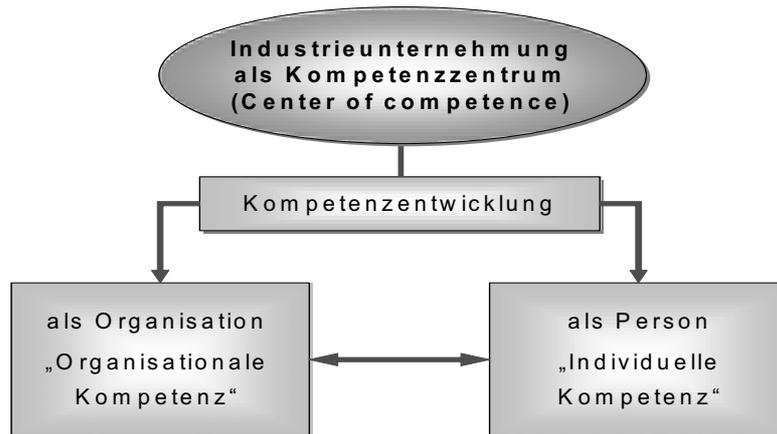


Abbildung 3: Die Ansätze zur Kompetenzentwicklung im Industriellen Management

Die Entwicklung zum Kompetenzzentrum bildet die Grundlage für die Realisierung jener Ergebnisse, die letztlich die Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen.

Mit der organisationalen Kompetenz werden in der Industrieunternehmung jene Aufgaben (und damit notwendige Fähigkeiten) festgelegt, die zur Erreichung der Unternehmungsziele Bedeutung haben.

Die Industrieunternehmung ist dazu in ihrer Gesamtheit als Arbeitssystem zu interpretieren, in dem Menschen mit technischen Einrichtungen zur Erfüllung der Arbeitsaufgaben zusammenwirken. Mit der individuellen Kompetenz der einzelnen Personen als den relevanten Systemelementen werden nun jene Voraussetzungen geschaffen, die als Aktivitäten durch die Erfüllung der Arbeitsaufgaben die Wettbewerbsfähigkeit begründen (Abb. 4).

In der organisationalen Kompetenzentwicklung sind also Veränderungsprozesse in der Gesamtorganisation von Bedeutung.

Dies kann in zweierlei Hinsicht erfolgen. In einer intern orientierten Entwicklungsdimension geht es um die Bildung modularer Teileinheiten in der Gesamtorganisation. In einer extern orientierten Entwicklungsdimension wird dazu die Bildung von Wertschöpfungspartnerschaften in netzwerkartigen Strukturen immer wichtiger. Aus der Verknüpfung dieser beiden Entwicklungsdimensionen resultiert eine Tendenz von der „traditionellen“ Organisation weg zur modularen, vernetzten bzw. virtuellen Organisation. Eine virtuelle Organisation kann (nach R. Reichwald et al. /1998/) durch die folgenden Merkmale gekennzeichnet werden:

- Modularität, d.h. relativ kleine, überschaubare Organisationseinheiten mit dezentraler Entscheidungsbefugnis und Ergebnisverantwortung

- Heterogenität, d.h. Organisationseinheiten mit unterschiedlichen Leistungsprofilen hinsichtlich ihrer Stärken bzw. Kompetenzen
- Räumliche und zeitliche Verteiltheit, d.h. die Organisationseinheiten sind räumlich verteilt und im Zusammenwirken zeitlich nicht notwendigerweise aufeinander abgestimmt.

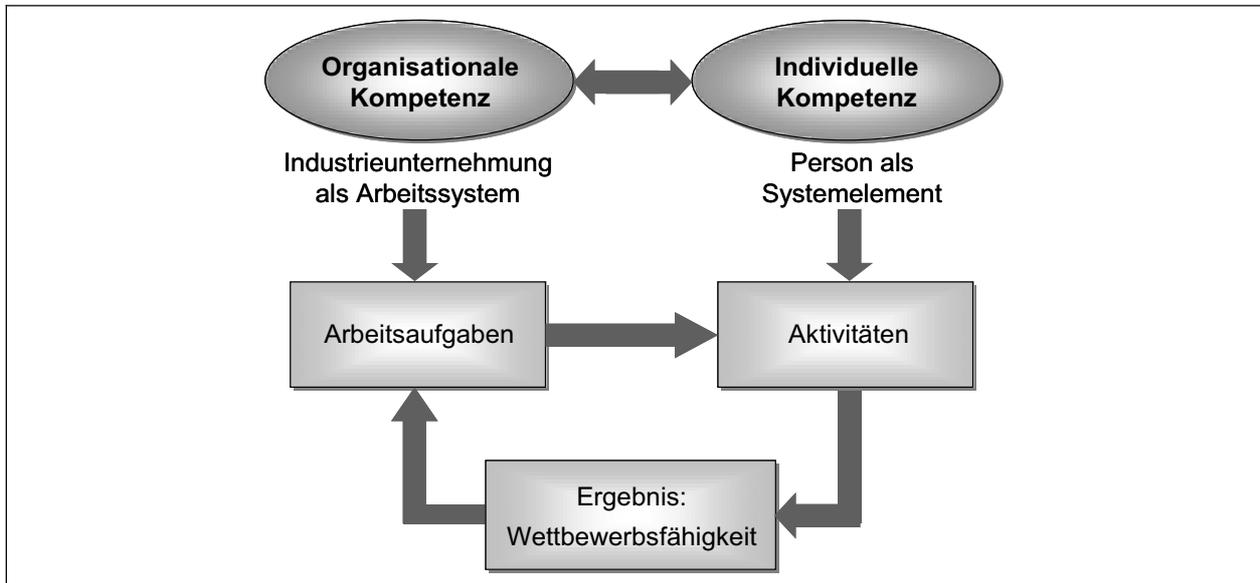


Abbildung 4: Wettbewerbsfähigkeit als Ergebnis organisationaler und individueller Kompetenzentwicklung

Mit der Entwicklung der organisationalen Kompetenz ist auch die Entwicklung der individuellen Kompetenzen abzustimmen.

Diese individuelle Kompetenz kann in vier Bereichen gesehen werden:

- die persönliche Kompetenz („Talents“)
- die soziale Kompetenz („Smarts“)
- die Fachkompetenz („Knowledge“)
- die Methodenkompetenz („Skills“)

Die persönliche Kompetenz beschreibt die Selbsteinschätzung, die individuelle Lernbereitschaft und Lernfähigkeit sowie die Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit bei der Übernahme gestellter Aufgaben.

Die soziale Kompetenz betrifft die Kommunikations- und Kooperationsbereitschaft und damit auch die Integrationsfähigkeit in eine größere organisatorische Einheit sowie die Konfliktfähigkeit bei der Bewältigung auftretender Auffassungsunterschiede.

Mit der Fachkompetenz werden jene Fähigkeiten umschrieben, die sich aus den Leistungs- und Prozesskenntnissen ableiten lassen. Die Fachkompetenz liegt deshalb in den Kenntnissen über die zu gestaltenden Leistungsprozesse sowie die damit verbundene Führungsfähigkeit.

Die Methodenkompetenz umfasst alle jene Fähigkeiten, mit denen spezifische Methoden und Instrumente im Management ausgewählt und erfolgreich eingesetzt werden können (Abb. 5).

In der organisationalen Kompetenzentwicklung stehen also Aspekte der Entwicklung von Struktur und Kultur im Vordergrund.

In der individuellen Kompetenzentwicklung geht es um die Aspekte der Entwicklung im affektiven, kognitiven, methodischen und sozialen Bereich.

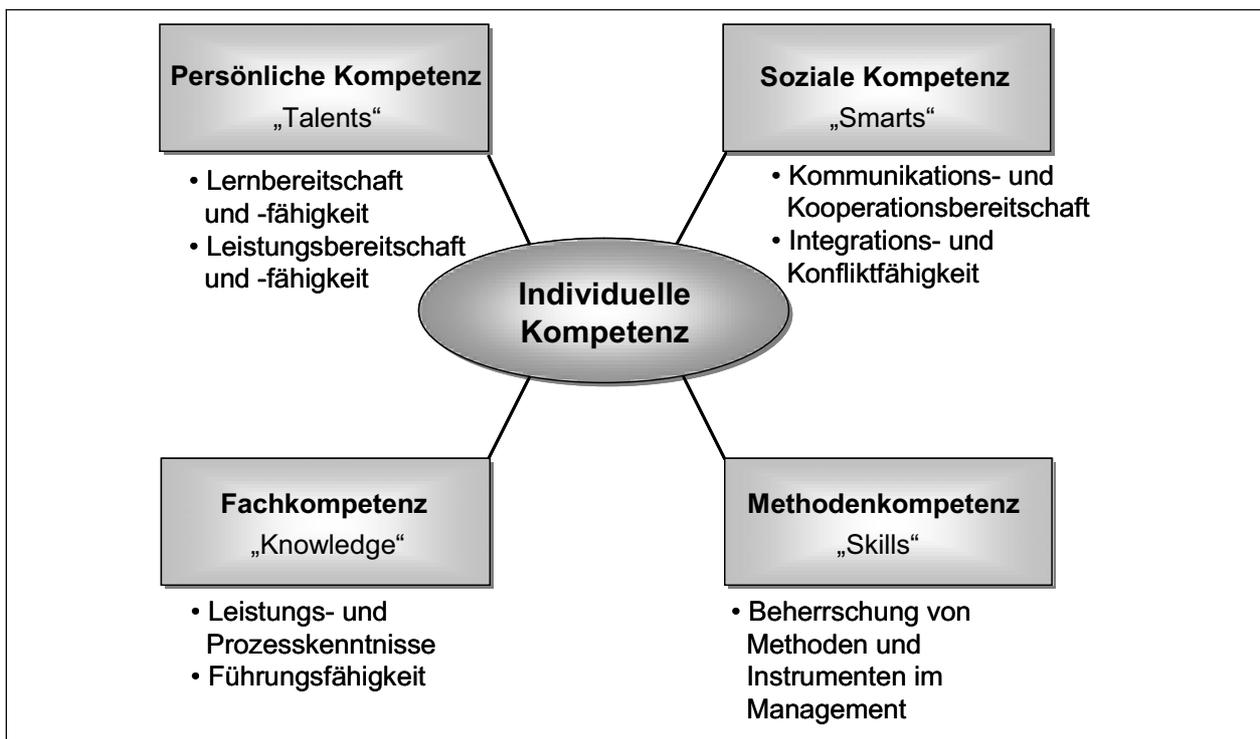


Abbildung 5: Die Bereiche zur Entwicklung der individuellen Kompetenz

Diese sehr grundsätzlichen Problemfelder des Industriellen Managements haben auch ihren Niederschlag in der wissenschaftlichen Forschung und Lehre gefunden.

Die Entwicklung in den Management-Wissenschaften selbst reicht über das gesamte 20. Jahrhundert und erscheint durch unterschiedliche Schwerpunkte geprägt. Die Zeitspanne von den ersten spezifischen Arbeiten bis zu den derzeit aktuellen Themenschwerpunkten kann demnach in Entwicklungsphasen gegliedert werden, für die auch bestimmte Merkmale signifikant erscheinen. Dazu werden Dekaden-Abschnitte gebildet; innerhalb dieser lassen sich anhand beispielhafter Arbeiten von ausgewählten Vertretern diese Schwerpunkte exemplarisch kennzeichnen (Abb. 6).

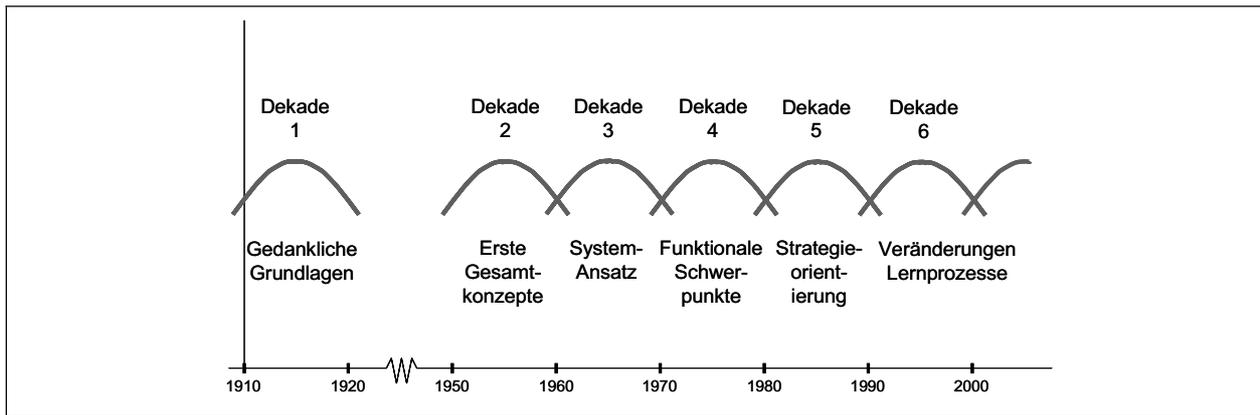


Abbildung 6: Beispielhafte Schwerpunkte in der Entwicklung in den Management-Wissenschaften

- Dekade 1: „Gedankliche Grundlagen“
 Zeit: 1910 bis 1920
 Vertreter: F.W. Taylor /1911/
 J.A. Schumpeter /1911/

Der Beginn der Entwicklung in den Management-Wissenschaften wird hier bewusst mit der Arbeit von F.W. Taylor /1911/ gelegt. In seinem 1911 in New York erschienenen Buch „The Principles of Scientific Management“ (Die Grundzüge der wissenschaftlichen Betriebsführung) setzte er einen Meilenstein, der auch in den aktuellen Ausprägungen heute noch deutlich erkennbar ist. Einen Lösungsansatz auf die damals gegebenen Anforderungen an Führungskräfte in Industrieunternehmen hat er in einer verstärkten funktionalen Differenzierung im Management gesehen. Im Zentrum seiner Betrachtungen standen insbesondere die Arbeitsvorbereitung, die Qualitätssicherung, die Gestaltung der Arbeitsabläufe, die Betriebliche Instandhaltung, das Lohnsystem und die Verknüpfung einzelner Arbeitsplätze zur Erfüllung der Gesamtaufgabe. Diese Differenzierung und damit verbundene Spezialisierung legte den Grundstein zu einer Entwicklung, die in der industriellen Praxis von heute eine Reihe von Teil-Managementsystemen hervorgebracht hat. Interessanterweise wurde im gleichen Jahr 1911 an ganz anderer Stelle – nämlich während seiner Zeit in Graz – von J.A. Schumpeter /1911/ mit seinem Buch „Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung“ ebenfalls ein Meilenstein gesetzt, der die heutigen Ausprägungen in den Management-Wissenschaften nach wie vor beeinflusst. Schumpeter ging nämlich erstmals auf das Wesen der Innovation in der heutigen Deutung unter dem Begriff „Durchsetzung neuer Kombinationen“ ein und lieferte damit die gedankliche Grundlage für eine weitere Entwicklung, in der in seinem Sinn die folgenden Formulierungen (nach G.F. Ray /1969/) auf breiter Basis Eingang gefunden haben:

- „Innovation: Process of finding economic application for the inventions
- Invention: Obvious first step toward any new product or process
- Imitation: Process by which innovation is diffused throughout the industry or the economy”

Im Grunde wird in etwas überarbeiteter Form auch heute noch dieser Begriffsinhalt verwendet.

- Dekade 2: „Erste Gesamtkonzepte“
Zeit: 1950 bis 1960
Vertreter: P.F. Drucker /1955/
H.B. Maynard /1956/

Auf den erwähnten, spezifisch geprägten gedanklichen Grundlagen wurde nach Ende des Zweiten Weltkrieges die weitere Entwicklung aufgebaut. Hier ist zunächst P.F. Drucker /1955/ zu erwähnen, der mit seinem Buch „The Practice of Management“ den Ausgangspunkt für eine Reihe von grundsätzlich orientierten und gesamthaft konzipierten Arbeiten legte. In Weiterführung des Ansatzes von F. W. Taylor /1911/ ist hier außerdem noch auf das „Handbuch des Industrial Engineering (Gestaltung, Planung und Steuerung industrieller Arbeit)“ von H.B. Maynard /1956/ zu verweisen. In diesem Werk wird die ingenieurmäßig geprägte Sicht im Industriellen Management besonders deutlich herausgestrichen.

- Dekade 3: „System-Ansatz“
Zeit: 1960 bis 1970
Vertreter: J.W. Forrester /1961/
H. Ulrich /1970/

Diese Periode der Entwicklung erscheint durch die verstärkte Beschäftigung mit dem System-Ansatz gekennzeichnet. Als typischer Vertreter ist hier zunächst J.W. Forrester /1961/ zu erwähnen, der mit seinem Buch „Industrial Dynamics“ grundlegende Einsichten lieferte. In Ergänzung dazu ist auf H. Ulrich /1970/ zu verweisen, der den System-Ansatz auf „Die Unternehmung als produktives soziales System“ übertrug.

- Dekade 4: „Funktionale Schwerpunkte“
Zeit: 1970 bis 1980
Vertreter: H.H. Hinterhuber /1975/
W. Masing /1980/

Stellvertretend für eine Fülle von verschiedenen Arbeiten soll zunächst auf die Arbeit von H.H. Hinterhuber /1975/ zum Thema „Innovationsdynamik und Unternehmensführung“ hingewiesen werden; Innovation wird als wichtige Funktion im Industriellen Management erkannt und entsprechend herausgearbeitet. Als zweites Beispiel in dieser Entwicklungsperiode wird das „Handbuch der Qualitätssicherung“ von W. Masing /1980/ erwähnt; mit diesem wurde die Funktion der Qualitätssicherung im deutschen Sprachraum erstmalig umfassend dargestellt und damit nachhaltig beeinflusst.

- Dekade 5: „Strategie-Orientierung“
- Zeit: 1980 bis 1990
- Vertreter: M.E. Porter /1980/
T. Peters/R.H. Waterman /1982/

Die weitere Entwicklung in den Management-Wissenschaften brachte eine verstärkte Beschäftigung mit den Fragen der strategischen Führung. Exemplarisch ist hier zunächst das Buch von M.E. Porter /1980/ „Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors“ zu erwähnen. In seinem „Five forces-Modell“ schaffte er eine wichtige Grundlage für nachfolgende Arbeiten zur industriellen Wettbewerbsstrategie.

Als zweites Beispiel ist hier auf „In Search of Excellence: Lessons from America’s Best Run Companies“ von T. Peters und R.H. Waterman /1982/ zu verweisen. Darin wurde auf der Basis umfangreichen Erfahrungswissens das so genannte „7 S-Modell“ entwickelt. In seinem Zentrum stehen die Shared values; diese werden von den Begriffen Strategy, Structure, Systems, Staff, Style und Skills umgeben.

- Dekade 6: “Veränderungen-Lernprozesse“
- Zeit: 1990 bis 2000
- Vertreter: J. P. Womack/D.T. Jones/D. Roos /1990/
P.M. Senge /1990/
M. Imai /1991/
M. Hammer/J. Champy /1993/
I. Nonaka/H. Takeuchi /1995/
G. Probst/St. Raub/K. Romhardt /1997/

Die jüngst zurückliegende Entwicklungsperiode in den Management-Wissenschaften erscheint durch die verstärkte Hinwendung zur bewussten Einleitung und erfolgreichen Bewältigung von Veränderungsprozessen gekennzeichnet.

Als erstes Beispiel ist hier das auf einer MIT-Studie basierende Buch „The machine, that changed the world“ von J.P. Womack, D.T. Jones und D. Roos /1990/ zu erwähnen. Mit dieser Arbeit wurde der Begriff des „Lean Management“ einer breiten Diskussion zugeführt.

P.M. Senge /1990/ ging mit seinem Buch “The fifth discipline: The Art & Practice of the Learning Organization” erstmalig in besonderer Weise auf das Bewältigen von organisationalen Lernprozessen ein und formulierte dazu die folgenden fünf Disziplinen:

- Personal mastery
- Mentale Modelle
- Gemeinsame Vision
- Team-Denken
- System-Denken.

M. Imai /1991/ beschrieb in seinem Buch „Kaizen“ eine mögliche Form der Gestaltung von Veränderungsprozessen. Demselben Themenschwerpunkt – aber mit anderen gedanklichen Ansätzen – widmen sich M. Hammer und J. Champy /1993/ in ihrem Buch „Reengineering the Corporation – A Manifesto For Business Revolution“.

In den letzten Jahren dieser Entwicklungsperiode wurde das Thema „Wissensmanagement“ als zentrale Frage im Industriellen Management erkannt und bearbeitet. Stellvertretend sind hier I. Nonaka/H. Takeuchi /1995/ mit ihrem Buch „The knowledge creating company“ und G. Probst /St. Raub/K. Romhardt /1997/ mit „Wissen managen – Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen“ zu erwähnen. Zusammenfassend muss deutlich herausgestrichen werden, dass diese Gliederung und Auswahl beispielhafter Vertreter natürlich sehr stark persönlich bestimmt ist. Mit ihr soll aber die inhaltliche Entwicklung in den Management-Wissenschaften transparent und nachvollziehbar dargestellt werden.

3. Wissensmanagement als Management von Wissenssystemen

Der sorgfältige und gleichzeitig erfolgreiche Umgang mit Wissen als der wertvollsten Ressource wird zunehmend erkannt und als Führungsaufgabe wahrgenommen. Dies gilt allgemein und für die Führung industrieller Unternehmungen in besonderer Weise.

Unter den einschlägigen Publikationen im deutschen Sprachraum soll hier an die Arbeit von G. Probst / St. Raub / K. Romhardt /1997/ angeknüpft werden. In ihr wird Wissen als „die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen“ interpretiert. Für eine Organisation resultiert daraus „die organisationale Wissensbasis, die sich aus individuellen und kollektiven Wissensbeständen zusammensetzt. Organisationales Lernen betrifft nun die Veränderung der organisationalen Wissensbasis, die Schaffung kollektiver Bezugsrahmen sowie die Erhöhung der organisationalen Problemlösungs- und Handlungskompetenz“.

Dazu ist anzumerken, dass die Beschäftigung mit Wissen im Sinne des Wissensmanagement keinen Selbstzweck darstellt, sondern als notwendige Grundlage für zielgerichtetes Handeln angesehen werden kann. Sie liefert die wesentliche Voraussetzung für den Aufbau bzw. Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit.

Die Schwerpunkte der Gestaltung können anhand der „Wissenstreppe“ von K. North /1998/ im Bereich der Verknüpfung von Wissen, Können und Handeln gesehen werden.

Für die weitere Behandlung soll hier nun der Begriff „Wissenssystem“ (knowledge system) eingeführt werden.

Im Sinne der Systemtheorie wird (in Anlehnung an St. Güldenbergs /1997/, S. 53ff.) als System eine Gesamtheit von Elementen verstanden, die miteinander in Beziehung

stehen. Der Zweck eines Systems muss nicht notwendigerweise vorgegeben sein, beeinflusst aber das Zusammenwirken der Systemelemente.

Ein Wissenssystem kann demnach als ein soziotechnisches System angesehen werden, in dem Personen und technische Einrichtungen als Systemelemente zueinander in einer Beziehung stehen. Das Wissenssystem stellt damit eine spezifische Ausprägung eines industriellen Arbeitssystems dar, das einem Wertschöpfungssystem überlagert ist und die zur Wertschöpfungskompetenz notwendigen Voraussetzungen in Form von Wissen, Informationen und Daten verfügbar macht.

Die Personen als Wissensträger im Wissenssystem bilden ein soziales Subsystem, und die organisatorisch-technischen Einrichtungen (Tools) stellen in ihrer Gesamtheit die Elemente des technischen Subsystems dar (Abb. 7).

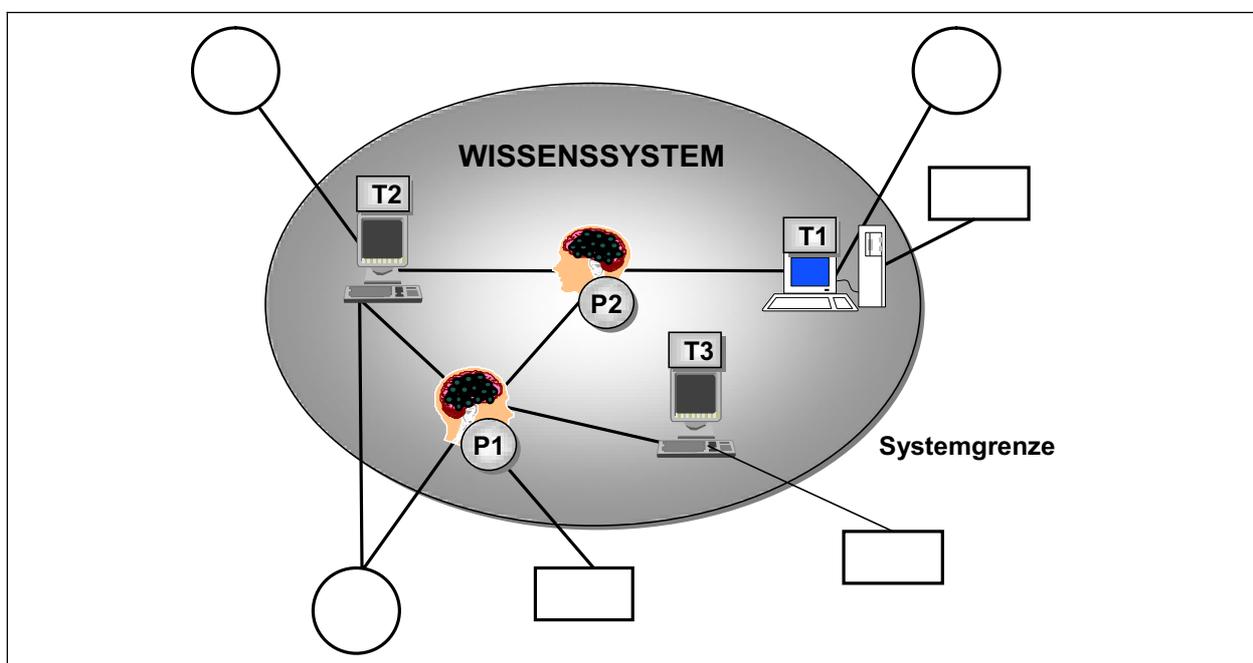


Abbildung 7: Personen (Individuen) und Tools (technische Einrichtungen) als Elemente eines Wissenssystems

Wissensmanagement kann nun als das Management von Wissenssystemen interpretiert werden.

Dazu kann in systemorientierter Betrachtung die Grundstruktur der Beziehung zwischen Wissenssystem und Wertschöpfungssystem erweitert und in einem „Modell überlappender Systeme“ („model of linking systems“) dargestellt werden.

Auf Handlungsebene wird das Wertschöpfungssystem durch Personen (als „Leistungsträger“ in einem sozialen Subsystem) und Tools (als „Leistungseinrichtungen“ in einem technischen Subsystem) gebildet.

Das Wissenssystem wird ebenso durch Personen (als „Wissensträger“ in einem sozialen Subsystem) und Tools (als „informationstechnische Einrichtungen“ in einem technischen Subsystem) gebildet.

Nun werden einzelne Personen und technische Einrichtungen sowohl im Wertschöpfungssystem wie auch im dafür relevanten Wissenssystem enthalten sein, was im Begriff „überlappender Systeme“ zum Ausdruck gebracht wird (Abb. 8).

Selbstverständlich wird diese Überlappung üblicherweise nicht vollständig, sondern nur partiell festzustellen sein; vielmehr werden auch Systemelemente gegeben sein, die spezifisch nur einem der beiden Systeme zuzuordnen sind.

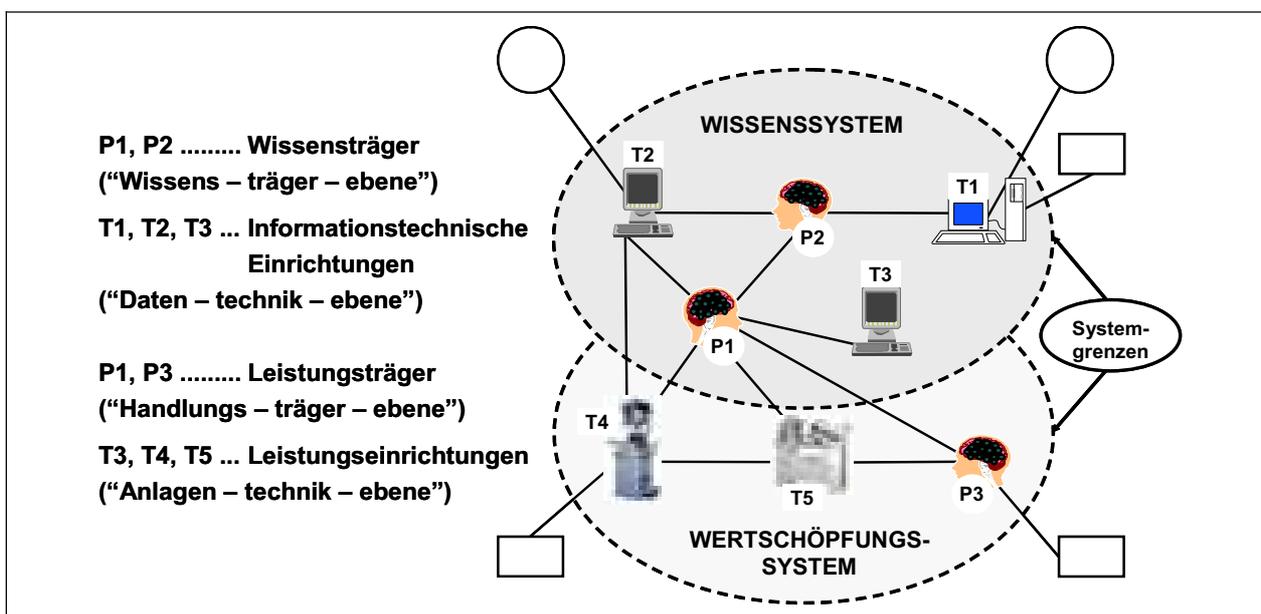


Abbildung 8: Die Grundstruktur im „Modell überlappender Systeme“ für das Wissensmanagement

Die vielfach anzutreffende Differenzierung in drei Ebenen, nämlich die Handlungsebene, die Wissensebene und die Datenebene, kann in diesem Sinn als spezifische Ausprägung innerhalb der zwei betrachteten Systeme interpretiert werden. Die „Handlungsebene“ stellt das soziotechnische Wertschöpfungssystem dar; die sog. „Wissensebene“ beschreibt das soziale Subsystem des Wissenssystems und die sog. „Datenebene“ betrifft das technische Subsystem des Wissenssystems (Abb. 9).

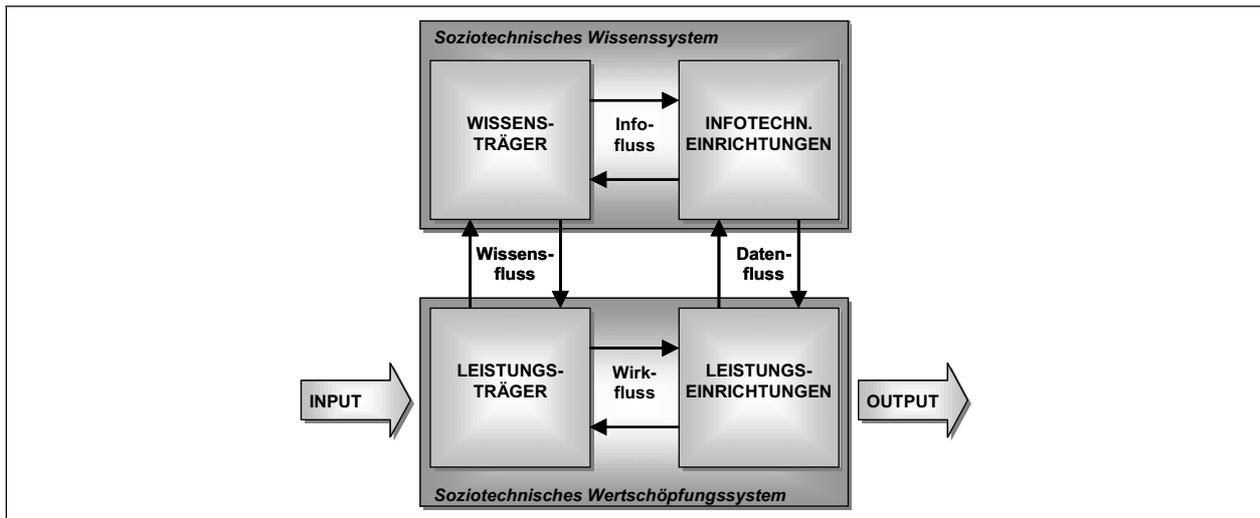


Abbildung 9: Verknüpfungen zwischen Wissens- und Wertschöpfungssystem

Die möglichen Verknüpfungen zwischen Wissenssystem und Wertschöpfungssystem können dazu wie folgt beschrieben werden:

- Der Wirkfluss im Wertschöpfungssystem:
Dieser erfolgt zwischen Leistungsträgern und Leistungseinrichtungen, und zwar:

Handeln der Leistungsträger ergibt zielorientierte Wirkung an den Leistungseinrichtungen, Leistung der Leistungseinrichtungen wirkt auf Leistungsträger zurück.
- Der Wissensfluss zwischen Wertschöpfungssystem und Wissenssystem:
Er erfolgt zwischen Leistungsträgern und Wissensträgern, und zwar:
Handeln der Leistungsträger ermöglicht individuelles bzw. organisationales Lernen bei den Wissensträgern,
Wissen bzw. Können der Wissensträger ermöglicht zielorientiertes Handeln bei den Leistungsträgern.
- Der Informationsfluss im Wissenssystem:
Dieser erfolgt zwischen Wissensträgern und informationstechnischen Einrichtungen, und zwar:
Wissen bei den Wissensträgern wird als Informationen bzw. Daten in informationstechnischen Einrichtungen dokumentiert,
Daten aus informationstechnischen Einrichtungen führen als Informationen zu Wissen bei den Wissensträgern.
- Der Datenfluss zwischen Wissenssystem und Wertschöpfungssystem:
Er erfolgt zwischen informationstechnischen Einrichtungen im Wissenssystem und Leistungseinrichtungen im Wertschöpfungssystem, und zwar:
Daten aus informationstechnischen Einrichtungen führen zu zielorientierter Wirkung der Leistungseinrichtungen (z.B. Betriebsmittelsteuerung über Expertensysteme),
Leistung der Leistungseinrichtungen ermöglicht die Dokumentation von Daten und damit deren weitere Anwendung (z.B. Betriebsdatenerfassung).

Neben der Systemorientierung im Wissensmanagement erscheint die Prozessorientierung von besonderem Interesse.

Ein Prozess

- stellt eine Abfolge von Aufgaben dar;
- diese Aufgaben können über mehrere organisatorische (Teil-) Einheiten verteilt sein;
- dieser Prozess produziert Leistungen und erfordert dafür Ressourceneinsatz.

In einer Typologie von Prozessen kann (nach Österle, H. /1995/) in drei Kategorien differenziert werden:

- Führungsprozesse (der strategischen bzw. operativen Führung)
- Leistungsprozesse (als Kernprozesse)
- Unterstützungsprozesse (als Supportprozesse)

Für die Aktivitäten auf Handlungsebene, d.h. im Wertschöpfungssystem lassen sich demnach Wertschöpfungsprozesse identifizieren; diese können beispielsweise in den Kernprozessen

- Innovation (Leistungsbestimmung)
- Produktion (Leistungserstellung) und
- Distribution (Leistungsverwertung)

gesehen werden.

In analoger Weise können auch auf der Wissensebene, d. h. im Wissenssystem Kern- bzw. Teilprozesse identifiziert werden.

- Wissensaufbau:
 - Wissensidentifikation
 - Wissenserwerb
 - Wissensentwicklung
- Wissenseinsatz:
 - Wissensverteilung
 - Wissensnutzung
 - Wissensbewahrung
- Wissenscontrolling:
 - Wissensplanung
 - Wissenskontrolle
 - Wissensanalyse

Eine gesamthafte Betrachtung sieht nun eine Verknüpfung zwischen den relevanten Wertschöpfungsprozessen einerseits und den dafür maßgeblichen Wissensmanagementprozessen andererseits voraus (Abb. 10).

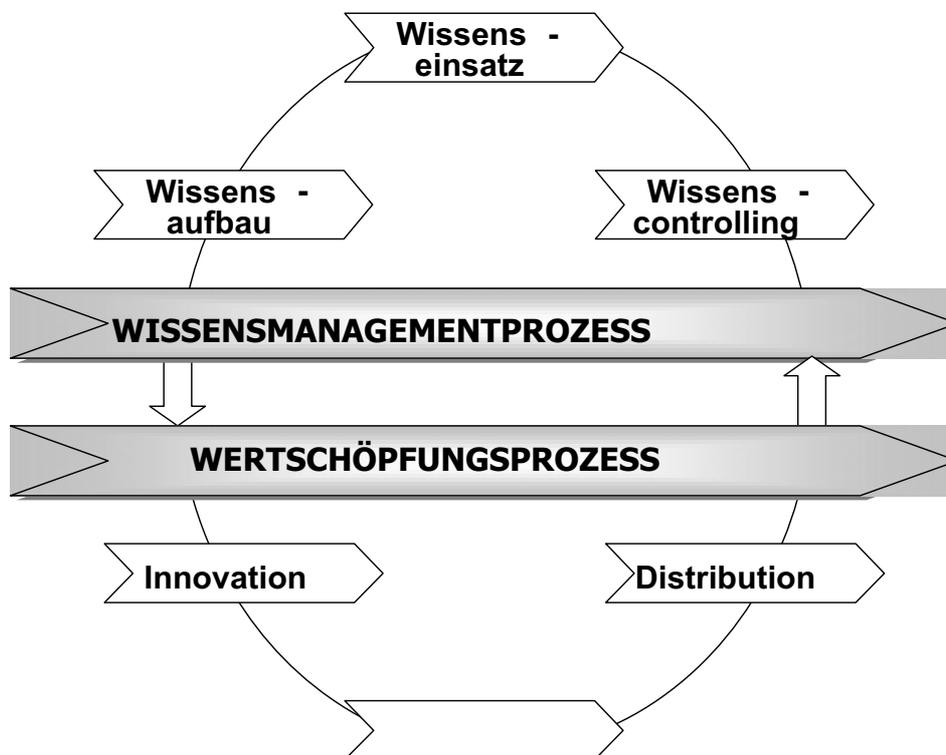


Abbildung 10: Prozessorientierung im Wissensmanagement

Die Zusammenführung der Systemorientierung und Prozessorientierung sollte eine besonders zweckmäßige Grundlage für Gestaltungs- bzw. Entwicklungsansätze im Wissensmanagement liefern (Abb. 11).

Die Systemorientierung erscheint eher statisch geprägt und betrifft insbesondere die aufbauorganisatorischen Strukturen; die Prozessorientierung erscheint eher dynamisch geprägt und bezieht sich insbesondere auf die Abläufe und Ablaufabschnitte, sowie die darin einzusetzenden Instrumente.

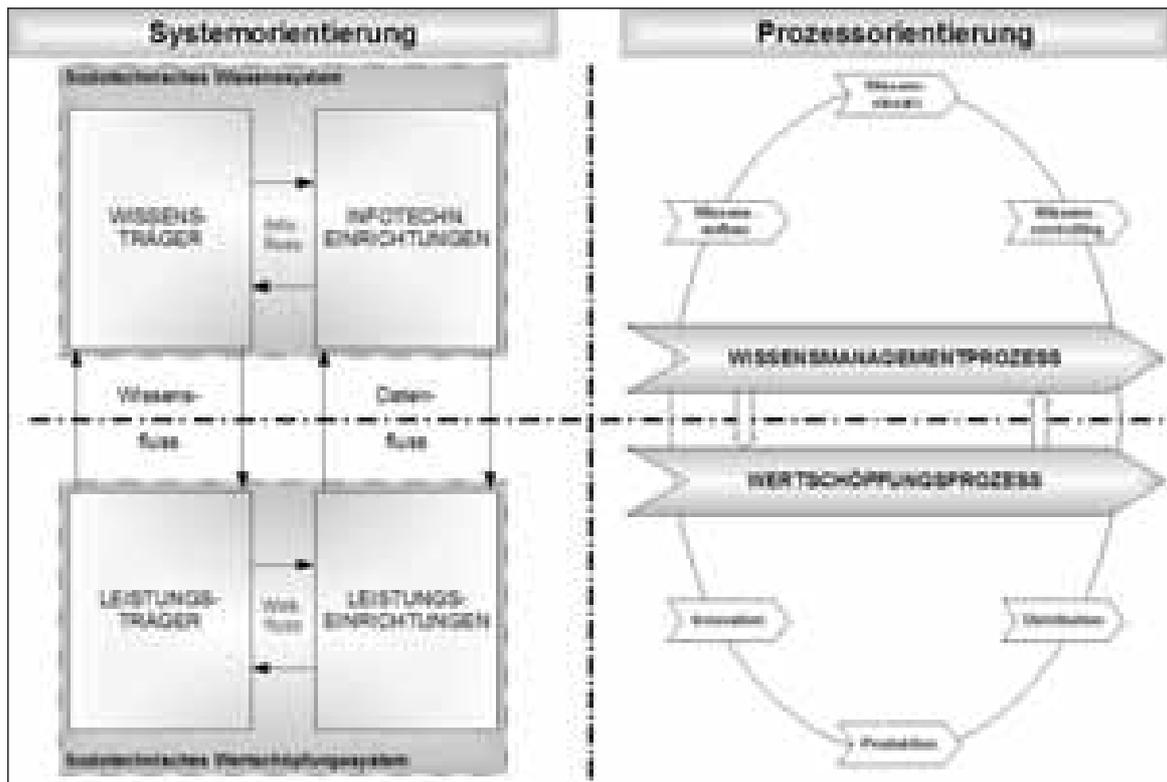


Abbildung 11: System- und Prozessorientierung im Wissensmanagement

4. Zusammenfassender Ausblick

In einer Formulierung aus der Zeit der ersten Industrialisierung (nach Meyers Konversationslexikon /1876/) wurde unter dem Stichwort „Industrie“ folgendes festgehalten:

„Die industrielle Tätigkeit in einem Land wird einerseits durch die natürliche Beschaffenheit desselben in Betreff der von ihm dargebotenen Rohstoffe, Triebkräfte (Wasser),, andererseits durch den Kulturgrad seiner Bewohner, die vorhandenen Arbeits- und Geldkräfte....bestimmt“.

Für jeden Industriestandort, so auch in Österreich und in der Steiermark, gilt heute und für die Zukunft, dass die Bedeutung der natürlichen Rohstoffe gegenüber der Bedeutung des Wissens stark in den Hintergrund getreten ist. Wissen ist längst zur wichtigsten Ressource im 21. Jahrhundert geworden. In Anknüpfung an die oben zitierte Formulierung kann festgehalten werden: Industrielles Management im 21. Jahrhundert erfordert in besonderer Weise einen entsprechenden „Kulturgrad“ all derjenigen Personen, die an industriellen Aktivitäten im engeren wie im weiteren Sinn beteiligt sind. Dies gilt zunächst für all jene Personen, die als MitarbeiterInnen in Industrieunternehmen unmittelbar tätig sind. Darüber hinaus muss dies auch für alle jene Personen formuliert werden, die das industrielle Umfeld bilden und denen damit indirekter Einfluss auf industrielle Aktivitäten zukommt.

Albert F. Oberhofer hat sich in vielfältiger Weise um akademische Forschung und Lehre verdient gemacht. Zusätzlich zum Universitätsmanagement (siehe dazu: Oberhofer / Wohinz / Kropiunig /1997/) hat er wichtige Beiträge zur Entwicklung in den Management – Wissenschaften und damit zur Kompetenzentwicklung in der Wissensgesellschaft von heute geleistet. Ihm ist deshalb diese Abhandlung besonders herzlich und in dankbarer Verbundenheit gewidmet.

Literatur

- Drucker, P. F. /1955/: The Practice of Management, Reprint, London 1966, Forrester, J. W. /1961/: Industrial Dynamics, Cambridge 1961
- Güldenbergl, St. /1997/: Wissensmanagement und Wissenscontrolling in lernenden Organisationen – Ein systemtheoretischer Ansatz, Wiesbaden 1997
- Hammer, M.; Champy, J. /1993/: Reengineering the Corporation – A Manifesto for Business Revolution, New York 1993
- Hinterhuber, H. H. /1975/: Innovationsdynamik und Unternehmensführung, Wien 1975
- Imai, M. /1991/: Kaizen – Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb, München 1991
- Masing, W. /1980/: Handbuch der Qualitätssicherung, München-Wien 1980 (4. Aufl., München 1999)
- Maynard, H. B. /1956/: Handbuch des Industrial Engineering – Gestaltung, Planung und Steuerung industrieller Arbeit, Berlin 1956
- Meyers Konversationslexikon /1876/, 9.Band, 3. Aufl., Leipzig 1876
- Nonaka, I.; Takeuchi, H. /1995/: The Knowledge-Creating Company, New York-Oxford 1995 (deutsch: Die Organisation des Wissens, Frankfurt-New York 1997)
- North, K. /1998/: Wissensorientierte Unternehmensführung, Wertschöpfung durch Wissen, Wiesbaden 1998
- Oberhofer A. F., Wohinz J. W., Kropiunig J.: Innovatives Unimanagement - Eine Orientierung, Wien 1997
- Österle, H. /1995/: Business Engineering, Prozess- und Systementwicklung, 2. Aufl., Berlin 1995
- Peters, T.; Waterman, R. /1982/: In Search of Excellence: Lessons from America's Best-run Companies, New York 1982
- Porter, M. /1980/: Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors, New York 1980 (deutsch: Wettbewerbsstrategie, 7. Aufl., Frankfurt 1992)
- Probst, G. J.; Raub, St.; Romhardt, K. /1997/: Wissen managen, Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen, Wiesbaden 1997
- Ray, G. F. /1969/: The diffusion of new technology – A study of ten processes in nine industries, in: National Institute Economic Review, Heft 48
- Reichwald, R. u.a. /1998/: Telekooperation, Verteilte Arbeits- und Organisationsformen, Berlin-New York 1998
- Schöpfer, G. /2002/: Von der Industriellen Revolution zur Informationsgesellschaft, in Wohinz, J. W. (Hrsg.) /2002/: Die Technik in Graz, Vom Joanneum zur Erzherzog-Johann-Universität, Graz-Wien-Köln 2002, S. 227-240
- Schumpeter, J. A. /1911/: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 7. Aufl., Berlin 1987
- Senge, P. M. /1990/: The fifth discipline, The Art & Practice of The Learning Organization, New York 1990 (deutsch: Die fünfte Disziplin, Stuttgart 2001)
- Taylor, F. W. /1911/: The Principles of Scientific Management, New York 1911(deutsch: Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung, München 1913)
- Wohinz J.W.: Industrielles Management – Das Grazer Modell, Wien – Graz 2003
- Womack J. P.; Jones, D. T.; Roos, D. /1990/: The machine that changed the world, New York 1990 (deutsch: Die zweite Revolution in der Autoindustrie, Frankfurt 1991)

Methoden der Angewandten Systemanalyse für die partizipatorische Entscheidungsfindung bei komplexen Sachverhalten

J. Wolfbauer¹

1. Einleitung

Die Angewandte Systemanalyse befasst sich mit der modellhaften analytischen Beschreibung sowie mit dem modellhaften Verhaltenstudium vieldimensionaler und in zielbezogener Wechselwirkung stehender Gegebenheiten, um deren zukünftiges Verhalten prognostizieren zu können [Händle, F. e.a. 1981]. Durchaus als hochkomplex bezeichnet werden können die notwendig differenzierten Systemabbildungen der Entwicklung nachhaltiger Wettbewerbsfähigkeit benachteiligter Regionen beiderseits der Grenzen mit neuen EU-Beitrittsländern.



Abbildung 1: Referenzgebiete für Modelltests

Die besonderen Gegebenheiten in Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft und Dienstleistungssektor, sowie auf den Gebieten des Humankapitals, der Infrastruktur, der natürlichen Ressourcen sowie der oft einzigartig ausgeprägten Umweltbedingungen ergeben eine Vielfalt von Strukturvariablen und entsprechend zahlreichen Wechselwirkungen wie diese für eine Beschreibung und Ausgestaltung der territorialen

¹ Dipl.-Ing. Dr. mont. Dr. h.c. Jürgen Wolfbauer, Universitätsprofessor für Unternehmensführung und Industriebetriebslehre, Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Technische Ökosystemanalyse

Wettbewerbsfähigkeit von sich neu (wieder) formenden Regionen beiderseits von Landesgrenzen samt der angestrebten Wiederbelebung historisch vorgezeichneter Synergien gebraucht werden. Ebenso zahlreich wie vielfältig miteinander verknüpft sind die sektoral angestrebten Einzelziele als Entscheidungsbasis für die insgesamt anzustrebenden mittelfristigen Wirkungen von Bündeln an Maßnahmen die zur entsprechenden Gesamtentwicklung führen sollen. Jeweils einzelne dieser Maßnahmen(-absichten) werden von unterschiedlichen lokal-regionalen Interessensträgern sowie auch von verschiedenen betreuenden Förderungsstellen in übergeordneten Ebenen betrieben, welche sich alle subjektiv bedeutungsgemäß in den Planungs- und Entscheidungsprozess für die weitere Entwicklung der Referenzregionen einbezogen sehen wollen. Diese Fragestellungen sind von einem Forschungsverbund von Mitgliedern aus acht Universitäten und besonderen Forschungseinrichtungen aus sechs Ländern (Bulgarien, Deutschland, Griechenland, Österreich, Tschechien und Ungarn) über mehrere Jahre von 2001 bis abschließend 2005 im Rahmen eines von der EU geförderten Projektes [IC 2001] bearbeitet worden (*aus diesem Grund sind auch die nachfolgenden Abbildungsbeschriftungen in der dort erarbeiteten ursprünglichen englischen Fassung wiedergegeben*), wobei das methodische Vorgehen an Beispielen aus grenzüberschreitenden Referenzregionen entlang des ehemaligen „Eisernen Vorhangs“ analysiert, entwickelt und in Tests verifiziert wurde. Der eigene Lehrstuhl hat neben der Koordination des Gesamtvorhabens die Methodenentwicklung der notwendigen und spezifisch angepassten Werkzeuge zur Entscheidungsunterstützung beigetragen. Das sind im Wesentlichen die unter den Schritte 3 u. 4 in der Abbildung 2 eingetragenen Werkzeuge und Maßnahmen.

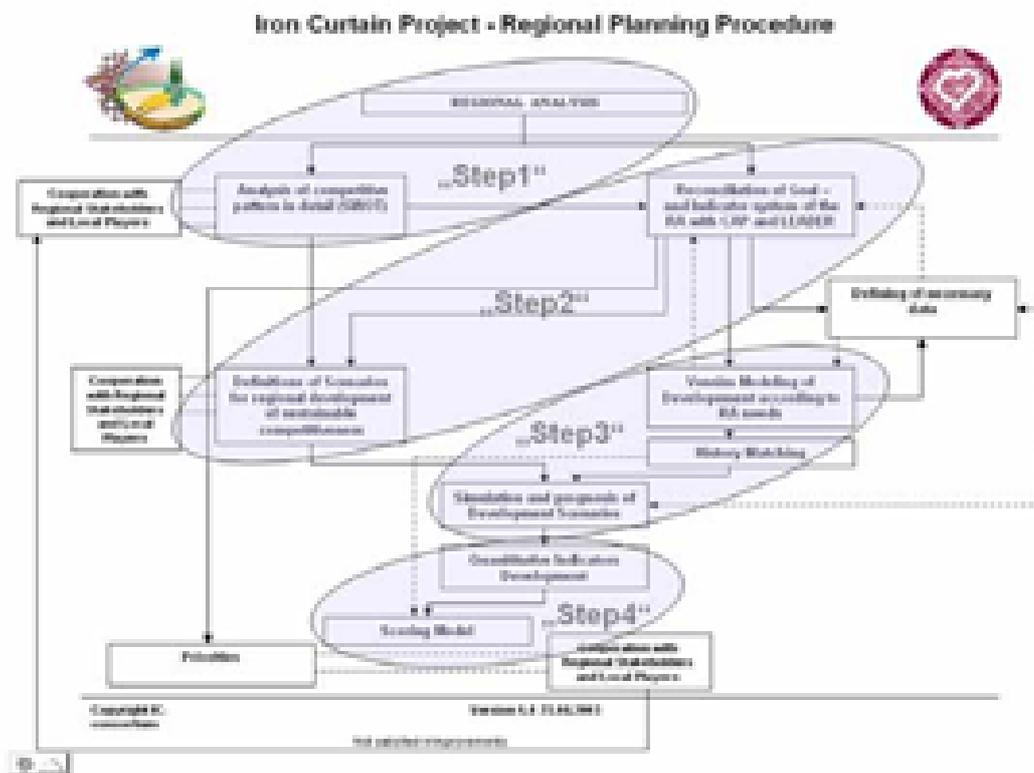
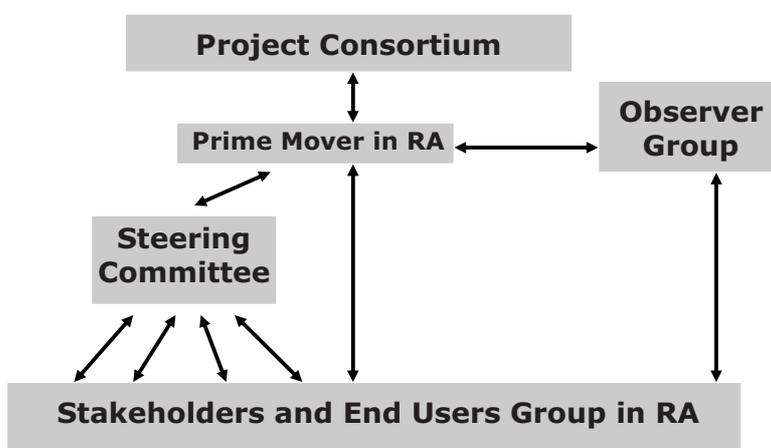


Abbildung 2: Wechselwirkungen zwischen den Hauptelementen im Planungsprozess für die Entwicklung von Regionen

Eine interaktive Diskussions- und Entscheidungsunterstützung zum Erzielen von Konsenslösungen erfordert gut erfassbare Benutzerschnittstellen digitaler Modelle der Entscheidungsgegenstände und Sachverhalte.

2. Regionalanalyse

Diese Entscheidungsgegenstände und Sachverhalte ergeben sich aus einem mehrstufigen Prozess einer regionalen Analyse welche auf einer Vorstudie der Ziele der Entwicklungspolitik der EU wie z.B. LEADER [EC, 2000] oder CAP sowie Programmen zur Umsetzung des Strukturfonds in den berührten Länder aufbaut und sich in das in den Referenzgebieten bereits gegebene Entwicklungsgeschehen mit der Bildung von „Steering Committees“ einklinkt.



- **project consortium** – for feedback provided from project partners to keep work and results achieved in the reference area in line with project objectives
- **Prime mover** – representative of project consortium responsible for RA implementation;
- **Local steering committee** - consisting of actively involved representatives of local interested parties, stakeholders and end users (primary stakeholders; can be organized in smaller working groups, working in cooperation with secondary stakeholders);
- **Observer Group** - feedback from decision and policy makers (invited external parties) to keep the project in line with national plans and strategies;
- **Stakeholders and end-users group** – represented in local steering committee, general public being affected by decisions related to regional development;

Abbildung 3: Einbindung der lokalen Interessensträger in den Entwicklungsprozess

Diese Steering Committees wurden zwei Jahre vor dem sich bereits abzeichnenden EU-Beitritt der Nachbarländer gebildet. Diese konnten sich deshalb intensiv mit den nun verstärkt aufkommenden Fragen von Verbesserungen in der Angleichung zu den Regionsteilen der „alten“ EU-Länder auseinandersetzen und die Herausforderungen einer gemeinsamen grenzüberschreitenden Entwicklung analysieren. Zum anderen wurden auch zu erwartenden Bedrohungen durch möglicherweise zu schnelle und ungeordnete Entwicklungsprojekte sichtbar. Entsprechende Strukturen für die Entwicklung dieser grenzüberschreitenden ehemals gemeinsam gewesenen Regionen

und die Auswirkungen abzuschätzen ist das Hauptanliegen des zu entwickelnden Instrumentariums der angewandten Systemanalyse.

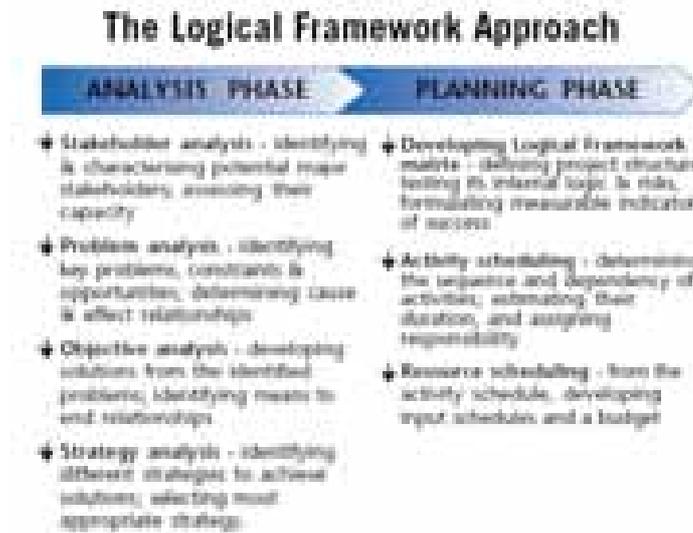


Abbildung 4: Stufen der Projektentwicklungen im Schema der LFA

Um nun möglichst realistische und durchaus übertragbare Szenarien für mögliche Entwicklungen geordnet und schnell strukturieren zu können, wurde der Logical Framework Approach LFA [EC, 1999] als das Managementinstrument ausgewählt, mit dem ein

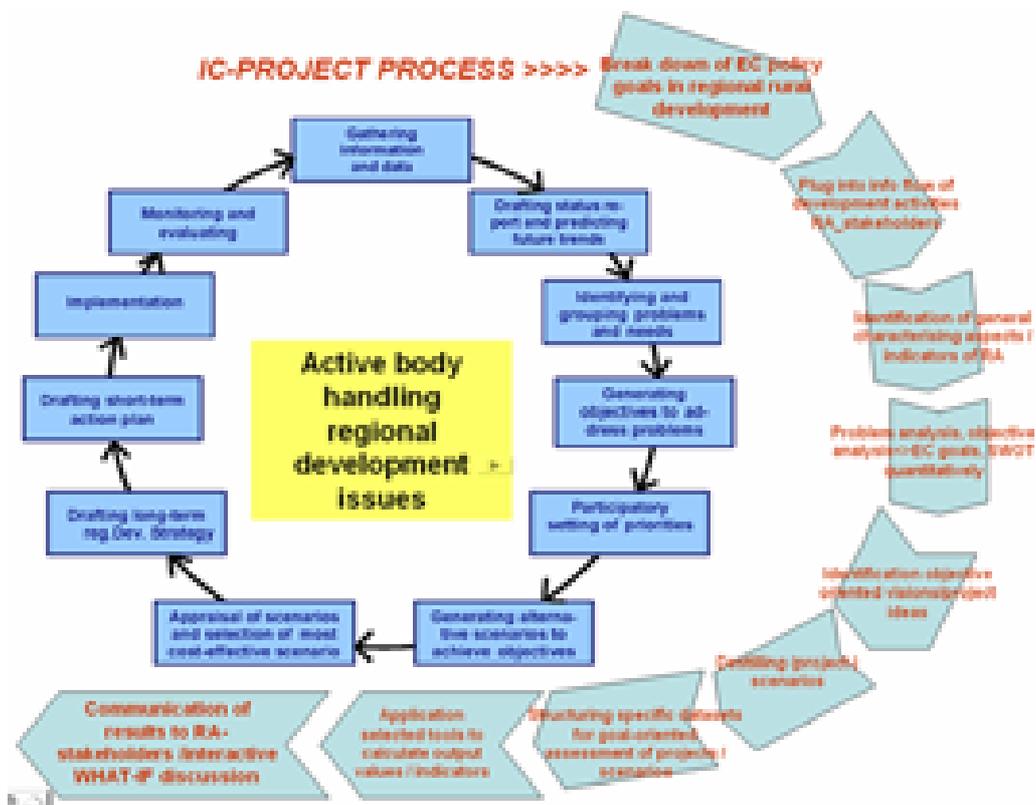


Abbildung 5: Stufen des Projektbearbeitungsprozess mit übernommenen allgemeinen Stufenentwicklungskonzept einer LFA

möglichst guter gemeinsamer Auffassungsstand und auch Interessensausgleich der einzelnen Exponenten erreicht werden sollte in Bezug auf die Formulierung der Problemstellungen und Zielsetzungen und auch der zu setzenden Maßnahmen die für ein Erreichen der wünschbaren Veränderungen notwendig sind.

Im Bestreben, die zukünftigen Entwicklungschancen genau zu identifizieren, wurde im ersten Schritt eine Analyse der Probleme durchgeführt, denen sich die lokalen Interessensträger gegenüber sehen. Nach der Sammlung aller Aspekte wurden diese im Schema einer Stärken-Schwächen-Analyse geordnet.

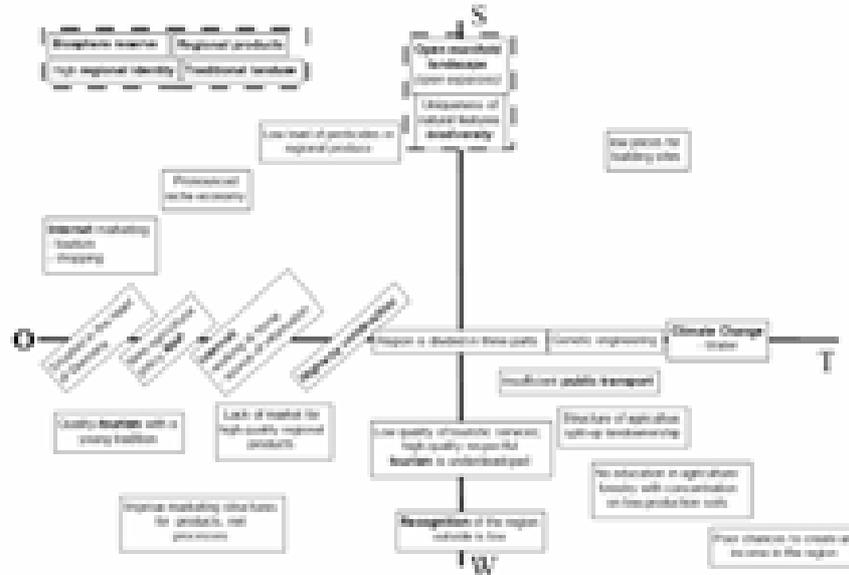


Abbildung 6: Stärken-Schwächen Analyse in der Referenzregion Rhön [IC 2001]

Diese Stärken-Schwächen-Analyse konnte sich neben qualitativen Aspekten auch auf mehr quantitative Informationen stützen durch die aktive Einbeziehung örtlich regionaler

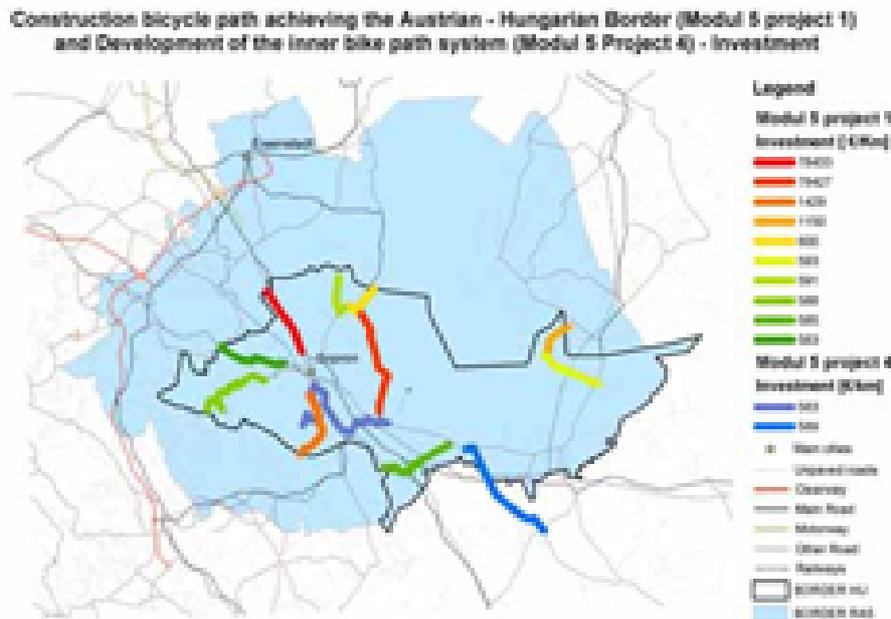


Abbildung 7: Raumbezug von Infrastruktur-Investitionen

Investoren und Akteure mit besonderer Perspektive der möglichen grenzüberschreitenden Synergien im Referenzgebiet. Als besonders wichtiges Instrument zur Ermittlung quantitativer Gegebenheiten der Region und ihres Umfeldes konnten besondere Werkzeuge in geographischen Informationssystemen [Longley, P.A. e.a. 2001], [Longley, P.A. e.a. 2001] genutzt werden.

Insbesondere die räumlichen Bezüge der natürlichen und infrastrukturellen Ausstattungsfaktoren konnten in ihren Ausprägungen klassifiziert und für die weitere Modellnutzung [Dobrosi, L. e.a. 2004] als Indikatoren quantifiziert werden.

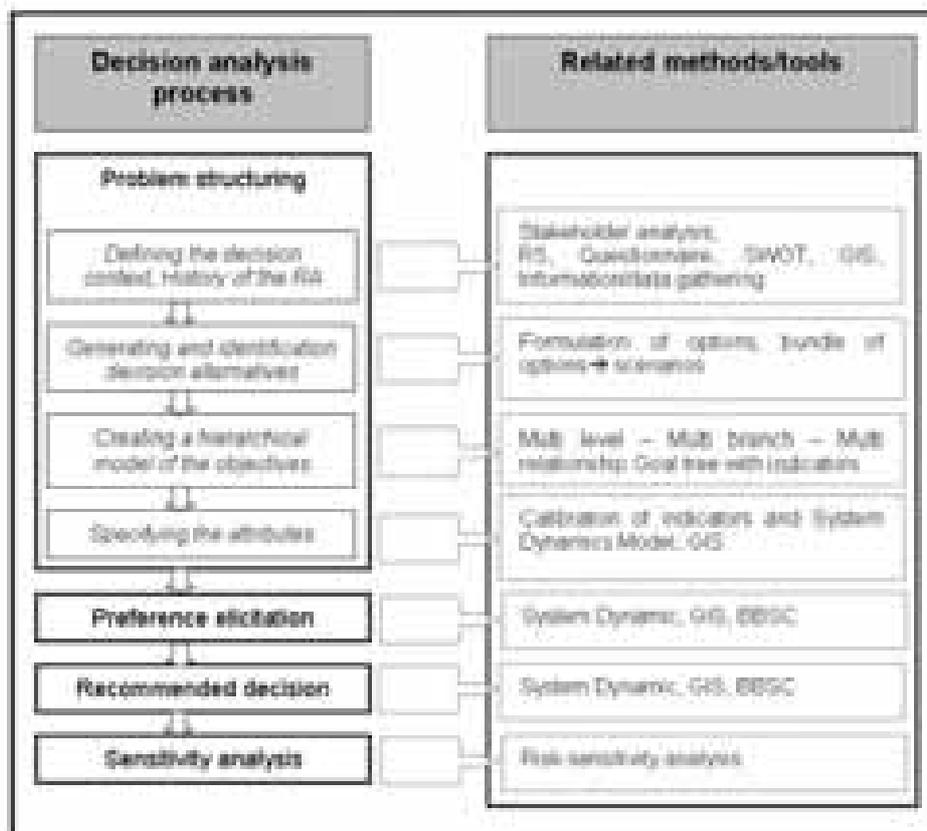


Abbildung 8: Ablaufstufen im Planungsprozess mit den dabei eingesetzten Instrumenten

Mit diesen Schritten ist im wesentlichen der erste Abschnitt in dem Entwicklungsplanungsprozess in Form einer Regionalanalyse abgeschlossen und bietet die Basis für die Herausarbeitung von besonderen Entwicklungsoptionen und deren Zusammenfassung in Entwicklungsszenarien.

3. Analyse der Zielprioritäten

Jede einzelne Option lässt implizit besondere Entwicklungsziele verfolgen und um die Gesamtwirkung des einzelnen Investitionsprojekts als einzelne Entwicklungsoption im Kontext des bisher erreichten Entwicklungsstandes zusammen mit weiteren möglicherweise realisierbaren Optionen in Form von Szenarien abschätzen zu können,

sind die Ziele sowohl auf den übergeordneten politischen Ebenen der EU, des Staates, der Provinzen, der Region sowie der profilierten Akteure in der Region zu einem Gesamtsystem zusammengefügt.

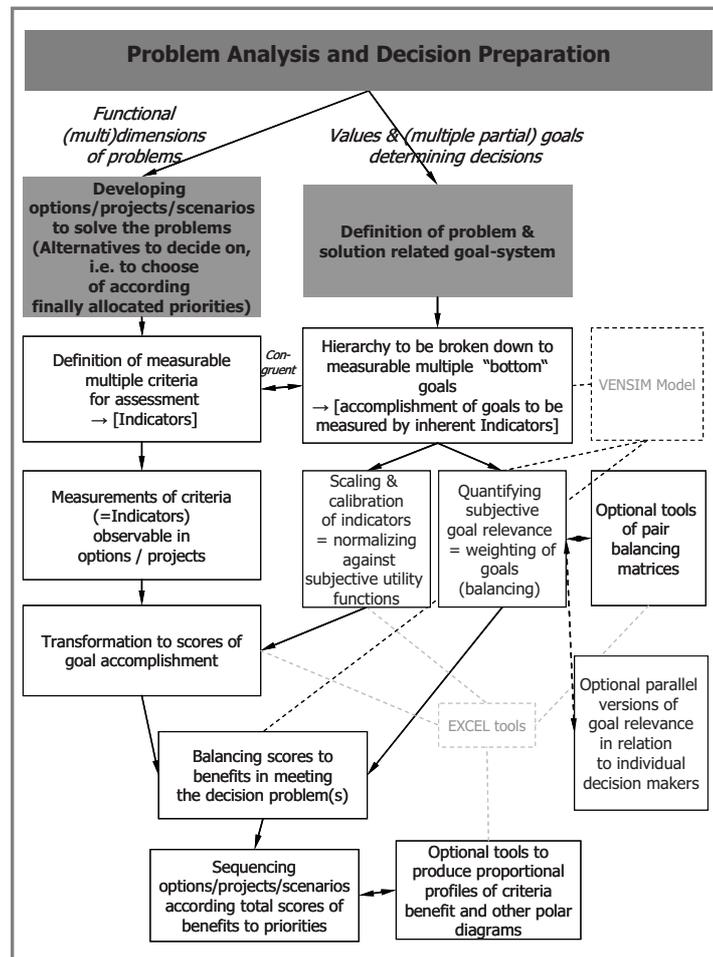


Abbildung 9

Wie in der Abbildung 9 erkennbar, erfolgt dieser Zielstrukturierungsprozess parallel zur Analyse der Sachprojekte und deren zu bewertende Leistungskomponenten[Felix, R., 1994]. Der Beitrag der Leistungskomponenten zur Zielerreichung führt insgesamt zu einer Prioritätskennziffer, die sich auch aus der Bedeutung des Einzelziels im Gesamtzielsystem ableitet.

Um dies zu erreichen, erfolgt eine hierarchische Strukturierung von Zielmittelketten, teilweise sogar Zielmittelnetzen, wenn Beiträge zur Erreichung mehrerer Oberziele leisten, insgesamt ist für die Zwecke der Entwicklung einer territorialen Wettbewerbsfähigkeit ein vernetzter Zielbaum mit insgesamt 51 übergeordnete Knoten und 52 Endelemente (Zielindikatoren) identifiziert, der in seiner Erfassbarkeit das Koordinationsvermögen der Betrachter in der Regel übersteigt [Pryor, L. e.a. 1996]. Um eine derartige Zielkomplexität handhabbar zu machen ist eine Benutzerschnittstelle eingerichtet, die selektive Teilansichten – meist knotenbezogene – zur Bearbeitung zur Verfügung stellt.

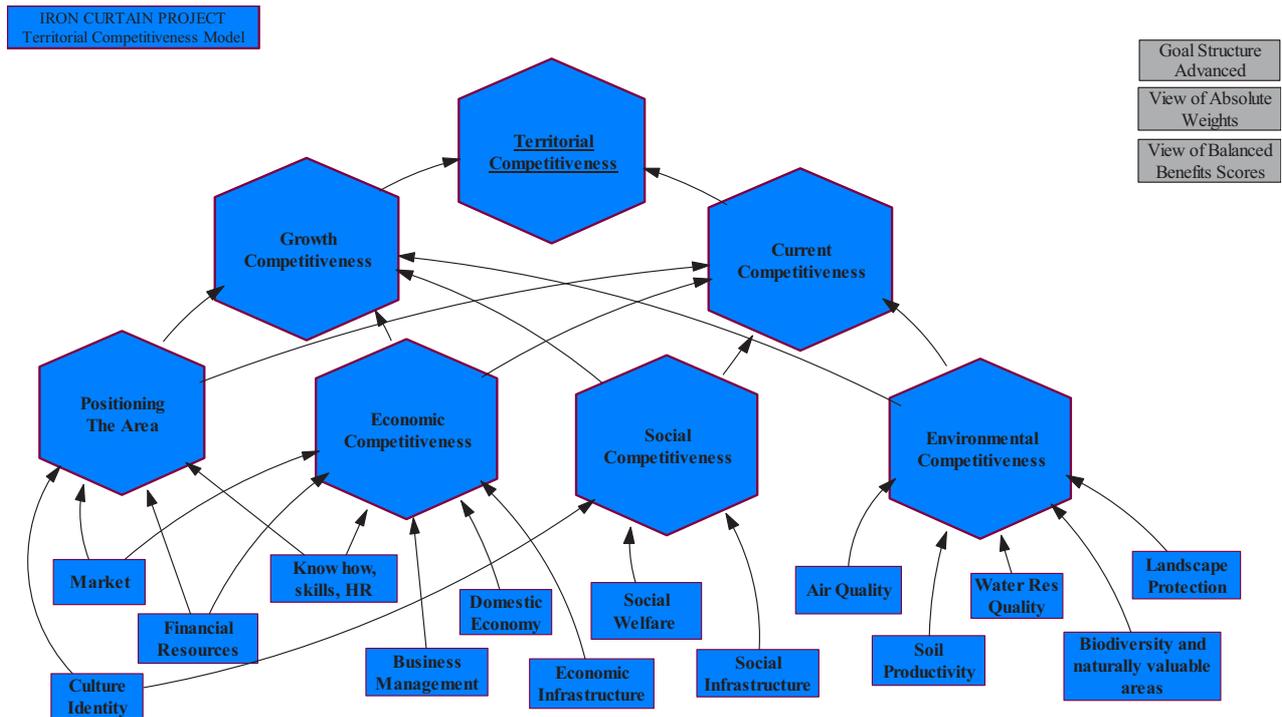


Abbildung 10: Vernetzte Hierarchie der obersten drei Hauptzielebenen in der Regionalentwicklung

Die orientierende Hauptübersicht in Abbildung 10 zeigt die Hierarchie der Oberziele [Saaty, T.L. e.a. 1989] in Anlehnung an die Strukturierung des WEF in zwei Hauptbereiche der erreichten Wettbewerbsfähigkeit sowie der zukunftsfähigen Weiterentwicklung. Darunter sind die vier Hauptziele der EU Politik für die Regionalentwicklung nach dem Leaderkonzept als wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit, soziale Wettbewerbsfähigkeit, Positionierung der Region und schließlich umweltbezogene Wettbewerbsfähigkeit mit den Unterzielen abgebildet. Für den Prozess der Gewichtungszuordnung für die einzelnen Zielelemente werden knotenbezogene Zuordnungen für alle Unterziele der nächsten Ebene eines Knotens getroffen durch verschiedene Methoden der Abwägung und relativen Priorisierung. Abbildung 11 zeigt die Zielstruktur rund um den Knoten Wettbewerbsfähigkeit auf dem Umweltgebiet mit insgesamt fünf Unterzielen. Für die Diskussionen auf lokalregionaler Ebene erleichtert es das Verständnis, wenn auch die jeweils zugehörigen Oberziele für einen Zielknoten mit dargestellt sind, weil die Bedeutung dieses Einzelzielknotens besser eingeschätzt werden kann und sich auch positiv auf die Diskussion der gewählten Gewichte für die Zielbeiträge der Unterziele auswirkt.



Abbildung 11: Ansicht der unmittelbar über- u. untergeordneten Ziele des Knotens " Environmental Competitiveness"

Dieser Diskussionsprozess ist eine ganz wichtige Voraussetzung sowohl für das Verständnis als auch für Akzeptanz der gewählten relativen Prioritätszuordnungen für Unterziele, mit welchen später die zahlenmäßig ermittelten Leistungskenngrößen, welche den operativen Endgliedern den Indikatorzielen im Zielbaum zuzuordnen sind. Diese werden anschließend mit den dann für den gesamten Zielbaum evaluierten Prioritätsgewichten in Nutzenäquivalente konvertiert.

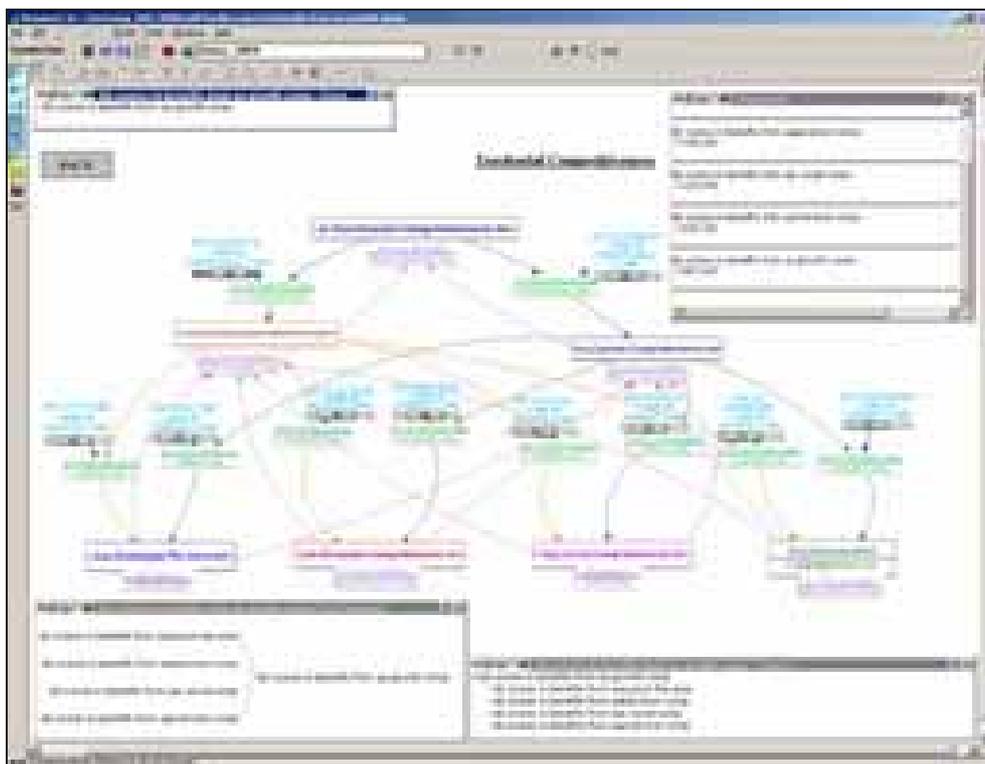


Abbildung 12: Analysewerkzeuge angewendet auf "Aa Growth Competitiveness Av"

Diese Vorgangsweise ist in Abbildung 13 für den Zielknoten “Stärkung der finanziellen Ressourcen“ dargestellt.

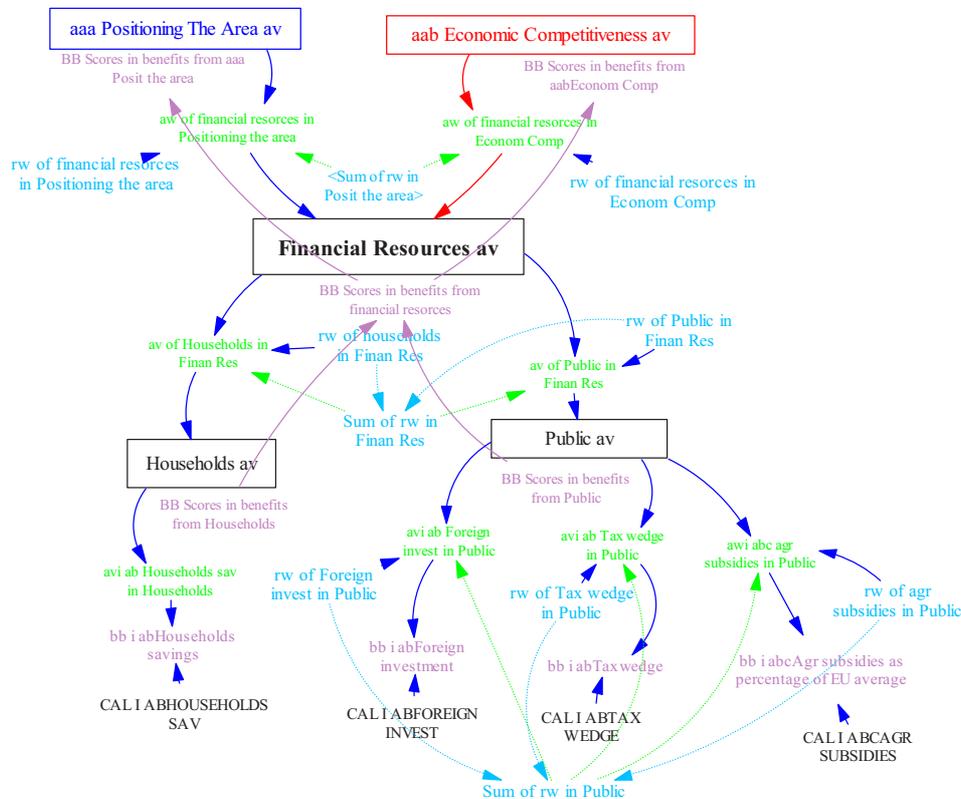


Abbildung 13 Zuordnung der gewichteten Nutzenbeiträge

4. Systemanalyse der Entwicklungsdynamik

Der zweite Hauptbereich, in dem die Komplexität der zahlreichen Wechselbeziehungen, welche bei der Ausgestaltung der territorialen Wettbewerbsfähigkeit insgesamt berührt werden, in möglichst transparenter Weise quantitativ in ihren mittelfristigen Auswirkungen zu einer verstehbaren Transparenz handhabbar gemacht werden, ist der Einsatz von modellhaften integrierten Funktionsabbildungen nach dem Konzept des System Dynamics. Der Aufbau und die Kalibrierung eines solchen dynamischen Simulationsmodelles erfolgte für das ungarisch österreichische Referenzgebiet mit den Zentren Sopron/Ödenburg und Eisenstadt/Kismarton. Die Programmierung der nötigen Funktionen wurde in 14 Teilmodellen strukturiert, welche folgende Bereiche beschreiben:

- landwirtschaftliche Produktion für 15 Produktgruppen
- Forstwirtschaft
- Landnutzungsformen
- Infrastrukturbereich
- industrielle Produktion mit vier Produktionsgruppen von insgesamt 28 Gütergruppen

- Luftgüte
- Technologische Entwicklung
- Handel
- Dienstleistungssektor mit 7 Leistungsgruppen
- Makroökonomische Grundfunktionen
- Arbeitskräftepotential
- Ausbildungssystem
- Gesundheitswesen
- Demografische Entwicklung

Das kalibrierte Gesamtmodell benutzt 3517 Datenvektoren, 526 Bestandsvariable sowie 1320 Systemkonstante und bildet Wechselwirkungen zwischen den Subsystemen mit 9718 Hilfsvariablen ab. Dieses dynamische Simulationsmodell ist mit einer

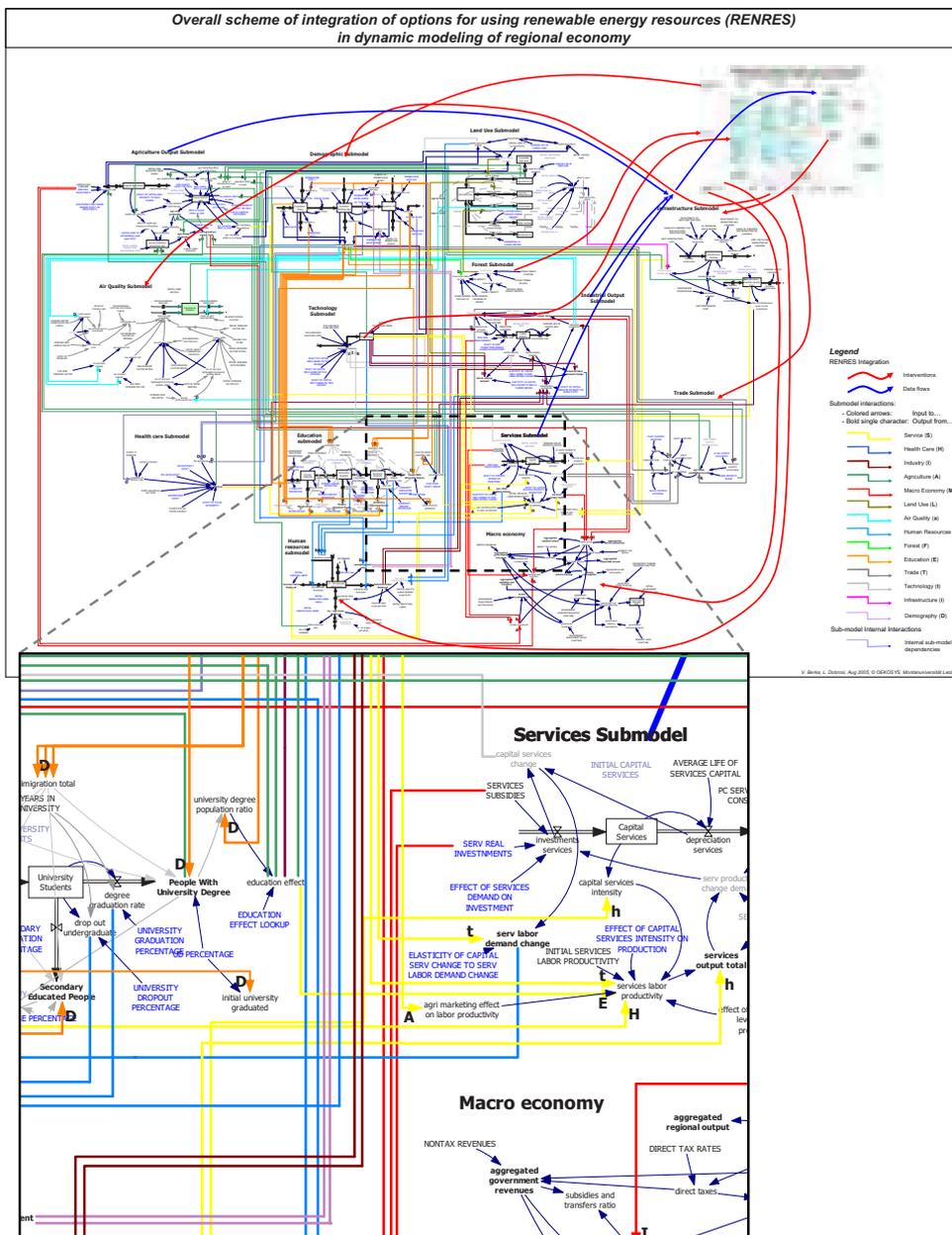


Abbildung 14

ausdifferenzierten Benutzerschnittstelle verknüpft und Abbildung 14 welche die Hauptstrukturen des Simulationsmodells zeigt, kann eine Vorstellung von der gegebenen Komplexität vermitteln. Diese beeindruckende Komplexität, wird durch anpassbare Grundwerkzeuge, wie sie beispielhaft Abbildung 15 zeigt und welche die Simulationssoftware VENSIM [Ventana Systems, Inc, 2003] zur Verfügung stellt, transparent handhabbar gemacht. Es kann jede einzelne Variable ähnlich wie die Einzelknoten im komplexen Zielsystem als Einzelement mit seinen unmittelbar vorgeschalteten EingangsvARIABLEN sowie seinen unmittelbar nachgeschalteten beeinflussten Variablen dargestellt werden. Auch die Dynamik der Entwicklung der Eingangsgrößen und der Variablen selbst können gleichzeitig in einer Fensterkombination am Bildschirm analysiert sein.

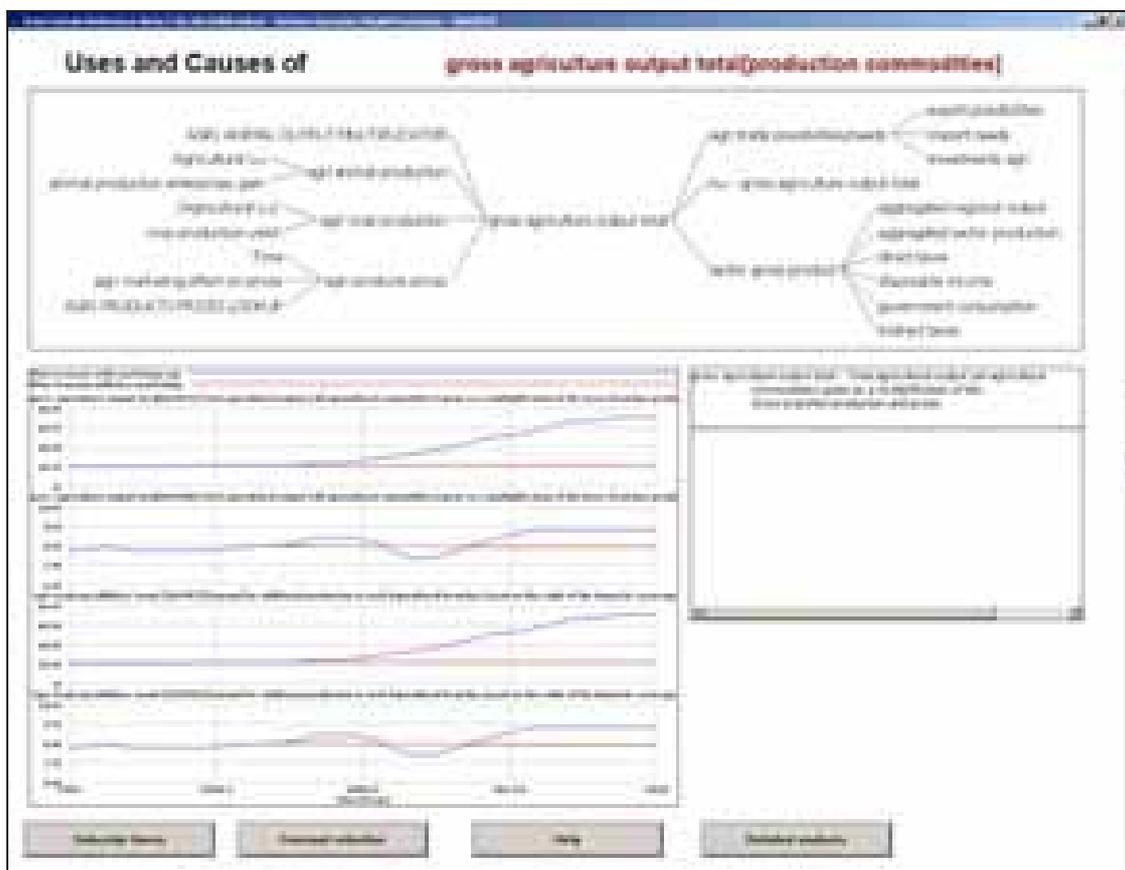


Abbildung 15: Eingangsgrößen der Bestandsvariable "Landwirtschaftliche brutto Produktion" und deren Weiterverwendung

Eine weitere günstige Hilfestellung ist durch einen besonderen interaktiven Simulationsmodus zur Verfügung gestellt. Über Schieberregler können einzelne Variable vom Benutzer verändert werden und die Auswirkungsergebnisse werden online in den benachbarten Variablen, welche erforderlichenfalls in besonderen Fenstern vergrößert dargestellt wie dies Abbildung 16 zeigt.

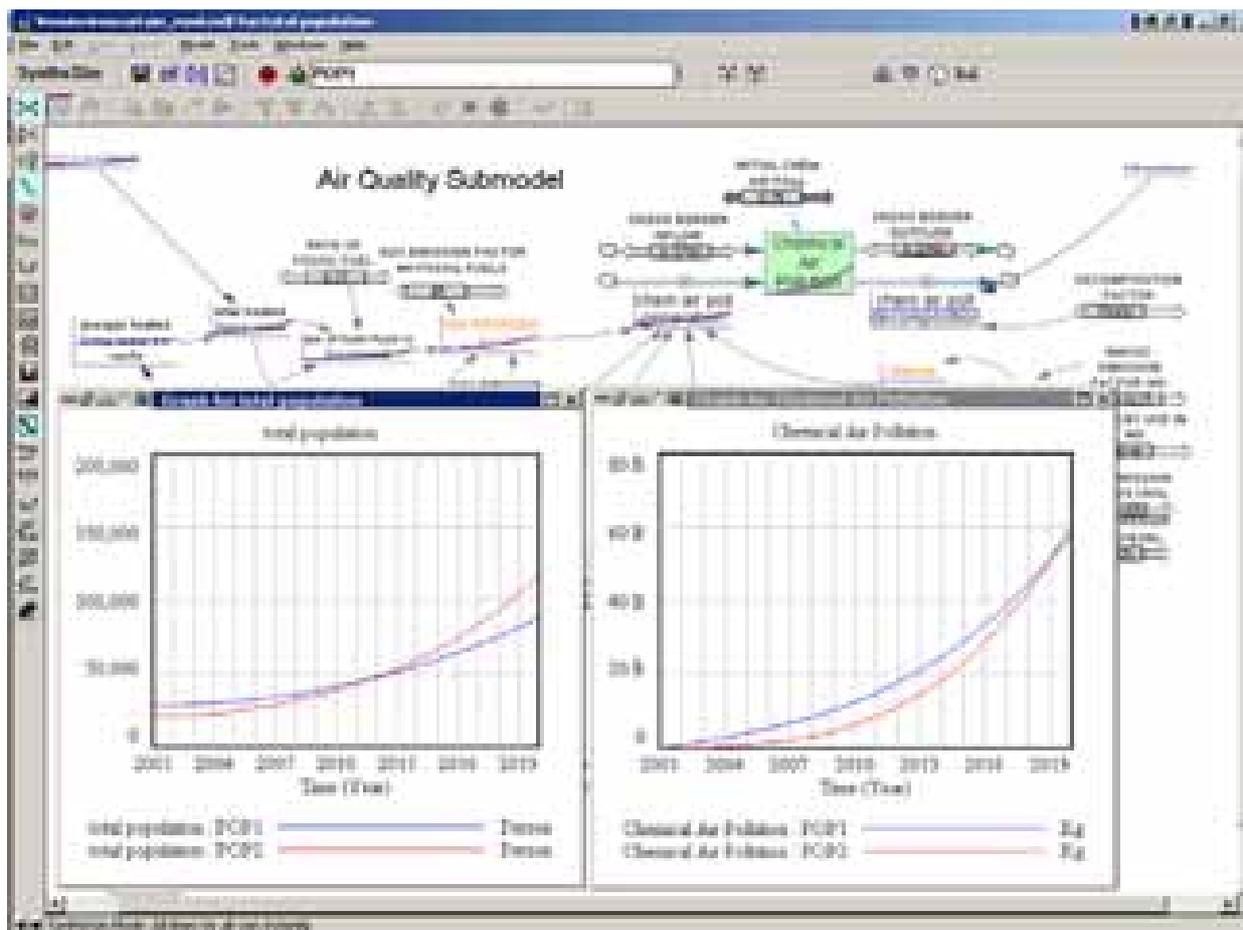


Abbildung 16: Interaktive “WENN → DANN” Simulationstests

Thematisch geordnet können über die zusätzlich programmtechnisch adaptierte Benutzerschnittstelle sektorenweise Funktionen und deren Entwicklung abgefragt werden. Abbildung 17 zeigt dies für den Sektor der Wirtschaft, in welchem die Produktionshauptbereiche Landwirtschaft, gewerblich industrielle Produktion und Dienstleistungen sowie das verbundene Handelsgeschehen und die technologische Entwicklung nach für interessant gehaltene Ergebnisvariablen grafisch und tabellarisch abfragbar sind. Diese Teile der Benutzerschnittstelle dient dazu, gezielt den Hauptzweck eines dynamischen Simulationsprogramms zu nutzen, nämlich mit den möglichen alternativen Entwicklungen definierter Szenarien zu experimentieren und das Entwicklungsverhalten in der Zukunft unter Darstellung der quantitativen Einflüsse aus dem Gesamtsystem zu studieren und daraus zusätzliche Schlüsse für Priorisierungen von Investitionen zu ziehen, welche sich am günstigsten auf die Gesamtentwicklung mit auswirken.

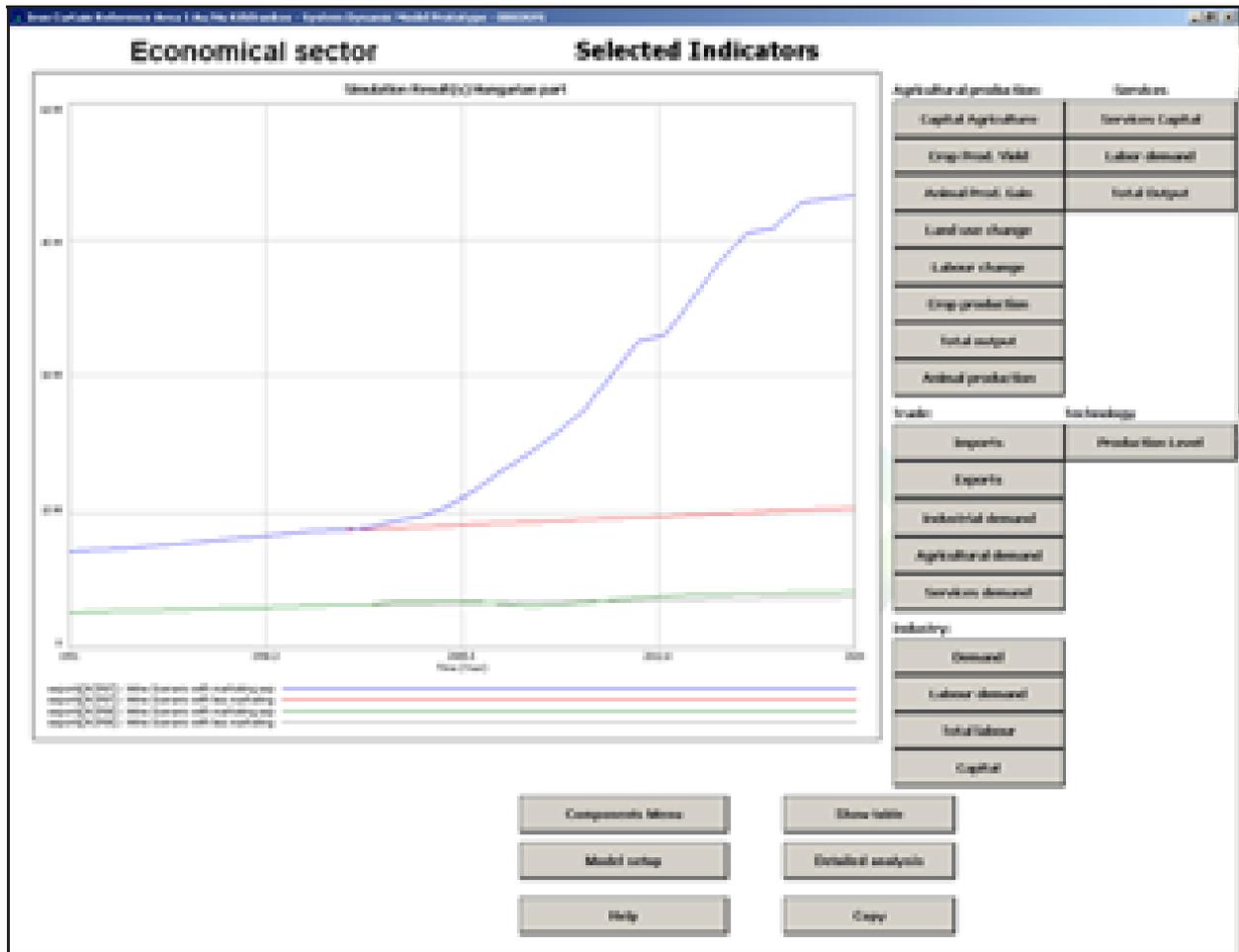


Abbildung 17: Beispiel von Simulationsergebnissen der Indikatorvariablen "Exporte" mit Abfragemöglichkeiten für weitere Vergleichsindikatoren

5. Nutzenkalibrierung

Die Ergebnisse solcher Simulationsszenarien über mittelfristige Zeiträume von 10 bis 30 Jahren ergeben die numerischen Leistungsgrößen verschiedener Zielindikatoren. Über Schnittstellen werden in das bereits vorhin erläuterte Programm welches mit Funktionen ähnlich einer Balanced Score Card Routine ausgestattet ist, die Beiträge zum Gesamtnutzen in der Erreichung der territorialen Wettbewerbsfähigkeit ermittelt. Zuvor jedoch sind diese Indikatorerträge über interaktiv zu kalibrierende spezifische Nutzenfunktionen in dimensionslose Nutzengrößen zu transformieren. Dieses Definieren von Nutzenfunktionen für einzelne Indikatoren für das Projekt einer territorialen Wettbewerbsfähigkeit sind besonders kritische Schritte, die in Diskussion transparent und nachvollziehbar vollzogen werden müssen, um einen rational getragenen Konsens für diese Bewertungsansätze zwischen allen am Planungsprozess in der Region Beteiligten erreichen zu können. Beispiele für völlig unterschiedliche Verläufe von Nutzenfunktionen zeigen die folgenden vier Abbildungen 18 a bis 18 d.

17 GDP per Capita

13420 /capita PPS Min:13000 Max:16000 Score:3,97

Definition: The gross domestic product (GDP) or value of all final goods and services produced within a nation in a given year. GDP dollar estimates are derived from purchasing power parity (PPP) calculations. expressed per 1 population. Status_2003 Official Statistic

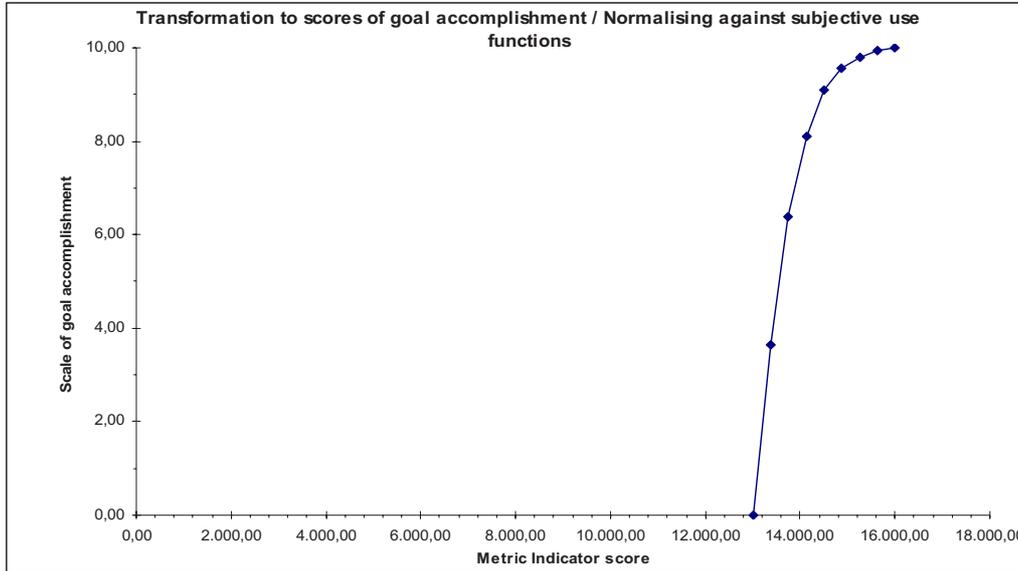


Abbildung 18a

21 INFLATION RATE

5,3 %

65 0,5

Score :0,1

"The annual percent change in consumer prices compared with the previous year's consumer prices. Weighted average: 4,25 in the EU countries.

Status_2003 Official Statistic

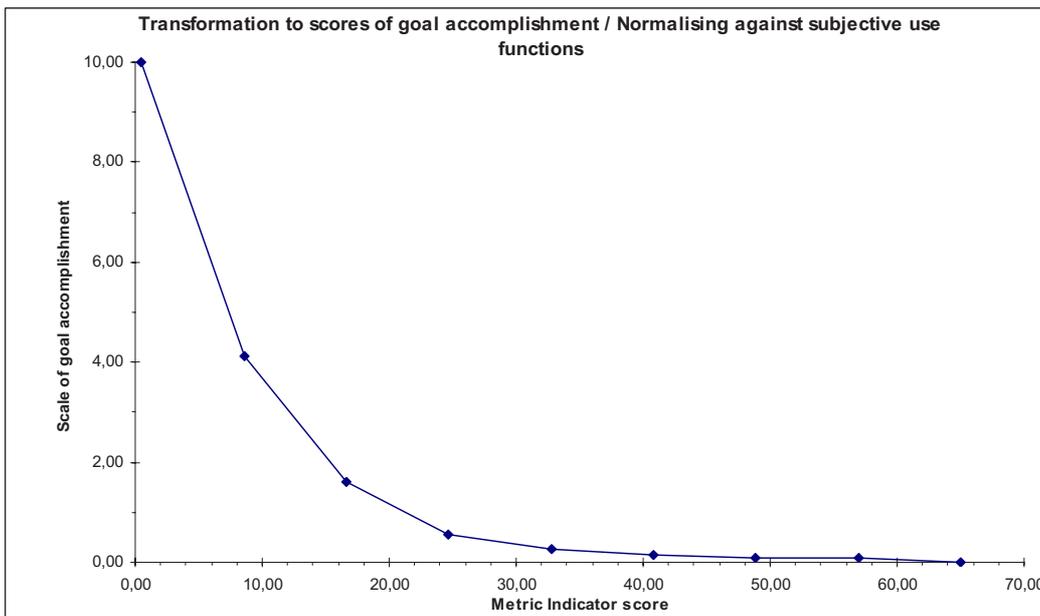


Abbildung 18b

7 INDEX OF IMPORT

5,1 % change on previous year Min:3 Max:10 Score: 0,12
 The import as trade element is an important factor to the market mix Status_2003 Statistic +
 Sys.Dyn.

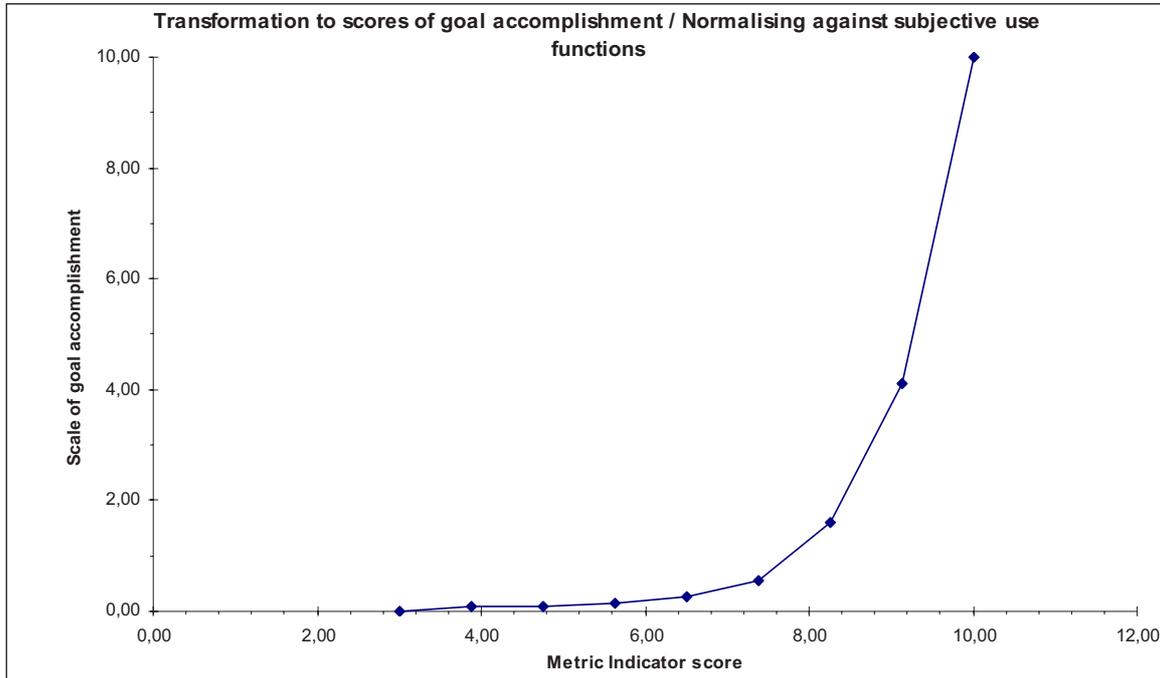


Abbildung 18c

34 CGOVERNM CORRUPTION

5,2 Dmnl (0-10) Min:8 Max:12 Score:8,39 Definition: Relates to perceptions of the degree of corruption as seen by business people, academics and risk analysts, and ranges between 0 (highly clean) and 10 (highly corrupt). Includes police corruption.

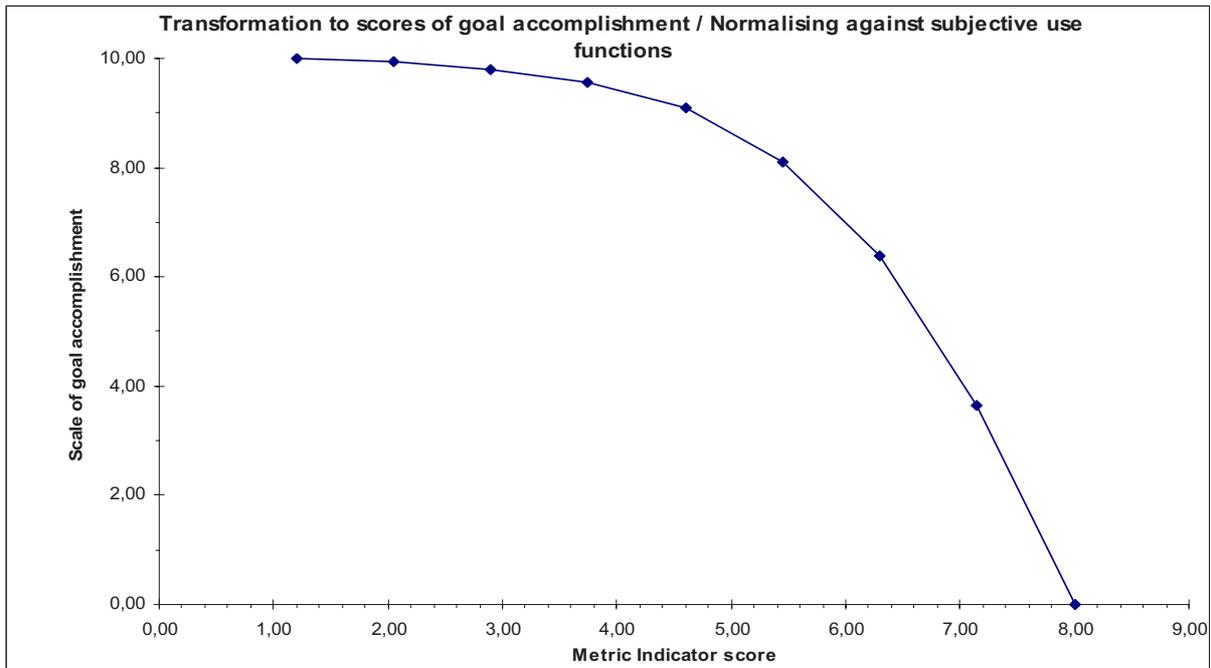


Abbildung 18d

Wiederum ist es vorteilhaft, hier die zu Beginn unterschiedliche Auffassungen quantitativ an einer Benutzerschnittstelle darzustellen und dies als Diskussionsgrundlage für eine Adaption der quantitativ unterschiedlichen Standpunkte zu einem gemeinsamen Konsens zu nutzen. Sicherlich ist ein solcher Konsens für besondere kritisch angesehene Indikatoren nur in Schritten erreichbar wobei es hilfreich ist, die unterschiedlichen Auffassungen der Beteiligten mit ihren vorläufigen Auswirkungen auf das Gesamtziel quantitativ darzustellen. Abbildung 19 zeigt als Ergebnis ein Zielerfüllungsdiagramm von vier Entwicklungsszenarien in Relation zum Stand 2003.

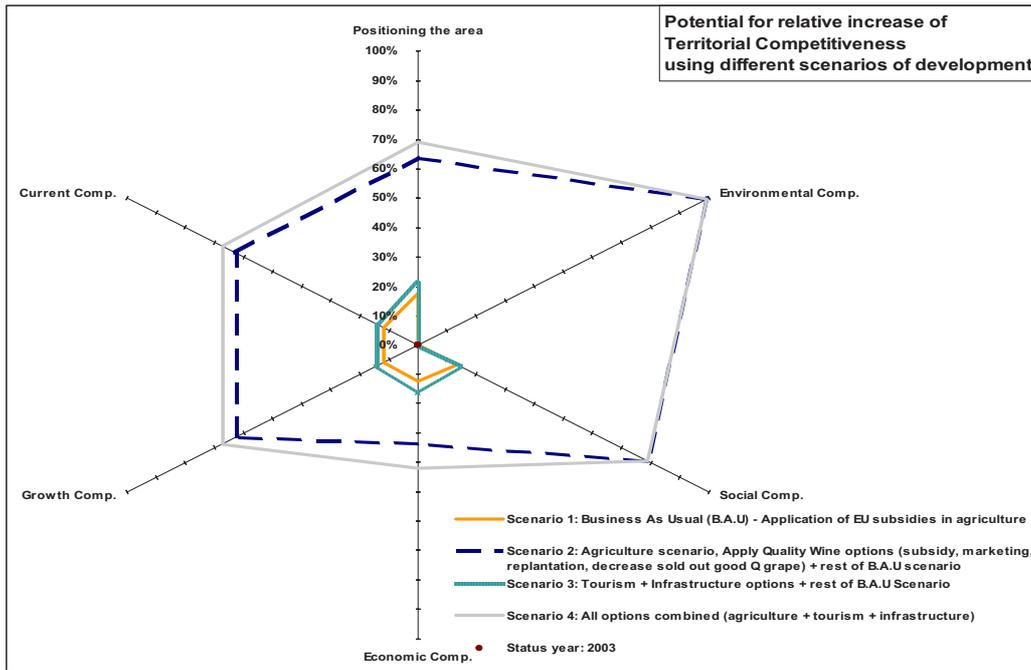


Abbildung 19: Zielerfüllungsbild mit Vergleich von Entwicklungsszenarien

Um zusätzliche Informationsunterstützung für Fragen von grenzüberschreitenden Auswirkungen, vor allem an erhofften Synergien zu erhalten, sind für die nationalen Anteile einer solchen Region getrennt kalibrierte Modellkopien im Einsatz. So ist es möglich gezielt Einblicke in die zukünftige Entwicklung von Teilbereichen beiderseits der für fast ein halbes Jahrhundert undurchlässigen Grenze abschätzen zu können. Dabei werden für die beiden Gebietsteile völlig unterschiedliche quantitative historische Verläufe zugrunde gelegt. Abbildung 20 zeigt hier beispielhaft die Prognose des Exportpotentials für Qualitätsweine.

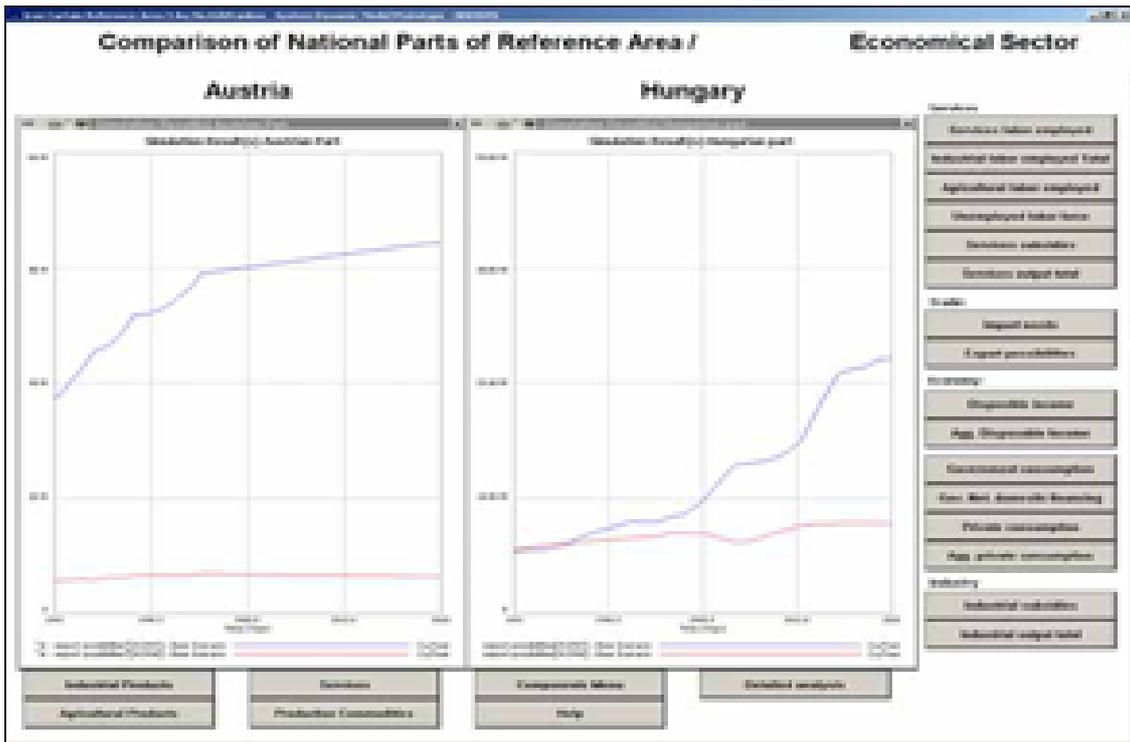


Abbildung 20: Vergleich der Variablen Exportpotential für Qualitätswein

In der grenzüberschreitenden Entwicklungsbetrachtung sind bisher fünf Hauptbereiche für eine interaktive Informationsnutzung [Wolfbauer, J. e.a. 2004] ausprogrammiert. Wie in Abbildung 21 dargestellt, kann der Benutzer die Bereiche Wirtschaftssektor, Sozialbereich, Infrastruktur, Umweltauswirkungen sowie ausgewählte besondere grenzüberschreitende Effekte zur Analyse der Simulationsergebnisse auswählen.

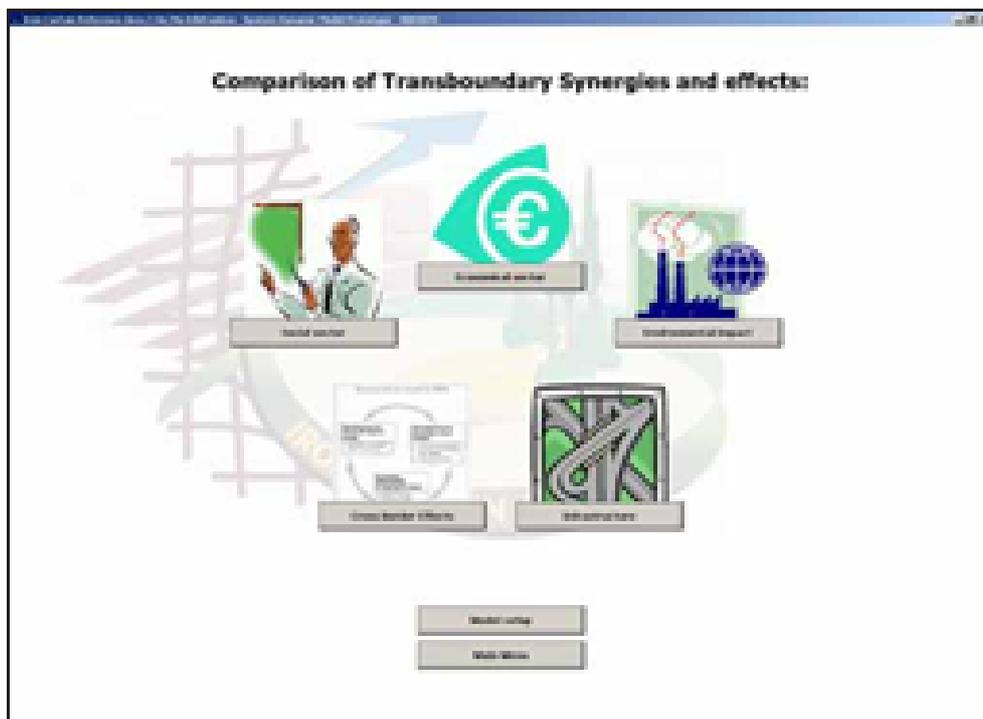


Abbildung 21: Vergleich grenzüberschreitender Wechselwirkungen in der Region

6. Sensitivitätsanalyse

Bisher wurde eingehend jenes Instrumentarium diskutiert, das sinnvolle Auflösungen und geordnete Einblicke in die Komplexität der Sachverhalte gestattet. Die Simulationsrechnungsvorgänge erfolgen dafür determiniert. Die Zeithorizonte erstrecken sich über mittelfristigere Zeiträume, für welche Änderungen vieler Berechnungsparameter in bestimmten Bandbreiten [Vose, D. 2001] schon heute vermutet werden können. Die Auswirkungen solcher Änderungen und Änderungsmöglichkeiten werden nun mit mehreren zusätzlichen Instrumenten auf die Sensitivität der Ergebnisse untersucht. Im dynamischen Simulationsmodell wird dafür phasenweise die Funktionalität einer Monte Carlo Simulation mitaktiviert. Abbildung 22 zeigt dazu beispielhaft die Ergebnisse der Erwartungsbandbreite der Entwicklung der Gesamtbevölkerungsgröße im Referenzgebiet über den Zeitraum vom 30 Jahren.

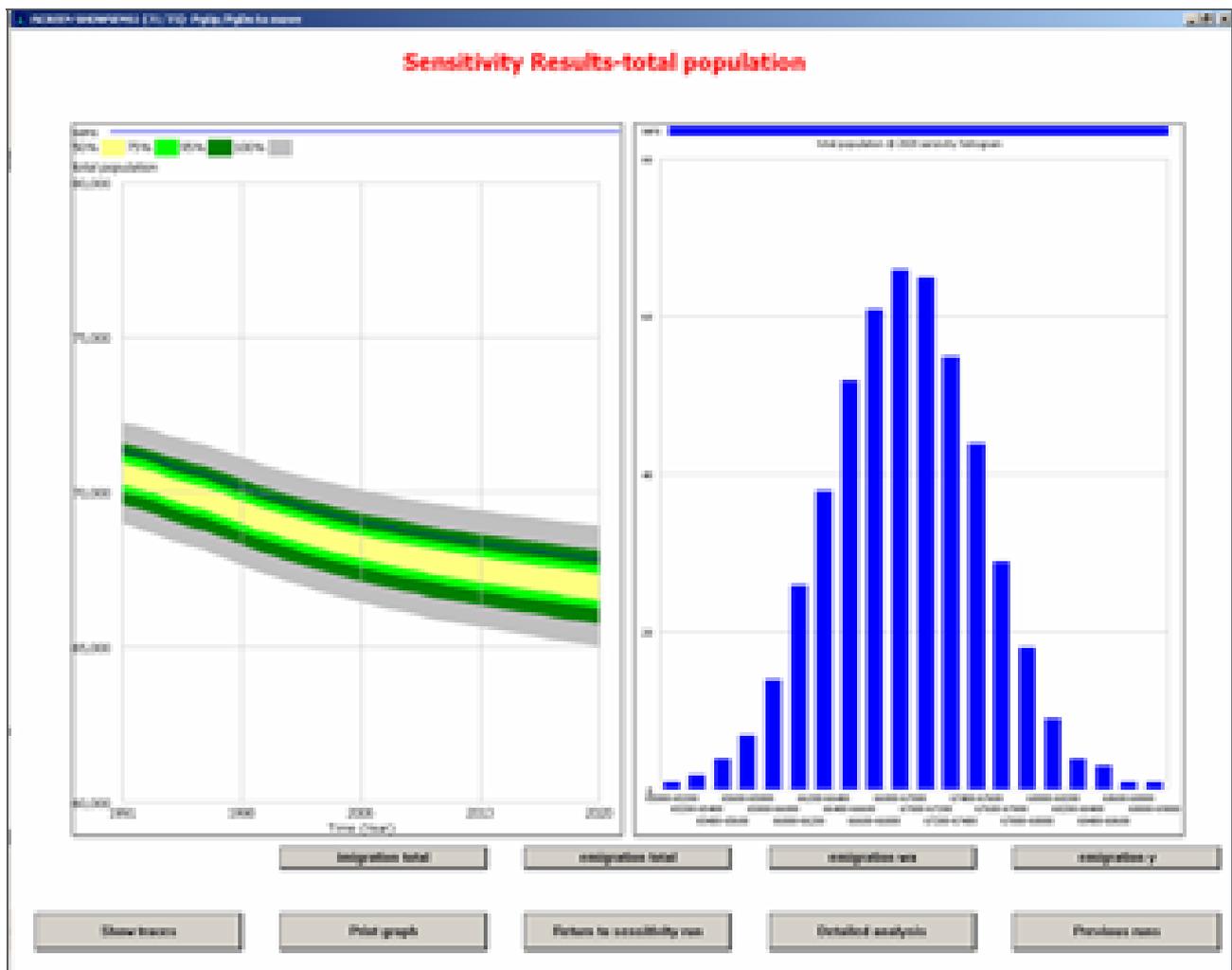


Abbildung 22: Zeitliche Entwicklung der Variabilität und freigewählter Histogrammschnitt

Diese Abschätzung ist für die Entwicklung aller Bestandsvariablen in dem Modell möglich und kann vom Benutzer abgerufen werden. Jedoch verlangen größere

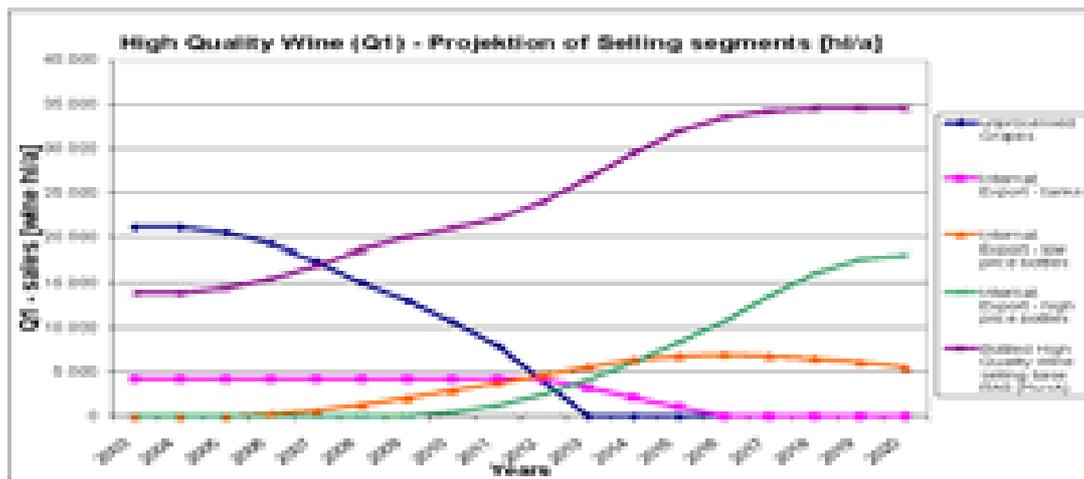


Abbildung 23

Einzelprojekte eine detailliertere Analyse die dem Genauigkeitsgrad einer Prefeasibility-Studie gleichkommen kann. Hierzu wird auf Standardlösungen in Form von Tabellenkalkulationsmodellen [Ragsdale, C. 1998] rückgegriffen, die einen groben Business-Plan für eine Perspektive von fünf bis 15 Jahren berechnen. Abbildung 23 zeigt daraus das grafische Ergebnis einer detaillierten Entwicklung von Absatzsegmenten für Qualitätswein aus der Region.

In sehr moderner Weise kann das Risiko aus der Variabilität der zeitlichen Entwicklung von Rechenparametern mit Standardsoftware @RISK [Palisade 2002] auf der Basis von Monte Carlo Simulation innerhalb von Tabellenkalkulationsmodellen für eine weitergehende Risikobewertung analysiert werden. Dazu ist es notwendig für alle Recheneingangsgrößen für die unterschiedliche zeitliche Entwicklungsmöglichkeiten vermutet werden, diese als Verteilungen zu präzisieren und als Eingangsgrößen dem

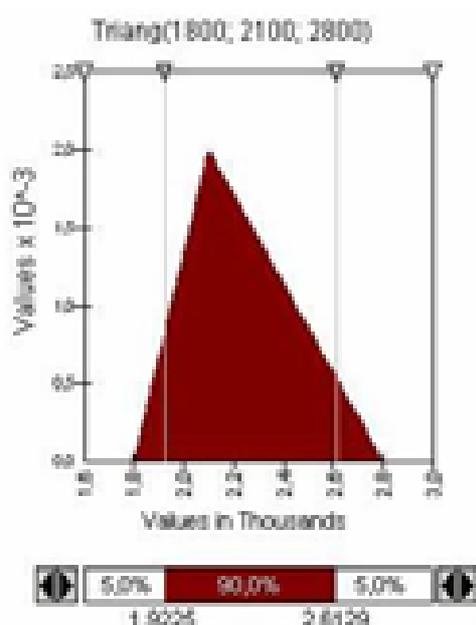


Figure a) - Triangular distribution (electricity consumed [kWh/ha] in crop (corn) production in RA6)

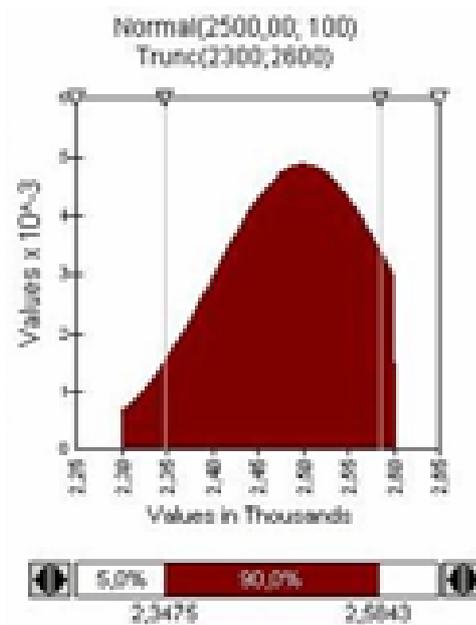


Figure b) - Truncated Normal distribution (acreage [ha] of vineyards in RA5)

Abbildung 24: Vom Benutzer definierte wahrscheinliche Erwartungen für Eingangsparameter

Modell zur Verfügung zu stellen. In Abbildung 24 ist dies für zwei wichtige beispielhaft herausgegriffene Variable der Weinerzeugung [Szarka, N. e.a. 2004] dargestellt. Diese wirken sich zusammen mit rund 35 weiteren Eingangsparametern, für welche die unsicheren Erwartungen auch als Verteilungen definiert werden konnten, auf die Form der Verteilungsfunktion des Erwartungswertes der Ergebnisgrößen des Modells mit aus wie hier beispielhaft auf die Gesamtkosten der Qualitätsweinproduktion (Abbildung 25).

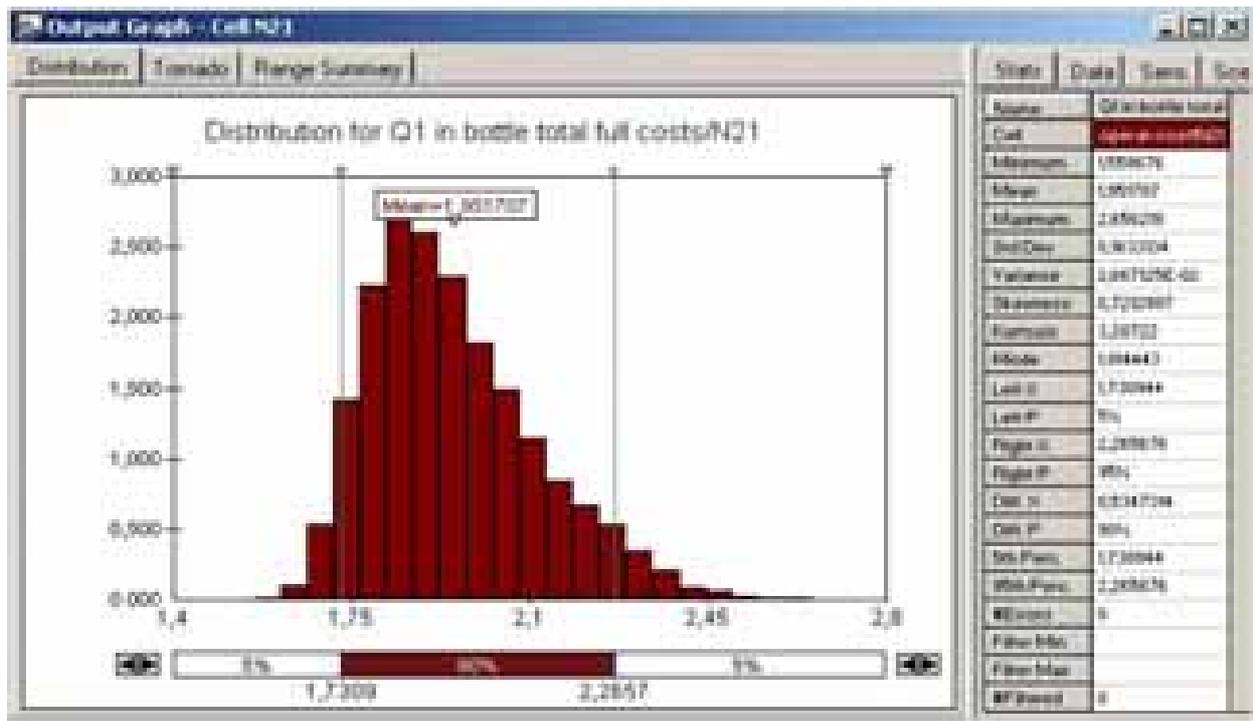


Abbildung 25: Verteilung des Erwartungswertes für die Ergebnisgröße Produktionskosten

Eine derartige Risikoanalyse erreicht aber erst dann verwertbare Qualität, wenn sie auch Aussagen über die Korrelation möglicher zukünftiger Veränderungen [Pratt, J. e.a. 1996] von externen Größen die auf das Ergebnis auswirken, beschreiben können. Solche Korrelationsanalysen ergeben die sehr wichtige Information über die Bedeutung der einzelnen externen Einflussgrößen auf das angestrebte Ergebnis. In der Abbildung 26 sind solche Eingangsparameter sowohl nach ihrer absoluten Bedeutung aufsteigend gereiht als auch ihre positive oder negative Auswirkungsgewicht auf das Ergebnis grafisch dargestellt.

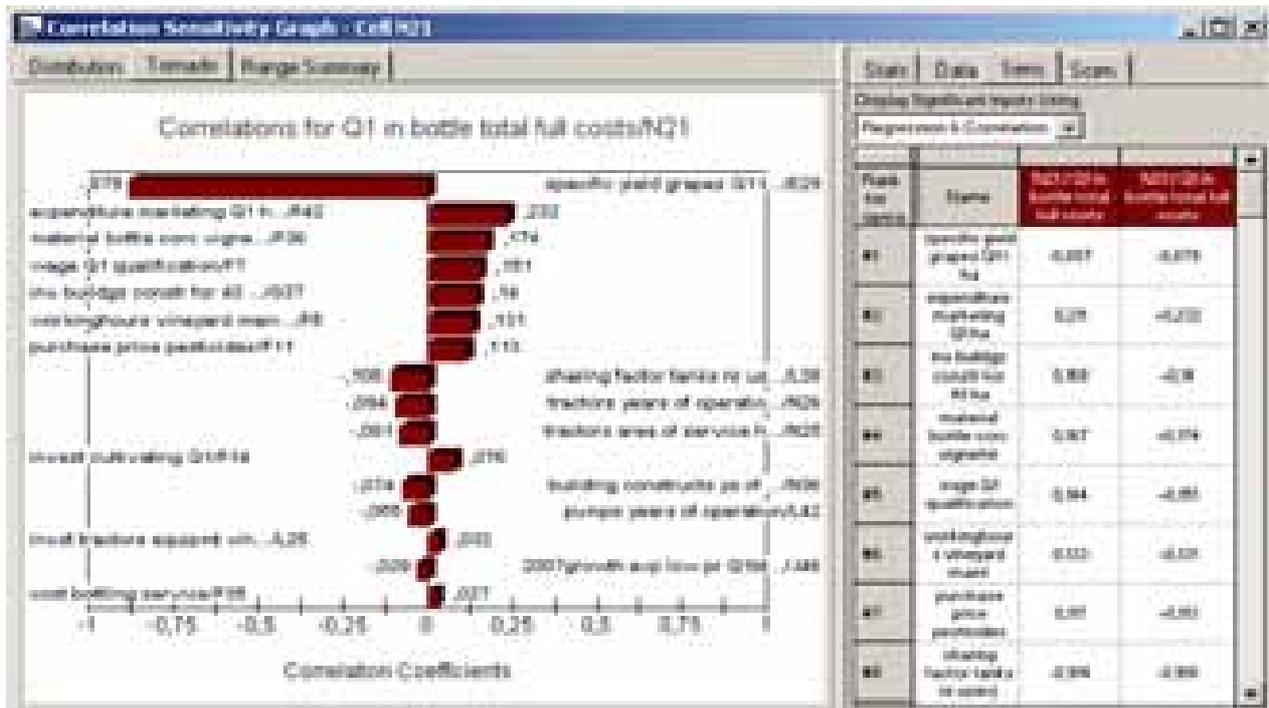


Abbildung 26: Auswirkungstärke von zukünftigen Änderungen von Eingangsparametern auf die eintretenden spezifischen Gesamtkosten

7. Schlussfolgerungen und Ausblick

Der Einsatz von Werkzeugen der Angewandten Systemanalyse wie Analytische Hierarchische Strukturierung (AHP) [Saaty, T.L. e.a. 1989] und gezielte Modellexperimente (System Dynamics) in besonderer Kombination mit weiteren modernen Werkzeugen aus der Unternehmensführung wie Stärken – Schwächen Analyse (SWOT), Balanced Score Card [Kaplan, R.S. e.a.2001] (BSC) als sektorale Weiterentwicklung der Nutzwertanalyse, sowie Risikoanalyse [Palisade 2002] (RISK) eröffnet neue und erfolgreich nutzbare Dimensionen für die Gestaltung von Planungsprozessen mit vielen Interessierten und auch Entscheidungsbeteiligten. Die erreichte Transparenz für die Nachvollziehbarkeit auch von einzelnen Detailvorgangsketten im Gesamtsystem der sehr komplexen Beziehungen wie sie für die Beeinflussung und Gestaltung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit notwendig ist kann mit großen Erfolg für eine Versachlichung in der Interessensabgleichung der heterogenen Interessenslagen der Beteiligten eingesetzt werden. Die Übertragbarkeit der im Erstaufbau doch kostspieligen Informationsinstrumente ist gegeben und wird gegenwärtig für die Beurteilung der möglichen regionalen Gesamtwirkungen einer Nutzung der lokalen Potentiale erneuerbarer Energiequellen eingesetzt. Entscheidende Messgrößen sind erreichbare zusätzliche Mehrwertschaffung in der Region sowie Umweltauswirkungen, beides Hauptkomponenten in einer nachhaltigen Entwicklung.

Literatur:

- Dobrosi, L. ;Wolfbauer, J.,2004, System dynamic modeling combined with GIS in rural development planning; Proceedings of the ESRI 24th International User Conference; S. 25; San Diego; ESRI
- EC, 2000: Rural Innovation, Dossier No. 6 – Part 1-5; LEADER European Observatory, URL: <http://europa.eu.int/comm/archives/leader2/rural-en>
- EC, 1999: DGXXII; LFA, Logical Framework Approach –Tempus Handbook, Page 1-28
- Felix, R., 1994, Relationships between goals in multiple attribute decision making, Fuzzy Sets and Systems, Volume 67, Issue 1, 47-52, Elsevier North-Holland, Inc.
- Händle, F., Jensen S. 1981: Systemtheorie und Systemtechnik, München
- IC, 2001, Iron Curtain, EC-Project Contract No. QLK5-CT-2001-01401
- Kaplan, R.S., Norton, D.P., 2001, Translating Strategy into Action: The Balanced Scorecard, ISBN 0-87584-651-3
- Longley, P.A., Rhind, D. W., 2001, Geographic Information Systems and Science, JOHN WILEY & SONS Ltd, ISBN: 0-471-49521-2, USA
- MacDonald, A., 2002, Building a Geodatabase, ISBN: 1-879102-99-4, ESRI, USA
- Palisade, 2002. @RISK V4.5 Advanced risk analysis for spreadsheets. Palisade Cooperation, New York.
- Pratt, J., Raiffa, H., Schlaifer, R., 1996. Introduction to statistical decision theory. Massachusetts Institute of Technology.
- Pryor, L., Collins, G., 1996, Planning for contingencies: A decision-based approach, Journal of Artificial Intelligence Research 4 (1996) 287-339
- Ragsdale, C., 1998. Spreadsheet modeling and decision analysis. South-Western College Publishing, Cincinnati.
- Saaty, T.L., 1989, The Analytic Hierarchy Process: Applications and Studies. New York: Springer
- Szarka, N., Madarász, T., 2004: Analysis and assessment tools applied on the Austrian-Hungarian (“Kékfrankos”) Iron Curtain Reference Area for evaluating regional development options and support decision making, Proceedings from the Iron Curtain Project Final Symposium,Vienna 2004.
- Ventana Systems, Inc, 2003, VENSIM® Standard Professional DSS Tutorial, 60 Jacob Gates Road, Harvard
- Vose, D., 2001. Risk Analysis. John Wiley & Sons. New York.
- Wolfbauer, J., Dobrosi, L., 2004: Mapping medium term dynamics of key indicators in regional development; Proceedings of the ESRI EDUC User Conference; S. 14; San Diego; ESRI

Dem Jubilar sei Dank!

E. Haar¹

Als ich eingeladen wurde, anlässlich des 80. Geburtstages des Herrn em. Univ. Prof. Dipl.-Ing.DDr.Albert F.Oberhofer einen Beitrag zu schreiben, sagte ich freudig und leichtfertig zu. Als ich aber daran ging, diesen Beitrag zu schreiben, wurde ich unsicher, denn ich musste mir eingestehen, dass ich eigentlich nur eines zu sagen habe, nämlich „DANKE“. Danke für übermitteltes Wissen und Lebenserfahrung, Rat und Wohlwollen.

Als Student habe ich den Jubilar kennen gelernt, später gehörte ich zu seinem erweiterten Freundeskreis und seit einigen Jahren steht er mir als Berater und Mitstreiter bei wahrlich nicht einfachen Projekten zur Seite. Ich stand vor ihm, neben ihm und hinter ihm, stets mit dem ihm gebührenden Abstand und Respekt. Ich habe ihn als Lehrer schätzen gelernt, als Familienvater erlebt und dennoch masse ich mir nicht an, ihn als Ganzes erfasst zu haben.

Gerne hörte ich seine Erzählungen aus seinem Leben, das in seiner Jugend vom Krieg und von Entbehrungen geprägt war, von seiner Zeit als Student und seinem Werdegang und mit welcher Leidenschaft er letztlich an der Montanuniversität tätig war, konnte ich miterleben. Wer ihn auf der Schipiste gesehen hat, muss ihm Anerkennung für seinen exzellenten Stil zollen. Von seinen Radtouren weiß ich zwar nur aus seinen Erzählungen, dennoch hat auch diese Sportart offensichtlich zu jener Fitness beigetragen, die viele und auch ihn wissen lassen, dass 80 nur eine Zahl sein kann, wenn man „selber ans ich arbeitet“, wie er es selber nennt.

Aus diesem Grunde möchte ich bei meinen Ausführungen nicht auf die wissenschaftliche Qualität seiner Arbeit, welche ich im Laufe der Zusammenarbeit mit ihm erfahren durfte, eingehen. Sie ist bekannt und anerkannt. Ich möchte ansatzweise darauf hinweisen, wie nachhaltig die menschliche Qualität eines Lehrers auf das Leben der Schüler und Mitmenschen wirkt.

Da ich als Spätberufener erst mit 25 Jahren mein Studium begonnen habe, konnte ich gut unterscheiden, von welchem Hochschullehrer nur theoretisches Wissen zu erfahren ist, und von welchem Vortragenden auch anderes für das Leben und besonders als angehende Führungskraft, Positives zu lernen ist. Offensichtlich hatten auch andere Spätberufene Mitstudierende den gleichen Eindruck.

Schon während der Studienzeit gab es einen „Oberhofer-Fanclub“, der danach trachtete, keine Vorlesung zu versäumen. Der Vortrag brachte auf der Basis von umfassenden und didaktisch gut aufgebauten Skripten (was 1972 nicht

¹ Prof.(FH) Dipl.-Ing. Dr.mont. Egon Haar, Studiengangsleiter Europäische Energiewirtschaft an der FH Kufstein

selbstverständlich war) einen profunden Einblick in das für uns Techniker noch feindliche Land der Betriebswirtschaft. Durch seinen praxisorientierten Vortrag wurde uns auch klar gemacht, wie wichtig es ist, nicht nur einäugig - also zu technikorientiert - durchs Berufsleben zu gehen.

Diesen Eindruck, fand ich auch dadurch bestätigt, da ich zu der Zeit als Werksstudent in der Betriebswirtschaftsstelle der Steirischen Gussstahlwerke in Judenburg gearbeitet habe. Der Mutterkonzern, Alpine Montan Gesellschaft, hatte Prof. Oberhofer und sein Team für Fortbildungsseminare seiner Mitarbeiter gewonnen und viele Kollegen, mit denen ich zusammenarbeitete, kamen in den Genuss dieser Seminare in Ratten. Von ihnen erhielt ich die Seminarunterlagen und es gab einen regen Austausch über die Vortragenden. Die Vorträge von Prof. Oberhofer lagen in der Bewertung eindeutig an der Spitze. Diese Skripten von damals habe ich bis heute noch in meinem Archiv.

Ein Schlüsselerlebnis aus seinem Vortrag in hüttenmännischen Vortragssaal: Es waren alle Stammhörer da, und zwar mit voller Konzentration und Aufmerksamkeit. Nach und nach verließen die Zuhörer den Hörsaal. Prof. Oberhofer wurde zunehmend unruhiger und fragte schließlich, was an seinem Vortrag nicht richtig sei. Die Lösung war, dass die Studenten zur nächsten Übung gehen mussten. Prof. Oberhofer hatte nämlich nicht bemerkt, dass seine Uhr, die er immer vor sich zur Zeitkontrolle im Blickweite liegen hatte, stehen geblieben ist. Die Situation wurde dann in allgemeinem Gelächter aufgelöst und Prof. Oberhofer entschuldigte sich.

Herr Prof. Oberhofer war der erste, der uns in die Soziologie eingeführt hat. Er lud Herrn Prof. Rinkh ein vom Verein Deutsche Eisenhütte ein, uns die soziologische Seite einer Führungsaufgabe nahe zu bringen. Manchmal traten Prof. Oberhofer und Prof. Rinkh gemeinsam auf und brillierten dabei in einer Art „Doppel-Confroncier“. Damals herrschte die große Euphorie für Atomkraftwerke. Rinkh brachte anhand von Beispielen und Übungen auch das Thema Bürgerversammlungen und stellte hier zur allgemeinen Euphorie auch die Kontra-Position dar, wie sich Diskutanten der einen oder anderen Seite zu verhalten hätten. Damals lernte ich die Grundzüge der Leitung einer Bürgerinitiative und ich konnte sie in über 900 Bürgerversammlungen verwenden. Auch hier hat sich Prof. Oberhofers Weitsicht im Berufsleben bestätigt, wonach man mit Technik allein nicht das Auslangen finden kann. Leider wird dieser äußerst wichtigen Wissensbereich bei der Ausbildung von technischem Führungspersonal wieder in den Hintergrund gestellt.



In späteren Jahren habe ich Oberhofers Ansätze in abgekürzter Form vom ehemaligen Landesrat Erich Pörtl gehört, der es so formulierte: „Nichts ist logisch, alles ist psychologisch“ und diese Weisheit fand ich in jeder Lebenslage bestätigt.

Wie viel Ärger und Probleme könnten vermieden werden, wenn diesem Grundsatz Rechnung getragen würde und die Grundlagen für menschliches Zusammenwirken wenigstens ansatzweise auch Technikern gelehrt wird.

Bei vielen Professoren erschien uns die Prüfung manchmal als eine Glückssache. Es kam unter anderem vor, dass jemand, der das Skriptum im betreffenden Institut nicht gekauft hat, oder der keinen Offizier zum Vater hatte usw. schlechter benotet wurde - so zumindest war unser damaliges Gefühl. Bei Prof. Oberhofer waren sogar die Prüfungen eine Lehrveranstaltung, weil die Fragen praxisorientiert und auf gesunden Menschenverstand aufbauend, formuliert waren. Was besonders wichtig war: die Prüfung lief fair und korrekt ab. Ein Beispiel, das mir heute noch in Erinnerung ist: Frage: Kosten-Nutzen-Rechnung für den Ankauf eines privaten PKW's. Die Lösung: Diese Rechnung gibt es nicht, weil man den Nutzen eines privaten Autos nicht objektiv bestimmen kann, sondern nur die Kosten.

Über Vermittlung aus dem Institut konnte ich meine Arbeit nach dem Studium im Konzernunternehmen der damaligen VEW (Vereinigte Edelstahlwerke) bei Böhler in Kapfenberg aufnehmen.

Eine erste Zusammenarbeit ist aus meiner Tätigkeit als Technischer Direktor der Stadtwerke Judenburg entstanden. Anfang der Achtzigerjahre zeigte sich auch in politischen Bezirken in der Steiermark, dass das zehn Jahre vorher in den Medien thematisierte Umweltproblem auch Maßnahmen erforderte, welche eine Änderung der Verhaltensweise der Bürger notwendig machte. Dies verstieß gegen das Beharrungsgesetz, zumal, wenn es um den Verlust von Bequemlichkeit geht und noch dazu Kosten verursachen wird.

Meine Aufgabe war es, eine geregelte Müllabfuhr für den Großteil des Bezirkes Judenburg einzuführen, welche bis dorthin ohne betriebswirtschaftliche und logistische Grundlagen bewerkstelligt wurde. Gemeinsam mit Herrn Prof. Oberhofer und seinem Team (Dr. Josef Stockinger) wurde logistisches und betriebswirtschaftliches Know How in einer Studie beigelegt, die eine Routenplanung für die Müllabfuhr und weiters ein mathematisches Modell beinhaltet hat, welches sich dann auch bei Erweiterung auf andere Gemeinden bewährt hat.

Zu Beginn unserer Arbeitsgespräche, welche sich nicht nur auf die technische Ausführung der Erhebung beschränkten, kam die Erfahrung Prof. Oberhofers zu tragen. Er meinte, dass es in erster Linie wohl nicht nur auf die wissenschaftlich saubere Erhebung und Ausführung ankommen wird, sondern dass der Schwerpunkt auch auf die Umsetzung in die Praxis zu legen sei. Hier ist speziell die psychologische Komponente zu beachten. Jung, wie ich damals noch war, fehlte es mir noch am Glauben, dass die beste Berechnung wenig hilft, wenn bei der Umsetzung in den Gemeinden und bei den Bürgern nicht auf eine weitere Ebene, nämlich die psychologische Ebene, eingegangen wird. Als mir bei Bürgerversammlungen sogar mit Ohrfeigen gedroht wurde, wusste ich mich eines besseren belehrt und erinnerte mich an Prof. Oberhofers Ausführungen.

Jahre später fand ich Forschungsergebnisse von Prof. Vogel der WU Wien, die Oberhofers Meinung auf die Würdigung der psychologischen Fakten wieder bestätigt.

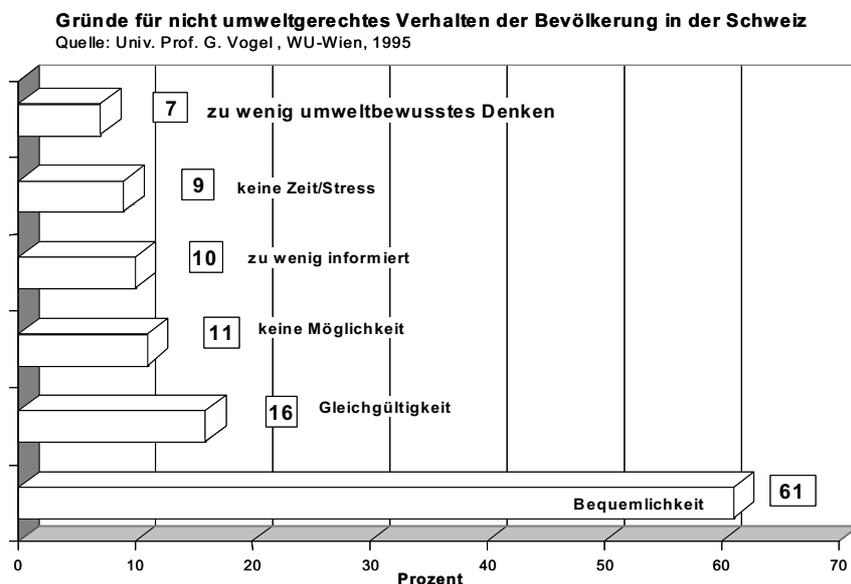


Abbildung 1: Gründe für nicht umweltgerechtes Verhalten der Bevölkerung in der Schweiz

Aus der Darstellung (Abb. 1) ist zu ersehen, dass sich die Menschen in erster Linie aus Bequemlichkeitsgründen nicht umweltgerecht verhalten.

Eines meiner größten Probleme bei den Stadtwerken war, dass es keine Kostenrechnungsansätze gab. Das einzige Messinstrument war die Bilanz, die allerdings, wenn es ganz böse herging, erst zu Ende des darauffolgenden Jahres

vorlag. Auf meine Bestrebungen zur Einführung der Kostenrechnungsinstrumente wurde mir immer wieder gesagt, dass ein Unternehmen dieser Größenordnung keine Kostenrechnung brauche und außerdem entspräche es nicht dem politischen Willen solch ein Messinstrument zu installieren. Dazu kam noch der deutliche Hinweis, dass ich mich nur um das Technische kümmern sollte. Also lag die Kostenrechnung nicht in meinem Bereich.

Dennoch war ich der Meinung, daß ich einen Meinungsumschwung durch die Vorlage von wissenschaftlich fundierten Unterlagen herbeiführen könnte. Weil aber dafür kein Geld genehmigt wurde, war ein anderer Weg notwendig. So entschloss ich mich zu einer Dissertation. Mit Prof. Oberhofer habe ich das Thema besprochen, welches technisch und betriebswirtschaftlich relevant war. Es lautete: „Investitionsrechnung für private und kommunale Elektrizitätsversorgungsunternehmen „.

Auf dieser Basis konnte ich ein Kostenrechnungsmodell für den EVU-Teil meines Unternehmens, geteilt in Kraftwerke und Netzbetrieb, erstellen. Außerdem konnten auch über ein dynamisches Investitionsrechnungsmodell die Erfolge beim Bau von Wasserkraftwerken für EVUs dieser Größenordnung nachgewiesen werden. Die Hinweise, die ich in diesem Zusammenhang von Prof. Oberhofer erhalten habe, zeigten schon damals (1980 - 1982) seine Weitsicht, die eine Trennung der Kostenstellen Energieerzeugung und Energieverteilung vorsahen. Unter dem Titel „Unbundling“ wurde dies erst 1997 (!) von der EU mit der Binnenmarktrichtlinie „Elektrizität“ zur Liberalisierung des Strommarktes für alle EVUs in der EU umgesetzt.

Auf der Basis dieses Investitionsmodells wurden unter meiner Leitung sieben Kraftwerke entweder neu gebaut, revitalisiert oder erworben. Weiters wurde auf dem selben Modell aufbauend ein komplettes Fernwärmeversorgungsnetz mit Blockheizkraftwerken installiert.

Bei allen Projekten bewährte sich das von Prof. Oberhofer und Rinkh schon Anfang der Siebzigerjahre postulierte soziologisch untermauerte Vorgehen bei Bürgerversammlungen aber auch bei den Entscheidungsträgern.

Erst 1994, als der Gemeindebetrieb Stadtwerke Judenburg der bis dort hin ohne eigene Rechtspersönlichkeit war, über meine Initiative, basierend auf „Oberhofer-Überlegungen“ in ein Aktiengesellschaft umgewandelt wurde. Dann konnte erst mit dem Aufbau einer Kostenrechnung nach Vorschlägen von Prof. Oberhofer begonnen werden.

Aufbauend auf die Studie über die Müllabfuhr die, wie gesagt, schon 1981 erstellt wurde, musste auch für die Müllbeseitigung eine Lösung im Bezirk getroffen werden.

Bis Mitte der Achtzigerjahre war es Österreich weit größtenteils üblich, den Müll nicht in gesicherten Deponien abzulagern, sondern auf Sturzplätzen ohne jede technische

Maßnahme für Grundwasserschutz, Nachsorge und andere Umweltschutzmaßnahmen. Diese Vorgangsweise wurde nicht nur von Städten, sondern auch von kleinen Gemeinden so gehandhabt. Eine Senke zur Müllablagerung, möglichst in der Nähe eines Gewässers, fand sich fast überall. Nicht nur in Wien gab es technisch unausgereifte Müllverbrennungsanlagen, welche mit ihren Schadstoffemissionen nicht unwesentlich den damals noch im statu nascendi befindlichen „Grünen“ Argumente lieferten. Auch in Kapfenberg und Zeltweg wurden in den sechziger Jahren Anlagen errichtet, welche nicht den Erwartungen für die Luftreinhaltung entsprochen haben. Die Folge waren starke Widerstände in der Bevölkerung beim Bestreben zur Behebung des Entsorgungsnotstandes für Abfälle. Jede Gemeinde hatte nach dem bewährten Grundsatz vom Heiligen Florian „bei uns keine geordnete Müllabfuhr einzuführen und keine geordnete Deponie zu errichten“ parat. Eine Müllverbrennungsanlage kam überhaupt nicht in Frage.

Da Politiker nicht zu den Mutigen gehören, haben sie dem volkswirtschaftlich falschen Argument vom Mülltourismus die noch schlechtere Variante, dass jeder politische Bezirk eine eigene, extrem teure, weil umwelttechnisch auf dem Stand der Technik befindliche Deponie, zu errichten habe, per Gesetz befohlen. So kam auch für den Bezirk Judenburg der Auftrag, eine neue Mülldeponie zu errichten.

Bei einem solchen Projekt waren Bürgerproteste vorprogrammiert und eigentlich alle Projektwerber, bis auf unsere Deponie in Judenburg, mussten sich dem Bürgerwillen beugen und ihre Pläne ad acta legen. Das typisch politische dabei war, dass die zuständigen Landespolitiker den Auftrag über ein Landesgesetz zum Deponiebau erteilten, dies aber zugleich quasi von hinten durch Unterstützung von Bürgerinitiativen sabotierten .

Eine Chance bestand darin, über ein Bürgerbeteiligungsmodell, welches universitäre Berater begleiten, das Projekt zu realisieren. Prof. Oberhofer hat mir in seiner wohlwollenden Art auch hier beigestanden. Er hat mich zu den Professoren H. Golser und G. Walach von unserer Universität und zu Professor H. Piffel von der Universität für Bodenkultur vermittelt. Weiters zum Forschungszentrum Seibersdorf wo wir den Abfallwirtschaftsplan in Auftrag gaben.

Über Prof. Oberhofers Hilfe wurden weitere hochkarätige universitäre Berater gewonnen, weil mit Ziviltechnikern allein, um das Vertrauen der Bevölkerung zu gewinnen, nicht das Auslangen gefunden werden konnte. Die untenstehende Karikatur könnte wegen der Deponie entstanden sein. Sie bestätigt in humoriger Form Oberhofers erfahrenen Weitblick.



Aus diesem heiklen umweltpolitischen Thema entstand auch die Umweltakademie Judenburg, die sehr gut anliefe, aber politisch im Stich gelassen wurde und leider über den guten Start nicht hinauskam.

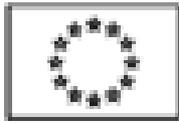
Auch als ich mich beruflich selbständig gemacht habe, endete die Verbindung zu Prof. Oberhofer nicht. Im Gegenteil. Es begann mit einem Gutachten für große österreichische EVUs, die sich über die Errichtung von Kraftwerken in den Haaren lagen, und setzte sich bis zum heutigen Tag auf mehr oder weniger große Problemlösungen fort.

Unsere Zusammenarbeit kam immer wieder zur die Energiewirtschaft und hier besonders auf die ökologische Komponente.

Eine gemeinsame Veröffentlichung im BHM (146. Jg. (2001) Heft 5 – Das System Ökologie-Ökonomie) ging besonders auf dieses Thema ein. Ein wesentlicher Teil der Arbeit basierte auf Arbeiten welche er schon fast zwanzig Jahre als Grundsatzüberlegungen niedergeschrieben hatte.

Darin führte er aus, dass für Umweltschutz in den herkömmlichen Vorgaben kein Kostenansatz in der Kostenrechnung gegeben war.

Erst mit der CO₂-Steuer ist erstmals eine grundsätzliche Änderung in der Bewertung der Wirtschaftsfaktoren, Boden, Kapital und Arbeit aufgenommen. Dies zeigt, dass Oberhofer strategische Ansätze schon sehr früh erkannt und benannt hatte, wenn diese auch erst sehr spät von den politischen Repräsentanten in Gesetzesform gebracht wurden.



KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Brüssel, den 23.7.2003
KOM(2003) 403 endgültig
2003/0173 (COD)

Vorschlag für eine

RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

zur Änderung der Richtlinie über ein System für den Handel mit
Treibhausgasemissionsberechtigungen in der Gemeinschaft im Sinne der
projektbezogenen Mechanismen des Kyoto-Protokolls

(Vorlage der Kommission)

[SEK(2003) 785]

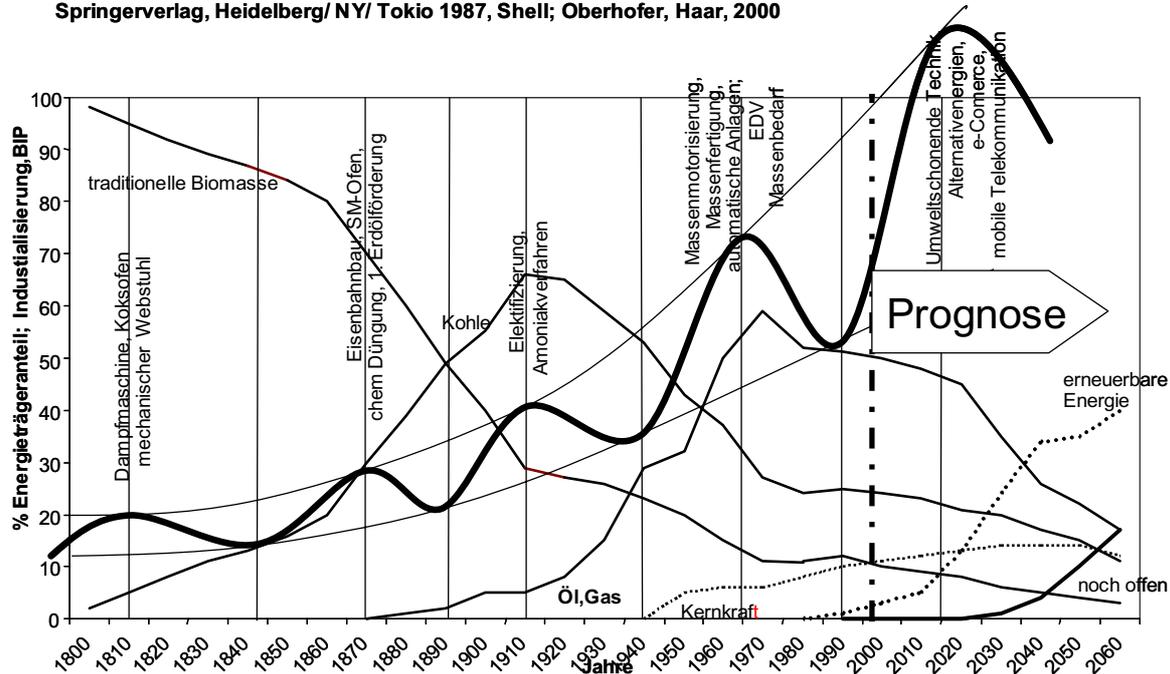
Auch konnte gezeigt werden, dass in den von Kondratjew dargestellten Wellen der Industrialisierung die Einführung von Schlüsselerfindungen wie zum Beispiel die Dampfmaschine (erste Industrialisierungswelle) oder die Einführung des Siemens-Martin-Ofens (zweite Industrialisierungswelle) oder auch die wirtschaftliche Erzeugung und Nutzung von elektrischer Energie (dritte Industrialisierungswelle) bis zum Ende der vierten Industrialisierungswelle (etwa 1990) die Erreichung der wirtschaftlichen Maxima immer auch mit dem Einsatz von verschiedenen Hauptenergieträgern verbunden war.

Ist es in der ersten Industrialisierungswelle noch das Holz welches als Energielieferant dominierte, so war zwangsweise die Kohle, welche als Hauptantriebsmittel das Holz für den Antrieb der Dampfmaschinen ablöste. Dies kann auch für den Niedergang der Kohle als Hauptenergieförderer und durch die Ablösung von Erdöl und Erdgas, hervorgerufen durch die Massenmotorisierung und dem damit verbundenen Wirtschaftmaximum zwischen 1965 bis etwa 1975, gezeigt werden.

Aus dieser Darstellung kann aber auch abgeleitet werden, dass Schlüsselerfindungen und der Wechsel zu neuen Energieträgern in der Regel etwa 20 Jahre brauchen bis sie eine deutlich spürbare wirtschaftliche Wirkung zeigen, die dann zum Maximum führt. Oberhofer hat in den Diskussionen zu dieser Veröffentlichung immer die Meinung vertreten, dass die nunmehr dominierenden Erfindungen wie e-Commerce, mobile Telekommunikation gepaart mit den alternativen Energien bis etwa 2010, zu einem neuen Wirtschaftshoch führen werden.

Entwicklung der Energieaufbringung weltweit und die Wellen der Industrialisierung nach Kondratijew

Quelle: Kondratijew N.D. (1892- 1938); Tibor Vasko (Hrsg): The Long Wave Debate, Springer-Verlag, Heidelberg/ NY/ Tokio 1987, Shell; Oberhofer, Haar, 2000



Seine Meinung scheinen verschiedene statistische Daten zu bestätigen. Als Beispiel sei hier nur angeführt, dass heute in Deutschland etwa 65.000 Menschen in den Elektrizitätsversorgungsunternehmen mit all ihren Kraftwerken und Stromleitungen tätig sind. !985 waren es noch 240.000 Mitarbeiter. Für die Erzeugung von Windkraft- und Solaranlagen sind aber schon 125.000 Menschen beschäftigt, !990 waren es unter 500 (Daten RWE 2004). Es deutet sich also wieder eine Änderung der Energiebasis an.

Im Bereich der deutschen Stahlindustrie waren 1986 noch 666.000 und 1999 nach einem radikalen Redimensionierungsprozess nur 213.000 Mitarbeiter beschäftigt (Daten IG-Metall 2003)

Dies zeigt einen rasanten Umbau der Wirtschaft auf und deutet darauf hin, dass nach Abschluss dieser schmerzlichen Prozesse die wirtschaftliche Aufwärtsbewegung in naher Zukunft nach den Wellen von Kondratjew einsetzen wird.

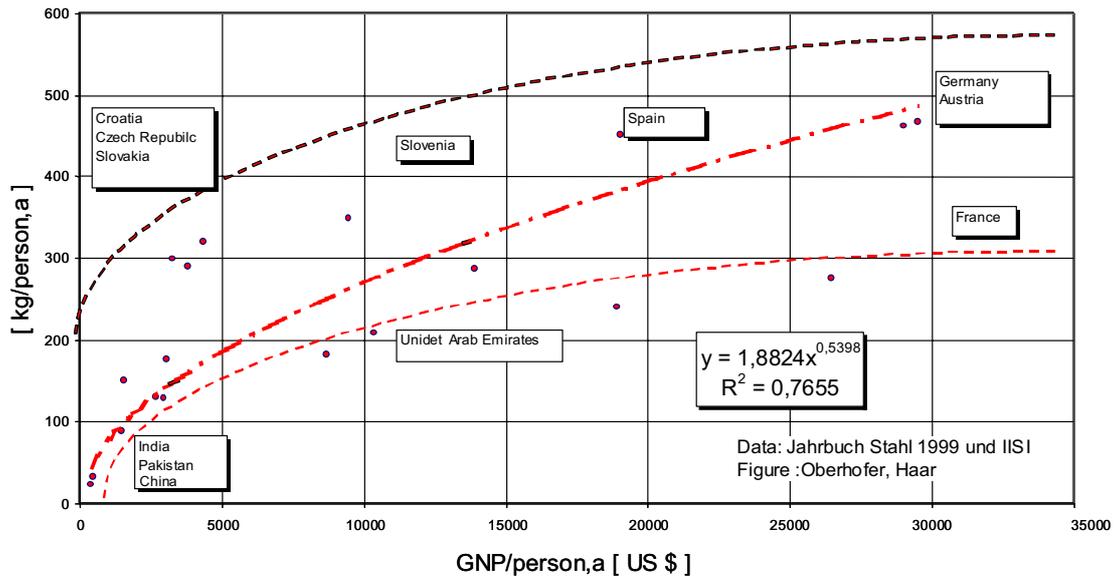
Heute arbeiten wir bei Projekten zusammen, welche die Errichtung von Anlagen zur Produktion von Schrottschmelz (Direct Reduced Iron, DRI) zum Inhalt haben.

Auch hier zeigt sich Oberhofers Weitblick. Er hatte schon vor über fünf Jahren auch gegen die Meinung von Stahlwerkern ausgedrückt, dass diese Technologie eine große Zukunft hat, weil die großen Schwellenländer Indien und China enormen Stahlbedarf haben, den sie über die in den Investitionskosten billige Stahlproduktion mit Elektroöfen und dem Einsatz von Stahlschrott nicht abdecken können.

Die Darstellung zeigt, dass der Stahlverbrauch in den Industrieländern wie etwa Deutschland, Frankreich aber auch Österreich, bei etwa 450 kg pro Einwohner und Jahr ist. In den Schwellenländern, wie Indien und China, liegt der Stahlverbrauch bei unter

100 kg pro Einwohner und Jahr. Bezieht man die großen Einwohnerzahlen dieser Länder in die Betrachtung mit ein, ist ersichtlich, welcher Bedarf hier gegeben ist. Das Wachstum der chinesischen Volkswirtschaft von etwa 9% pro Jahr führt vor Augen, das der Schrottmarkt leergefegt wird, was zwangsweise zu enormen Preissteigerungen führt. Steigen die Schrottpreise, werden auch Technologien zur Erzeugung von Schrottsubstitut (DRI) äußerst wirtschaftlich .

Bruttoinlandsprodukt und Stahlverbrauch pro Person und Jahr



Heute sehen wir, dass wohl Spekulanten den Schrottpreis kurzfristig extrem anheben können, die Tendenz des steigenden Schrottpreises ist dennoch signifikant.



Mit einer ähnlichen Argumentationslinie sagte er schon 1997 den Anstieg des für die Stahlerzeugung über den Hochofen notwendigen Kokspreises voraus.

Die aktuelle Preisentwicklung zeigt, dass der Kokspreis innerhalb von zwei Jahren von etwa 70US\$/Tonne auf fast 500 US\$/Tonne auf dem Spotmarkt und für langfristige Verträge immer noch auf fast 300 US\$/Tonne gestiegen ist.

In Deutschland legten Stahlwerke noch im Jahre 2000 Kokereien still obwohl sie über eigenen Kokskohlegruben verfügen und verkauften sie nach China. Heute wissen es sogar jene, die den Verkauf durchgeführt haben vermutlich besser.

Es ist für mich jedenfalls immer eine große Freude, mit einem so erfahrenen und menschlichen Experten der auch heute noch mein Lehrer ist immer wieder arbeiten zu dürfen und darum freut es mich jedes mal, ihn zu treffen, sei es verabredet oder zufällig und ich weiß, dass es nicht nur mir so geht. Er ist Teil unseres Lebens, sowie wir Teile seines Lebens sind.

Zum Geburtstag alles Gute und Herzliche

Egon Haar

Das Logistik Center Leoben vereint verschiedenste Spezialisten und Fachbereiche der Logistik zu einem integrativen Kompetenzzentrum. Derzeit umfasst das Logistik Center Leoben Büroflächen von rund 6.000 m².



logistik für die zukunft



Logistikdienstleistungen

Im Logistik Center Leoben sind unterschiedlichste Logistik-Experten beheimatet, die in ihren Fachbereichen für besondere Leistungsfähigkeit stehen. Damit finden Sie für Speditions- und Transportaufgaben ebenso erstklassige Angebote wie für Lagerhaltung, Automatisierung und Steuerungstechnik.



Projektentwicklung

Das Logistik Center Leoben bietet Ihnen bei der Realisierung Ihrer Logistik-Projekte bestmögliche Unterstützung. Wir erarbeiten für Sie Realisierungskonzepte, die praktische Erfahrung, aktuelle Erkenntnisse und alle Möglichkeiten moderner Anlagen zu einer funktionalen Einheit verbinden.



Dienstleistungen

Das LCL öffnet Räume, in denen die Weiterentwicklung der Logistik stattfindet. Nützen Sie diese Räume, um die realen und virtuellen Angebote des Centers wahrzunehmen. Die breite Palette an Leistungen steht nicht nur den eingemieteten Partnern offen.



**Logistik Center
Leoben**

A-8700 Leoben, Waltenbachstraße 9
T: +43 / 38 42 / 802-0, F: DW 800
E: leoben@logistik-center.at
H: www.logistik-center.at

