

erschließt die Produktivitätspotenziale
in der Bau-Wertschöpfungskette

Forschungsarbeit

gefördert durch das Bundesministerium
für Bildung und Forschung.

Förderkennzeichen: 19W0024D

Schlussbericht - Eingehende Darstellung.

ISBN 3-00-009474-1

Die Erkenntnisse sind enthalten und wurden weitergeführt in dem Fachbuch:
Heinz Grote „Kosten senken mit KOPF – Kybernetische Organisation Planung Führung:
Die Revolution des Baumanagements“, Patzer Verlag Berlin/Hannover 2002

Titelgrafik nach Chris Langton,
aus Roger Lewin „Die Komplexitätstheorie“, Hamburg 1993 1)

Schlussbericht (Eingehende Darstellung):

„Entscheidungslogistik im Logistiknetzwerk Bau:

Kostengünstiger Wohnungsbau durch Supply Chain Project Management
der Bauwertschöpfungskette“

Forschungsarbeit, gefördert mit Zuwendungsbescheid des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung (BMBF) vom 16.03.2000

Förderkennzeichen: 19W0024D

Verantwortlich für den Inhalt ist der Autor.

Holzminden, 13.03.2002

ISBN 3-00-009474-1

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Eingehende Darstellung	4
1. Einführung	5
1.1 Die Aufgabe	5
1.2 Die Begriffe	6
1.2.1 Die Supply Chains (Zuliefer- bzw. Versorgungsketten)	6
1.2.2 Die Komplexität	6
1.3 Grundlagen für Komplexitätskompetenz	10
1.4 Von einer Wissenschaft der Quantitäten zu einer Wissenschaft der Qualitäten	22
Resümee zum Kapitel 1	31
2. Studien, Untersuchungen und Auswertungen	32
2.1 Nicht nur in der Bauwirtschaft – im deutschen Mittelstand insgesamt wird durchschnittlich ein Drittel der Arbeitszeit verschwendet	32
2.2 Mit KOPF Zeitverschwendung in den Gewerken offengelegt	36
2.3 Die Entwicklung von Referenzgeschäftsprozessen auf der Basis des KOPF-Systems	44
2.3.1 Allgemeines	44
2.3.2 Systemische Logistik	49
2.3.3 Systemisches Projektmanagement	53
Fallbeispiel Laupen am Wald im Kanton Zürich	53
Fallbeispiel Humanomed Privatklinik Graz	62
2.3.4 Planen und Bauen mit systemtheoretischen Grundlagen	64
2.3.5 Die Nahtstelle zur Baustofflieferung	74
2.3.6 Die Nahtstellenvereinbarung zur Selbstorganisation des Arbeitsablaufs	78
Resümee zu Kapitel 2	80
3. Erfolge bei der Optimierung wirtschaftlicher Wertschöpfungsprozesse – Ein Blick über den Tellerrand	
3.1 Aus dem Wettbewerb „So arbeiten die besten Fabriken ...“	82
3.1.1 Sieger 1997: Die Firma GETRAG in Rosenberg	82
3.1.2 Voith Turbo, Garching	84
3.2 Erkenntnis aus dem 'Lean Summit' 1998 in Stuttgart	86
3.2.1 Eine ‚höhere Form des Handwerks‘ bei Porsche	87
3.2.2 Der Aufstieg des Bauunternehmers Doyle Wilson in Texas	90
3.3 Peneder Tür- und Torsysteme	93
Resümee zu Kapitel 3	100
4. Von hierarchischen zu selbstorganisierten Arbeitsprozessen in Bau- und Handwerksbetrieben	101
4.1 Ein Beispiel aus dem Garten- und Landschaftsbau	101
4.2 Erschwernisse bei der Umsetzung von Selbststeuerung und Systemlogistik in die Baupraxis	113
4.2.1 3.800 m ² Vormauerwerk	115
4.2.2 2.500 m ² Wärme-Dämm-Verbund-System	117
Resümee zu Kapitel 4	124
5. Kostensenkung für die Investoren	125
Resümee zu Kapitel 5	128
6. Das Resultat	128
6.1 Zu hohe Arbeitskosten	128
6.2 Erschließen des Produktivitätspotenzials	129
6.3 Kostensenkung und Baupreise	130
6.4 Offensive zum Know-how-Transfer	130
Literaturverzeichnis	131

Eingehende Darstellung:

1. Das Ergebnis der Arbeit wird im nachfolgenden ausführlichen Forschungsbericht eingehend dargestellt. Es besteht wesentlich in der Erkenntnis, dass es im komplexen, unbestimmten Geschehen nicht ausreicht, zur Minderung der Baukosten das Logistik-Netzwerk allein optimieren zu wollen. Ein solcher Versuch bringt auch dann kaum einen positiven Effekt, wenn dazu IT-Software eingesetzt wird.
Allerdings sind Kosteneinsparungen von 30 Prozent möglich, wenn die Verbesserung der Logistik eingebunden wird in eine Veränderung der Baustellen- und Unternehmensstrukturen von zentral gesteuerten zu selbstorganisierten Organisationen.
An praktischen Beispielen wird die gewollte kostensenkende Wirkung durch eine ‚Systemische Entscheidungslogistik‘ zusammen mit dem KOPF-System deutlich.
2. Der voraussichtliche Nutzen der Arbeit ist mehrschichtig:
 - Der Einsatz des KOPF-Systems, das auch wesentliche Elemente von TQM und Lean Management enthält, wird durch das Hinzufügen ‚Systemischer Entscheidungslogistik‘ wirkungsvoller.
 - Eine öffentliche Offensive ‚Systemisches Produktivitäts-Management‘, zu der das in einzelnen Organisationen aller Branchen vorhandene praktische Know-how zusammengefasst wird, kann die deutschen Standortprobleme lösen.
 - Erkenntnisse der Komplexitätstheorie und praktizierte komplexitätskompetente Methoden können Lehre und Praxis in allen Handlungsfeldern den veränderten Anforderungen anpassen.
3. Während der Durchführung des Vorhabens sind dem ZE Fortschritte von Erkenntnissen auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen nicht bekannt geworden.
4. Der ZE hat das Manuskript für das Fachbuch: Heinz Grote:
„Kosten senken mit KOPF – Kybernetische Organisation Planung Führung – Die Revolution des Baumanagements“ an den Patzer Verlag Berlin/Hannover übergeben. Dort sind die Erkenntnisse der Forschungsarbeit enthalten. Die Abstimmungsgespräche über Druckfahnen und Layout wurden am 26.03.02 geführt. Das Buch soll im Juli 2002 erscheinen.
Dem ZG werden dann 3 Exemplare zur Verfügung gestellt.

1. Einführung

1.1 Die Aufgabe

Die Baukosten sind im deutschen Wohnungsbau unnötig hoch. Die Bemühungen um Kosteneinsparungen konzentrieren sich bisher weitgehend auf Verbesserungen am Bauobjekt – auf günstigere Grundrissformen, flächensparendes Bauen, Minderung der Geschosshöhe, preiswertere Baustoffe u.ä.

Inzwischen ist immer deutlicher geworden, dass wesentliche Einsparungspotenziale auch im Prozess des Planens und Bauens stecken.

Hohe Zeit- und damit Geldverluste entstehen durch eine unzulängliche Baulogistik, durch verspätete Lieferung von Plänen und Stoffen, durch Organisationsmängel und Entscheidungsschwächen.

Auf Anregung der Geschäftsführung des Bundesverbandes Deutscher Baustoff-Fachhandel e.V., BDB, hat das Fraunhofer Anwendungszentrum Verkehrslogistik und Kommunikationstechnik an der Uni Nürnberg ein umfassendes Forschungsvorhaben „Logistiknetzwerk Bau“ initiiert, das im Verbund mit:

Bauwens GmbH u. Co. KG, Köln,

Gesprächskreis Baustoffindustrie/Bundesverband Baustoff-Fachhandel e.V., München,

Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V., Berlin,

KOPF-Institut Dipl.-Ing. Heinz Grote, Holzminden,

erarbeitet und von dort koordiniert wird.

Das Teilvorhaben „Entscheidungslogistik“ wurde vom Institut des Verfassers erarbeitet. Das Vorhaben dient dazu, den Wohnungsbau durch wirtschaftliche Optimierung der gesamten Wertschöpfungskette kostengünstiger zu gestalten.

Grundlage für das Teilvorhaben „Entscheidungslogistik“ sind die Erkenntnisse, die der Verfasser mit dem KOPF-System (Kybernetische Organisation, Planung, Führung) in der Baupraxis gewonnen hat.

Die Arbeit umfasst die Entwicklung von Referenzgeschäftsprozessen im Rahmen des Planungs-, Bau- und Baustoffmanagements, sowie deren informationstechnologische und organisatorische Integration in das Management eines kybernetisch gesteuerten Gesamtprozesses. Grundlegend für die angestrebte logistische Effizienzsteigerung ist der optimierte Fluss des Planungs- und Ausführungsprozesses selbst.

1.2 Die Begriffe

1.2.1 Die Supply Chains (Zuliefer- bzw. Versorgungsketten):

Das englische Wort ‚supply‘ hat eine mehrschichtige Bedeutung. Sie reicht vom Liefern, Versorgen, Helfen und Ergänzen, bis zum Abhelfen von Mängeln. Supplies sind Angebote, Versorgungsgüter und Budgets. Aus der Sicht der Baustelle schließen wir Pläne, Berechnungen und Entscheidungen ein. Der Begriff ‚supply‘ umfasst – wenn man die Aufforderung zum praktischen Tun, die ihm innewohnt, mitbedenkt – für den komplexen Prozess des Planens, des Bauens und der Zulieferungen vieles, was Wert schafft und ein Kostengefüge sichern hilft, das das Überleben der Unternehmen in einem äußerst komplexen Wirtschaftssystem ermöglicht und gleichzeitig die Baupreise – die Investitionskosten – niedrig halten kann.

Wir unterscheiden innerbetriebliche, baustelleninterne und zwischenbetriebliche, baustellenexterne Supply Chains. Sie reichen von den Herstellern der Bau- und Ablaufpläne und der Baustoffe bis zur Abnahme des fertigen Produkts durch den Endkunden.

Diese Ketten sind durch die zunehmende Komplexität des Wirtschafts- und Baugeschehens netzartig miteinander verflochten. Weil man im allgemeinen jedoch immer noch versucht, mit einfachen, mechanistischen, nicht komplexitätstauglichen Planungs- und Berechnungsmethoden, mit linearem Denken und einer zentral organisierten Weisungskultur die Versorgungsketten zu managen, verheddern sie sich und reißen oft auseinander. Dadurch entsteht eine enorme Verschwendung an Zeit und Geld.

Kosten sparen heißt, diese Verschwendung vermeiden. Dazu ist komplexitätskompetentes Denken und Handeln erforderlich.

1.2.2 Die Komplexität

„Die Wissenschaft von der Komplexität hat sich als eines der spannendsten geistigen Abenteuer erwiesen, mit denen ich jemals zu tun hatte. Der Geburtsort dieser Wissenschaft ist das Santa Fe Institute, das Geburtsjahr 1984“, schreibt Roger Lewin in ‚Die Komplexitätstheorie ...‘¹⁾.

„Für einige Forscher bedeutet die Komplexitätstheorie eine grundlegende Revolution der Wissenschaft. Zu Ihnen zählte Heinz Pagels. In seinem Buch ‚The Dream of Reason‘ schrieb er 1988: ‚Die Wissenschaft hat den Mikrokosmos und den Makrokosmos erforscht ... Die große unerforschte Grenze ist die Komplexität. Ich bin davon überzeugt, dass die Nationen, die die neue Komplexitätswissenschaft

beherrschen, die wirtschaftlichen, kulturellen und politischen Supermächte des nächsten Jahrhunderts sein werden.' ...“.

In Deutschland gibt es Vorläufer dieser neuen Wissenschaft seit den 60er Jahren, wie Prof. Dr. Dr. Hax, Frankfurt/Main, oder Prof. Dr. Dörner, Bamberg. Inzwischen sind Ansätze zu dieser zeitgemäßen Erneuerung mit ganz überraschender Effizienz in Unternehmen, in Kommunen, beim Militär und in anderen Organisationen zu finden.

Auf diese Weise werden sogar Behörden zu Dienstleistern. Es geht um eine Revolution des Denkens – eine Veränderung der Mentalität, durch die endgültige Beseitigung der ‚Unkultur eines Obrigkeitsstaates‘, durch Kundenorientierung, durch Bündelung der Leistungen in Bürgerbüros, in denen eine Baugenehmigung zwei Wochen nach der Antragstellung abgeholt werden kann, durch Mitarbeiterschulung und Entscheidungsfreiheit ohne umständliche Dienstwege, durch Wettbewerb mit privaten Einrichtungen.

Die Bertelsmannstiftung hat in einer weltweit angelegten Studie die am besten verwalteten Städte der Welt gesucht. Dazu hat Günter Ederer einen hochinteressanten, wichtigen Bericht gemacht, der auf den Video-Kassetten „Die Chance der Krise – Wie sich Städte und Gemeinden aus der Finanznot befreien“ im Verlag moderne industrie erschienen ist. 2)

Zur Beherrschung äußerst komplexen Geschehens treten an die Stelle von zentralistischen, bürokratischen Strukturen leistungsfähige autonome Teams, wirkend im Geist des Ganzen. Eine Folge davon ist die Ausweitung der kommunalen Investitions-Budgets.

Die Wissenschaft von der Komplexität hat mit Struktur und Ordnung zu tun. Man kann komplexe Systeme – vor allem ihr Verhalten – nur mit Hilfe von komplexen Computersimulationen verstehen, denn sie sind extrem nichtlinear, d.h. sie verändern sich sprunghaft, nicht vorhersagbar, und entziehen sich der Analyse durch mathematische Standardverfahren.

Die Welt war 300 Jahre lang nach Newtons und Leibniz' Mathematik eine Uhrwerkswelt. Sie beruhte auf Vorhersagbarkeit. Diese lineare Welt ist nach wie vor ein wichtiger Teil unseres Lebens. Die Flugbahn eines Raumschiffes lässt sich zuverlässig berechnen. Und alle Erfolge des Menschen mit der Raumfahrt, wie die Montagen der ISS, werden in aller Zukunft darauf beruhen, dass in diesem linearen Bereich die Mathematik mit Hilfe der Bewegungsgleichungen sichere Ergebnisse liefert.

Überall da, wo Leben ist, funktioniert die Welt jedoch nichtlinear. Das Geschehen in nichtlinearen Systemen lässt sich nicht vorhersagen – auch nicht mit noch so raffinierten, linear angelegten Computerprogrammen. Das ist kein Widerspruch zu der Tatsache, dass die Forscher das Verhalten komplexer Systeme erst mit Hilfe des Computers verstehen lernten. Der Computer wirkt dann wie eine Art Mikroskop, mit dem – mit Hilfe Bool'scher Netzwerke – deutlich gemacht werden kann, wie in komplexen Systemen ‚Ordnung von selbst‘ entsteht.

Beide Erfindungen sind wichtig für unsere Praxis: die der Unvorhersagbarkeit und die der Bedingungen für von selbst entstehende Ordnung.

Nehmen wir die erste: das Verhalten komplexer Systeme ist prinzipiell nicht vorhersagbar.

Ein Beispiel ist das Wetter. Im Massachusetts Institute of Technology MIT befasste sich der Meteorologe Edward Lorenz intensiv mit dem Versuch, eine Methode zur längerfristigen Wettersvorhersage zu finden. Er hatte einen leistungsfähigen Computer mit Millionen relevanter Daten gefüttert und war dabei sehr genau vorgegangen. Jede Zahl hatte sechs Stellen hinter dem Komma. Und dann schien ein erfolgreicher Durchlauf gelungen zu sein: das Resultat zeigte ein Hoch über dem Gebiet um Dallas. Lorenz ging zufrieden frühstücken, aber vorher befahl er dem Computer einen Kontrolldurchlauf. Um die Durchlaufzeit zu verkürzen, hatte er die Zahlen auf drei Stellen hinter dem Komma gerundet. Als er vom Frühstück zurück kam, dachte er, sein Rechner sei defekt: über Dallas tobte ein Wirbelsturm.

Das war der Anfang der Chaostheorie, der Vorgängerin der Komplexitätswissenschaft.

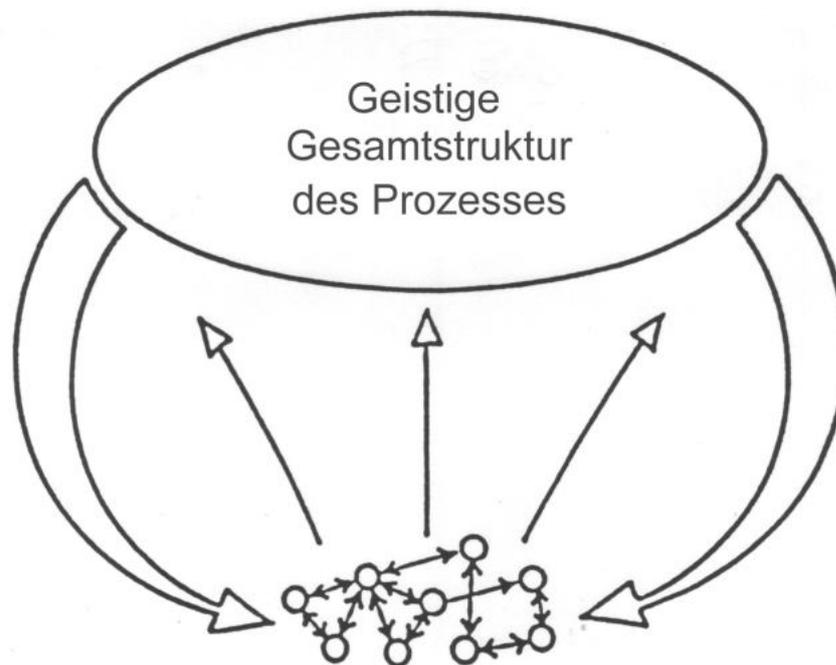
Die Wissenschaftler fanden danach heraus, dass in allen komplexen, dynamischen Systemen die geringfügigste Abweichung bei den Eingangsparametern – und die ist prinzipiell auch bei Planungen in Sozialsystemen niemals auszuschließen – gewaltige, nicht vorhersagbare Veränderungen im Realsystem nach sich ziehen kann.

Wir wissen: auch allgemeine Wirtschaftsentwicklungen sind nicht voraussagbar. Für 2001 sagten die Wirtschaftsweisen für Deutschland ein wirtschaftliches Wachstum von 2,2 Prozent voraus. Diese Prognose wich um mehr als 200 Prozent von dem tatsächlichen Wachstum ab, das 0,6 Prozent betrug.

Die Unberechenbarkeit gilt für alle lebenden Systeme. Deshalb kann man auch Bauprozesse, Bauzeiten und Baukosten prinzipiell nicht vorausberechnen.

Im Gegensatz zum Wetter können wir das komplexe Zusammenwirken in Sozialsystemen jedoch zielsicher beeinflussen – vorausgesetzt, wir kennen eine komplexitätskompetente Vorgehensweise und wenden sie auch an.

Eine kompetente Vorgehensweise zur termin- und kostensicheren Beeinflussung von Bauprozessen kann nach der Erfahrung des Verfassers nur auf systemtheoretischen und kybernetischen Erkenntnissen beruhen. Bei feststehenden Zielen und der ‚erforderlichen Varietät‘ der Wege können damit z.B. Zeitverluste, die durch unvermeidbare Störungen immer wieder entstehen, zielsicher ausgeglichen werden. Und nun zur zweiten Erfindung:



Wechselwirkungen der Systemelemente 1)

Abb. 1: Aus den konkreten Wechselwirkungen der Einheiten des dynamischen komplexen Systems entsteht die geistige Gesamtstruktur des Prozesses. Gleichzeitig wird das Verhalten der wechselwirkenden Einheiten durch den Geist des Ganzen beeinflusst. Dieser Zusammenhang muss in den Bauprozessen wirksam gemacht werden.

„Wir lernen alle schon früh den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, nach dem in den Systemen die Unordnung zunimmt. Aber der gilt nicht in allen Systemen. Einige streben nach Ordnung, nicht nach Unordnung. Das ist eine der größten Entdeckungen der Komplexitätswissenschaft. ... Wir haben nachgewiesen, dass die Theorie komplexer Systeme weithin anwendbar ist.“ So Steward Kauffman 3)

Diese Arbeit soll zeigen, dass der Schlüssel für Komplexitätskompetenz im selbstorganisierten Zusammenwirken in Gesamtsystemen liegt.

1.3 Grundlagen für Komplexitätskompetenz

Schon 1969 erschien als Basis für ein erfolgreiches Komplexitäts-Management ein Fachbuch mit dem Titel „Kybernetik – Grundlage einer allgemeinen Theorie der Organisation“ 4), ein Buch zur Dissertation von Dr. Heinz Michael Mirow, die 1968 bei der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main unter dem Titel „Die Kybernetik als Grundlage einer allgemeinen Theorie der Organisation“ vorgelegt worden war. Diese Arbeit war eine Vorwegnahme wesentlicher, praxisrelevanter Teile der späteren Komplexitätstheorie.

Mirows akademischer Lehrer, Prof. Dr. Dr. Karl Hax, sagt im Geleitwort: „ ... Ziel des Verfassers ist ein allgemeines Organisationsmodell, das auf technische, biologische und soziale Systeme gleichermaßen anwendbar ist ... Im Vordergrund stehen die äußerst komplexen Systeme ... Im Mittelpunkt der Lehre von der Unternehmensorganisation stand von jeher das Lenkungsproblem. Wie kann man das Ziel der Unternehmung auch dann realisieren, wenn sich die äußeren Bedingungen wandeln? Dazu gehört ein hohes Maß an Anpassungsfähigkeit der Organisation. Sie muss – wie der Verfasser es ausdrückt – dem ‚Gesetz der erforderlichen Varietät‘ gehorchen. Diese Anpassung muss außerdem gewissermaßen automatisch gewährleistet sein ... Die Betriebswirtschaftslehre hat sich bemüht, derartige, sich selbst organisierende Systeme auf rein empirischer Basis zu entwickeln ... Derart empirisch gewonnene Erkenntnisse entbehren aber der allgemeinen Gültigkeit. Der neue Weg der vorliegenden Untersuchung besteht darin, dass die allgemeinen Erkenntnisse der Kybernetik ... auf die Probleme sozialer Systeme übertragen werden. Dadurch werden die Zusammenhänge im Rahmen einer komplexen Organisation überschaubar. So ergeben sich ganz neue Möglichkeiten einer Problemlösung ... Es ist zu erwarten, dass auch die Organisationspraxis wertvolle Anregungen aus der Darstellung erhalten wird.“

Mirow selbst sagt im Vorwort:

„ ... Mit den Erkenntnissen der Kybernetik geht die Gültigkeit der hier gemachten Aussagen über den Bereich der Unternehmungsorganisation hinaus ... Für die Untersuchungen anderer Arten sozialer Systeme würden sich lediglich gewisse Verschiebungen in den Schwerpunkten ergeben. An der prinzipiellen Gültigkeit der Aussagen ändert sich jedoch nichts ...“

Der Verfasser sah in den Erkenntnissen der Kybernetik die Möglichkeit, die Bauprozesse so zu organisieren, dass ihm die ‚erforderliche Lenkungsvarietät‘ zur zielsicheren Beeinflussung des Bauens zur Verfügung stand. Die Puffer der Netzpläne geben die Varietät nicht her, die man braucht, um trotz der erheblichen inneren und äußeren Störungen termin- und kostengenau zu arbeiten.

So studierte er alles über Kybernetik, was er in die Hand bekam.

Parallel zu dem Studium setzte er die neuen Erkenntnisse in die Baupraxis um.

Der Verfasser ging davon aus, dass bauleitende Architekten zuerst einmal die Anzahl der Mitarbeiter kennen sollten, die von den beteiligten Bau- und Handwerksbetrieben eingesetzt werden müssen, um rechtzeitig fertig zu werden. Dazu müssten sie mehr über die Arbeitsstunden wissen, die in den Gewerken für die einzelnen Arbeitsschritte aufgewendet werden müssen. Und sie müssten auch wissen, wie viele Arbeitskräfte maximal eingesetzt werden könnten, um Zeitverluste auszugleichen, die durch Störungen entstehen. So könnten sie die erforderliche Varietät zur zielgenauen Lenkung erschließen.

Der Verfasser informierte sich bei Unternehmern und stellte fest, dass diese die Lohnkosten für die Leistungspositionen in den meisten Fällen gar nicht über die aufzuwendenden Arbeitsstunden kalkulieren. Sie benutzen oft einfache Einheitspreiskennzahlen, die sie je nach Konjunkturlage anpassen. Es war also wenig sinnvoll, aus dem Lohnanteil eines Einheitspreises über den Mittellohn auf die aufzuwendenden Stunden zu schließen. Nun gibt es Kalkulationsliteratur mit Arbeitsstundenansätzen für alle Gewerke. Er begann also mit diesen Ansätzen, die er um die geschätzten Produktivitätssteigerungen in den Jahren seit dem Erscheinen der betreffenden Veröffentlichungen reduzierte, und schrieb zum Vergleich während der Arbeitsabläufe die wirklich aufgewendeten Stunden mit.

So fand er realistische Daten zur Ermittlung der Vorgabestunden.

Das Mitschreiben der aufgewendeten Stunden machte einen Mangel in den Leistungsbeschreibungen deutlich. Die Positionen der Leistungsverzeichnisse sind nicht nach der Reihenfolge der Arbeitsschritte geordnet. Er ordnete also die GAEB-Positionen neu, so dass sie dem Arbeitsablauf entsprechen; denn nur auf dieser Ordnungsbasis kann man die Arbeit optimal vorbereiten, den Stand der Arbeiten an den Baustellen jederzeit genau feststellen und die richtigen Lenkungsentscheidungen zur rechten Zeit treffen. Eine solche Neuordnung der Leistungs-

positionen nach der Reihenfolge der Arbeitsschritte geschieht heute noch kaum irgendwo. Und allein dieser Fehler führt schon zu einem erheblichen Ertragsverlust.

Nun gibt es bei den konventionellen Methoden der Arbeitsplanung einen weiteren gravierenden Mangel. Die Arbeitsstunden werden nur für die einzelnen Leistungspositionen ermittelt. Diese kleingliedrige Zuordnung macht es unmöglich, die Vorgabestunden mit den an der Baustelle aufgewendeten Stunden zu vergleichen. Ein Polier kann nicht jeden einzelnen Arbeitsschritt verfolgen. Wenn er das durchhalten wollte ohne zu mogeln, wäre er bald reif für die Klappsmühle.

Ein weiterer Mangel in den Leistungsverzeichnissen macht eine effektive Arbeitsplanung unmöglich: die Leistungspositionen für gleichartige Konstruktionsteile – zum Beispiel für 11,5 cm starke Innenwände aus Mauerziegeln – kommen mit einer einzigen Mengenangabe für das ganze Gebäude im Leistungsverzeichnis nur einmal vor. Welche Teilmengen davon dann beispielweise im Kellergeschoss des Bauteils 1 und welche im Obergeschoss des Bauteils 3 hergestellt werden sollen, ist nicht erkennbar.

Und dann gibt es in den Standardleistungsverzeichnissen noch die Sortierung nach Titeln. Die Sperrpappe, die bei der Errichtung des Kellermauerwerks als waagerechte Absperrung eingelegt werden soll, ist nicht unter den Positionen für das Kellermauerwerk zu finden. Man findet sie in einem besonderen Titel im Leistungsbereich 019 für die Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser. Analoges gilt für die bei der Errichtung des Kellermauerwerks einzubauenden Metalltüren, Kaminreinigungsklappen, Kellertüren und Lichtschächte.

Im Kanalbau ist die Folge der Positionen im Standardleistungsbuch wegen dieser Art der Trennung der Leistungsbereiche so, dass die Verfüllung der Gräben schon geschehen scheint, bevor die Rohre geliefert und verlegt werden.

Im KOPF-System werden zusammenhängende Arbeitspakete gebildet, in denen die Leistungspositionen so geordnet sind, wie die Arbeit tatsächlich abläuft. Diese Arbeitspakete sind dann die Vorgänge im Ablaufmodell. Sie sind miteinander vernetzbar.

Die Leistungsverzeichnisse werden also für die Arbeitsplanung nach Arbeitspaketen neu sortiert. Um im Beispiel zu bleiben: Die Leistungspositionen für jeweils gleichartige Konstruktionsteile – also für 11,5 cm starke Innenwände aus Mauerziegeln – kommen für jedes Geschoss in jedem Bauteil mit den jeweiligen Teilmengen vor. Dabei soll die Arbeitsfläche für ein Arbeitspaket nicht wesentlich

größer als 300 m² sein. Hat ein Gebäude eine Arbeitsfläche von 1.400 m² und vier Geschosse, dann gibt es für das Mauerwerk ebenso wie für das Montieren von Heizkörpern 16 Arbeitspakete.

Jede gleichartige Position des Leistungsverzeichnisses kommt nicht mehr einmal mit einer einzigen Menge, sondern 16mal mit 16 Teilmengen vor. **Erst diese Mengenteilung ermöglicht die Bestellung und Lieferung der Baustoffe Just-in-time.**

Und über diese Teilmengen der Leistungspositionen werden die aufzuwendenden Arbeitsstunden für das Arbeitspaket bestimmt. Die Vorgabestunden je Arbeitspaket können dann leicht mit den tatsächlich aufgewendeten Stunden verglichen werden. Dieser Vergleich der Soll- und Ist-Stunden zeigt den Unterschied zwischen der zu Beginn angenommenen Produktivität und der tatsächlichen Baustellenproduktivität und ermöglicht eine zielgenaue Steuerung des Bauablaufs.

Außerdem können die Abschlagsrechnungen auf die Arbeitspakete bezogen werden. Die bessere Übersicht vereinfacht die Rechnungsprüfung erheblich. Das führt zu einem schnelleren Zahlungsfluss und hilft, die Liquidität in den Betrieben entscheidend zu verbessern.

Wichtige Hinweise und Anregungen zu dieser Neuordnung verdankt der Verfasser dem Baumeister Erich Koß 5).

Die prozessorientierte Neusortierung der Leistungspositionen in vernetzbaren Arbeitspaketen bewirkt eine Übereinstimmung der Strukturen von Leistungsverzeichnis und Ablaufmodell. Jeder Vorgang im Netz wird so mit einem Arbeitspaket aus dem Leistungsverzeichnis zur Deckung gebracht: Die Vorgangsdauer in einem Ablaufbalken für das Arbeitspaket ‚Mauerwerk eines Geschosses‘ wird mit den dafür aufzuwendenden Maurerstunden deckungsgleich - oder die Dauer der Heizkörpermontage in einem Geschoss mit den dafür erforderlichen Monteurstunden.

Ist für einen Bauprozess ein Fertigstellungstermin bestimmt, dann wird daraus beispielsweise abgeleitet, dass der Heizungsbauer nicht mehr als zwei Wochen für die Montage der Heizkörper in einem bestimmten Geschoss eines Bauteils zur Verfügung hat. Die Arbeitsdauer darf also nicht länger als zwei Wochen sein. Müssen für die Erledigung 240 Arbeitsstunden aufgewendet werden, und die Wochenarbeitszeit beträgt 40 Stunden, dann muss er:

$$240 : (40 \times 2) = 3 \text{ Monteure einsetzen.}$$

Beträgt die Montagezeit bei einer kürzeren Bauzeit nur anderthalb Wochen, dann sind vier Monteure erforderlich.

Dieses Zusammenschalten der zwei Zeitkomponenten Zeitdauer und Arbeitsstundenzahl in einem dynamischen, hochvariablen Ablaufmodell hat zwei positive Effekte:

1. Der Planer kann bei der Vertragsvorbereitung mit den Unternehmen Konsens über die Anzahl der Mitarbeiter erzielen, die man braucht, um die Ausführungsfrist einhalten zu können und
2. er kann die Varietät entwickeln, die zum Ausgleich von Störungsfolgen erforderlich ist, und so ausreichend variable, dynamische Modelle zur zielsicheren Lenkung der Realprozesse schaffen. Die ‚erforderliche Varietät‘ besteht im wesentlichen darin, dass die Zahl der Arbeitskräfte bezogen auf die Zahl, die für einen relativ ungestörten Ablauf erforderlich ist, je nach Situation bis auf die Hälfte reduziert oder um mehr als 100 Prozent vermehrt werden kann – und dass ganz erhebliche Produktivitätspotenziale aktiviert werden können, weil durch bessere Übersicht Leerlauf und zeitraubende Umständlichkeiten entfallen.

Die Frage ist nur: wie viele Leute können in den einzelnen Gewerken maximal eingesetzt werden, bevor sie sich gegenseitig stören? Wo liegen die Varietätsgrenzen?

Die sind so weit gesteckt, dass sie die ‚erforderliche Varietät‘ zur Komplexitätsbeherrschung hergeben. Im Bauhauptgewerk kann man 35 bis 50 Prozent mehr Personal einsetzen als man für einen relativ ungestörten Arbeitsprozess braucht. Hier sind – wie auch im Tiefbau – die Grenzen durch das Großgerät gesetzt. Aber in den übrigen Gewerken, vom Heizungsbauer bis zum Anstreicher, kann die Zahl der normalerweise benötigten Arbeitskräfte um 120 Prozent erhöht werden, wenn das zur Terminsicherung erforderlich ist. Es ist für den Fachmann relativ einfach, die höchstmögliche Zahl der Arbeitskräfte zu ermitteln, die beispielsweise bei Fassadenarbeiten eingesetzt werden können. Dabei ist dann zu berücksichtigen, dass nicht auf zwei übereinander liegenden Gerüstebenen gleichzeitig gearbeitet werden darf. Ebenso weiß er, auf welche Mindestzahl die Arbeitskräfte bei Behinderungen zurückgeführt werden können. Die Varietät ist so groß, dass sie in der Praxis des Verfassers zur zielgenauen Steuerung kaum einmal ausgenutzt werden musste.

Wir können also das ‚Gesetz der erforderlichen Varietät‘ zur Beherrschung äußerst komplexer Prozesse auf diese Weise wirksam machen. Hier liegt die Lösung des Komplexitätsproblems.

Selbst die Folgen so einschneidender Störungen wie Firmenpleiten während des Bauablaufs, führen nicht zur Überschreitung der Ausführungsfristen.

Dazu trägt allerdings auch bei, dass der Verfasser einige weitere kybernetische Prinzipien wirksam machen konnte. Aber auch das wäre ohne die Kenntnis der erforderlichen Arbeitsstunden pro Arbeitspaket nicht möglich gewesen.

Zu diesen weiteren kybernetischen Prinzipien gehören:

- Das Gesetz der ‚Kybernetischen Logik‘, mit dem die Ursache-Wirkungs-Folge auf der Entscheidungsebene umgekehrt wird. Während des ganzen Prozesses wird im dynamischen Modell sichergestellt, dass die Ursachen, die eine gegenwärtige Entscheidung bewirken, von dieser Gegenwart aus betrachtet, in der Zukunft liegen. So werden gewollte Zukünfte bewusst herbeigeführt,
- die ‚Redundanz potentieller Lenkung‘, eine Erkenntnis, die dazu verhilft, die Selbststeuerungspotenz der beteiligten Facharbeiter zu erschließen, und
- das Prinzip ‚Ordnung durch Störungen‘, nach dem die Störung den rechtzeitigen Impuls zur neutralisierenden Gegensteuerung auslöst.

Die Anwendung dieser Prinzipien führt dazu, dass immer wieder die Tendenzen zum Chaos überwunden werden, die durch die fortwährenden Störungen auftreten – dass also immer wieder eine zielbestimmte Ordnung des Ablaufs entsteht.

Ohne diese Maßnahmen für eine effiziente baustelleninterne Sach- und Personallogistik kann eine externe Logistik der Baustofflieferung nicht effektiv sein. Die Varietät der Wege zu einem festgelegten Terminziel bleibt für die Lieferfirmen in tolerablen Grenzen. In diesen Grenzen können sie flexibel kostengünstig operieren.

Schon 1970 brachte die Umsetzung kybernetischer Erkenntnisse bei der Bauleitung für ein neues Kurzentrum in Lüneburg einen überraschenden Erfolg. Die Bauzeit wurde trotz des Einsatzes eines polnischen Bauunternehmens, einer zu Anfang völlig unbekanntem Größe, nicht nur eingehalten, sondern – weil es dem Verfasser gelang, Leerlauf und Umständlichkeiten zu vermeiden - erheblich unterschritten. Dabei kam ihm die Arbeit des ukrainischen Professors Dr. V.I. Rybalskij zugute, die 1965 in Kiew unter dem Titel „Kybernetik im Bauwesen“⁶⁾ veröffentlicht worden war. Die deutsche Bearbeitung ist Dr.-Ing. Günter Eras, Berlin, Dr. paed. Manfred Hellwich und Dipl.-Ing.-Ök. Willi Pieper, beide Leipzig, zu verdanken. Auch hier wird der Weg zur Selbstorganisation der Baustellen aufgezeigt, weil nur so ein zielsicheres Funktionieren der Abläufe erreicht werden kann.

Eine Aussage Rybalskijs war grundlegend für den Lüneburger Erfolg, der erzielt werden konnte, obwohl die Produktivität in dem polnischen Unternehmen am Anfang unzureichend war:

„Jedes System besteht aus mindestens zwei Teilsystemen. Ein Teilsystem davon übernimmt stets die Funktion des Ausführenden, das heißt, es verarbeitet die eingegangenen Steuerungsinformationen. Das andere Teilsystem übernimmt die Funktion des Lernens, das heißt, es gibt eine Einschätzung des Ergebnisses der vom ersten Teilsystem ausgeführten Tätigkeiten und präzisiert unter Beachtung der jeweils eingetretenen Zustände die Steuerungsinformationen ...“.

Diese Erkenntnis wurde in der Zusammenarbeit mit den polnischen Kapazitäten erweitert. Sie bildeten das erste Teilsystem – die Bauleitung das zweite. Sie konnte durch den Vergleich des polnischen Arbeitsstundenaufwandes mit dem Aufwand deutscher Facharbeiter die unterschiedliche Produktivität für alle Beteiligten sichtbar machen. Dann übernahm sie, weitergehend als Rybalskij das ausdrückt, die ‚Funktion des Lernens‘, z.B. die Ausbildung im Umgang mit modernem Gerät. Die polnischen Arbeiter verdoppelten innerhalb von zwei Monaten ihre Produktivität

Nun ging es aber nicht nur um die Zeit- sondern auch um die Kostenbeherrschung. Auch dafür konnte der Verfasser komplexitätstaugliche Instrumente entwickeln.

1970 boomte die Baukonjunktur. Nach einem ersten leichten Konjunktüreinschnitt 1968 förderte die Regierung der großen Koalition den Wohnungsbau. Auch wer in den Bau von Hotelappartements investierte, hatte äußerst günstige Abschreibungsmöglichkeiten. Man baute eine Kochnische ein – und schon konnte man das Appartement als Wohnung deklarieren. Auch die Abschreibungsgesellschaften, die solche Bauten organisierten, profitierten damals beträchtlich. Dazu kam die Bautätigkeit für die olympischen Spiele 1972. Es gab in Deutschland viel mehr Baunachfrage als die Unternehmen befriedigen konnten. Vieles wurde von jugoslawischen Firmen gebaut, die in deutschen Handelsregistern als Gesellschaften mit beschränkter Haftung eingetragen waren. Auch ein rumänisches Staatsunternehmen baute ganz offiziell Hotels am Ostseestrand. Die Preise deutscher Unternehmen lagen um 25 Prozent - in Einzelfällen bis zu 50 Prozent - über dem Preisniveau, das in der Statistik zur Baupreisentwicklung des Statistischen Bundesamtes dargestellt wurde. Die amtliche Statistik zeigt solche Konjunkturausschläge bis heute nicht, weil ihr durchschnittliche Kalkulationsdaten zugrunde liegen, die den Ämtern von den Unternehmen gemeldet werden.

Um über die Baupreise ständig praxisnah informiert zu sein, entwickelte der Verfasser schon damals eine eigene Baupreisstatistik, in der die Konjunktoreinflüsse dadurch sichtbar gemacht werden, dass er Institutionen und Personen befragt, die die Preise bezahlen müssen. Bei dem Lüneburger Kurzentrum gelang es damals mit Hilfe eines wettbewerbsfördernden Ausschreibungsverfahrens, den Preis für die Rohbauarbeiten aus einer vorab gelaufenen beschränkten Ausschreibung von 21,4 Millionen Mark auf die angemessene Größe von 14 Millionen Mark zurückzuführen.

1970 benutzte der Verfasser zum ersten Mal den Begriff ‚Baukybernetik‘, um die Umsetzung kybernetischer Erkenntnisse im Bauprozess zu bezeichnen. In den folgenden Jahren bis heute wurden damit positive Resultate an vielen Baustellen erzielt.

1973 gaben die Philosophieprofessoren Hans Lenk und Simon Moser von der Universität Karlsruhe das Buch „Techne, Technik, Technologie“⁷⁾ heraus. Für die Arbeit des Verfassers war besonders interessant, was Günter Ropohl als Vorbemerkung „zu einem neuen Entwurf der allgemeinen Technologie“ darin schrieb. Er bezog sich dabei auf den Göttinger Ökonomen Johann Beckmann, der 1806 einen „Entwurf der allgemeinen Technologie“ veröffentlichte. Beckmann sah in der Technologie „die Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien, oder die Kenntnis der Handwerke lehrt“.

Dieser Ansatz zu einer allgemeinen Technikwissenschaft fand in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts große Resonanz, doch danach geriet er mit der Entstehung der technischen Einzelwissenschaften und der arbeitsteiligen Spezialisierung, die später die Produkttechnologie von der Produktionstechnologie scheiden sollte, in Vergessenheit.

Ropohl empfahl, den Entwurf Beckmanns als Ansporn zu nehmen, um „aus der Perspektive gegenwärtiger Technikproblematik und mit den Hilfsmitteln heutiger Theorienbildung einen neuen Entwurf der allgemeinen Technologie anzuvisieren“. Beachtenswert ist, dass schon Beckmann die soziale, die ökonomische und die politische Dimension der Technologie herausgestellt und das Studium der allgemeinen Technologie jedermann als Bestandteil allgemeiner Bildung empfohlen hat. Ropohl führte aus: „Technisches Wissen in generalisierter Form wäre nichts weniger als luxuriöses Bildungsgut ... Technologische Aufklärung ist Voraussetzung für verantwortbare Partizipation ... Aber es fehlen heute hinlänglich bewährte Modelle, in denen die Entwicklungszusammenhänge zwischen Technik, Wirtschaft

und Gesellschaft umfassend ... beschrieben werden. Das gleiche gilt für Kommunikations- und Organisationsprobleme ... Nun wird bisweilen übersehen, dass es eines theoretischen Integrationsrahmens bedarf ... Zahlreiche Autoren glauben mit gutem Grund, diesen Bezugsrahmen in jenen Modellvorstellungen gefunden zu haben, die man unter der Bezeichnung ‚Kybernetik‘ subsumiert ... Insbesondere drei Modellbegriffe sind für kybernetisches Denken kennzeichnend und können auch für den Entwurf einer allgemeinen Technologie nutzbar gemacht werden ... die Modellvorstellungen der Information, der Regelung und des Systems ...“.

In diesem Bezugsrahmen sollten auch in der Architektenausbildung Produkt- und Produktionsplanung wieder zusammengefügt werden.

In dem 1975 von Günter Ropohl herausgegebenen Buch „Systemtechnik – Grundlagen und Anwendung“ beschrieb Béla Aggteleky ⁸⁾ die Anwendung der Systemtechnik in der Fabrikplanung. Dabei stellte er die Abhängigkeit der Kosten von der Durchführungsdauer und die Möglichkeiten zur Terminoptimierung heraus. „Aber die sorgfältige Terminplanung ist sinnlos ohne eine laufende Kapazitätsverfolgung ... Der ermittelte Kapazitätsbedarf bildet die arbeitsleistungsmäßige Voraussetzung einer termingerechten Abwicklung sowohl bei den Planungs- als auch bei den Ausführungsarbeiten ... Die Kapazitätsverfolgung erwies sich auch bei unserem Beispiel als ein empfindlicher Seismograph, ... der sich bereits anbahnende Terminverzögerungen erkennen lässt ... Zeit kostet Geld.“

Wir hatten unabhängig voneinander gleiche Erkenntnisse gewonnen. Voraussetzung für verlustfreies, zielsicheres Arbeiten ist die Einheit von Planung und Führung.

„Die Erfahrung zeigt, dass eine Vorverlegung der Inbetriebsetzung einen ökonomischen Vorteil für das Unternehmen bedeutet, der pro Monat in einer Größenordnung von 1 – 2 % der gesamten Investitionsaufwendung liegt. Bei kurzfristigen Terminverlängerungen können aber auch Mehrkosten von 2 – 3 % pro Monat entstehen ...“

Aufgrund dieser Anregungen und der eigenen Erkenntnisse beim Kurzentrum Lüneburg führte der Verfasser zusammen mit dem Krankenhausarchitekten Horst Tenten, Düsseldorf, ein Produktions-Modell in den Prozess des Entscheidens, Planens und Bauens zum Neubau des St. Ansgar-Krankenhauses in Hörter ein, mit dessen Hilfe die übliche Bauzeit um ein Drittel verkürzt und die Projektkosten erheblich unterschritten werden konnten. Nach drei Jahren Bauzeit von 1975 bis 1978 war das Krankenhaus mit damals 405 Betten voll im Betrieb. Tenten

beschrieb Inhalt und Wirkungsweise des Kybernetischen Technologiemo­dells in einer Broschüre 1978 als „ein Modell, das geeignet ist, die Wirtschaftlichkeit des Bauens zu verbessern. Nach diesem Modell kybernetischer Organisation und Regelung des Bauprozesses übernimmt der Bauleiter als Bautechnologe die Rolle eines Gesamtproduzenten ... Die kybernetische Betrachtungsweise hat zu einem neuen Verständnis des Systems Bauprozess geführt ... Alle Probleme werden auf eine neue Art begriffen und gleichzeitig die Mittel und Wege, sie zu meistern, neu formuliert. Es ist ein Vorgang, bei dem den Beteiligten ‚die Schuppen von den Augen fallen‘ ...“ 9)

Solche Vorgänge sind nicht neu. Der Soziologe K.W. Deutsch hat überzeugend dargelegt, wie in verschiedenen Epochen eine neue Sicht der Dinge zu neuen Erkenntnissen und neuen Fortschritten geführt hat. 10).

„Auf die Dauer und in die Breite wird der Erfolg kybernetischer Organisation davon abhängen, dass sich im Gesamtsystem des Bauens ein kybernetisches Bewusstsein bildet“, schreibt Tenten weiter. „Dies bedeutet auch: die technologischen und kostenrelevanten Informationen der Produktionsplanung werden in die Produktplanung integriert. Damit wird die Informationslücke, die durch die Trennung von Planung und Ausführung entstanden ist, wieder geschlossen. Mit der Übernahme der Produzentenfunktion durch den Bauleiter wird nebenbei die Mitwirkungsmöglichkeit kleiner Unternehmen an der Ausführung umfangreicher Bauvorhaben entscheidend verbessert ...Die negativen Kennzeichen bisheriger Bauabläufe sind : Desorganisation, Leerlauf, Arbeitszeitvergeudung. Diese Verschwendung liegt in den einzelnen Produktionsvorgängen, aber noch mehr in den Zwischenräumen. Die Folgen treffen Gerechte und Ungerechte. Hier liegt die wahre Rationalisierungsreserve des Bauprozesses ... weil hier die größten Erfolge möglich sind.“

Wir hatten als Architekten eine Methode gefunden, optimale Wirtschaftlichkeit und qualitätsvolle Baugestaltung symbiotisch zu vereinen: das **KOPF**-System für ‚**K**ybernetische **O**rganisation, **P**lanung, **F**ührung‘.

Kybernetische Organisation ist Selbstorganisation. Sie nutzt die ‚Redundanz potentieller Lenkung‘ in den Sozialsystemen.

Kybernetische Planung erstellt Ablauf- und Kostenmodelle, die viele Wege zum Ziel mit der ‚erforderlichen Varietät‘ zur Komplexitätsbeherrschung enthalten.

Kybernetische Führung führt nicht die anderen, sondern *für* die anderen.

Entscheidungen werden nicht kausal-logisch sondern mit ‚kybernetischer Logik‘ final – aus der Zukunft der Prozesse bestimmt und führen zu zielgenauem Handeln.

1980 wollten dann einige Unternehmen, die die Vorteile der selbstorganisierten Arbeit an unseren Baustellen erlebt hatten, die Baukybernetik für ihre Betriebe nutzbar machen.

Der Verfasser wollte die positiven Resultate, die bei der Lenkung von Bauprozessen erzielt werden konnten, auch für die Unternehmungen erschließen. Dazu wollte er zuerst über eine effektive Unternehmensführung in der Bauwirtschaft mehr wissen.

Mit vier Maurern und einem Polier gründete er die KOPF-Werkstatt, und führte in einem anderthalbjährigen ‚Feldversuch‘ Mauer- und Betonarbeiten für Ein- und Zweifamilienhäuser aus. Ohne Vorbehalte setzte er die Erkenntnisse von Erich Koß um und verband sie mit dem KOPF-System. So konnte er die Arbeitsproduktivität um 42 Prozent verbessern, bezogen auf die durchschnittlichen Stundenaufwendungen, die er acht Jahre lang an seinen Baustellen gemessen hatte. Solche Resultate sind in allen Betrieben des Bau- und Baunebengewerbes erreichbar, wenn sie den Wandel von einer zentralistischen zu einer selbststeuernden Unternehmenskultur konsequent vollziehen und damit auch eine effektive Baulogistik ermöglichen.

Das Zusammenwirken des Verfassers mit Professor Dr. Hans-Jürgen Warnecke, dem Präsidenten der Fraunhofer Gesellschaft, führte dazu, dass er die Planungs- und Fertigungsabläufe in stationären Betrieben genauer kennen lernte. Auch dort herrschen weitgehend noch immer statische, zentralistische Strukturen.

Baustellen sind gar nicht besonders chaoträchtigt. Die Arbeit in den Fabrikhallen verläuft ähnlich chaotisch. Die Verschwendung von Arbeitsstunden durch unzulängliche Organisation führt auch hier zu Arbeitskosten, die von den niedrigen Preisen, die durch den Druck des globalen Wettbewerbs entstehen, nicht gedeckt werden können.

Die stationären Betriebe, die den Wandel zu selbststeuernden, dynamischen Strukturen geschafft haben, sind Beispiele für neue Marktüberlegenheit. Sie erzielen Produktivitätssteigerungen von 30 bis 50 Prozent, bieten bei den niedrigen Wettbewerbspreisen hohe Qualität, sind damit im internationalen Wettkampf wieder Sieger und zahlen obendrein ihren Mitarbeitern leistungsgebundene Zuschläge zu den Tariflöhnen.

Grundlagen des Erfolgs sind die Konzentration auf den Kundennutzen, hohe Qualität, das Einhalten der Liefer-, Kosten- und Produktivitätsziele durch die erforderliche Handlungsvarietät und die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit allen Mitarbeitern und Mitunternehmern. Die erfolgreichen Unternehmen haben eine

Organisationskultur verwirklicht, die auf Selbstverantwortung und Vertrauen basiert. Porsche nimmt dabei eine Spitzenposition ein.

Auch VW macht sich mit dem Programm ‚5000 neue Arbeitsplätze für 5000 Mark Monatslohn‘ auf den Weg.

„Da ist eine ganz andere Welt entstanden“, kommentiert der kaufmännische Geschäftsführer Hans-Joachim Schneider die Erneuerung der Auto 5000 GmbH in der Hannoverschen Allgemeinen Zeitung vom 16. Februar 2002. Die ersten 60 ‚Start-Up-Mitarbeiter‘ wollen der Welt beweisen, dass sie in Westdeutschland Autos bauen können zu Kosten, die nicht höher sind als in Billiglohnländern. Ab Herbst 2002 werden 3.500 ‚Mitunternehmer‘ hinzukommen, die später 1.000 Autos am Tag fertigen werden.

Für die neue Fabrik (in alten Hallen) gelten die Eckpunkte:

- Flexible Arbeitszeit + Qualifizierung:

Die Arbeitszeit beträgt 35 Stunden pro Woche. 3 Stunden für ständige Qualifizierung kommen hinzu. Sie kann um 7 Stunden auf 42 + 3 Stunden ausgeweitet werden. Bis zu 200 Stunden werden einem Arbeitszeitkonto gutgeschrieben. Die werden durch Freizeit ausgeglichen. Die Mitarbeiter müssen also von 38 bis 45 Stunden in der Woche anwesend sein.

- Arbeitsentgelt mit Programmlohn:

Der Jahresverdienst liegt bei 60.000 Mark. Er steigt im dritten Jahr auf durchschnittlich 69.000 Mark. Wird die Gewinnschwelle überschritten, bekommen die Mitarbeiter einen Leistungsbonus. Allerdings wird nicht die Anwesenheitszeit bezahlt, sondern die Leistung, die Erledigung der Aufgaben. Werden die festgelegten Stückzahlen nicht erreicht oder ist die Qualität mangelhaft, muss über die vereinbarte Arbeitszeit hinaus weitergearbeitet werden. Diese Nacharbeit wird nur bezahlt, wenn die Verantwortung für die Verzögerungen beim Management liegt.

Auf die ständige Qualifizierung, das Lernen am Arbeitsplatz, kommt es wesentlich an.

Auch in der Bauwirtschaft reicht nicht ein bisschen Weiterbildung im Winter. Weder die Führenden noch die Ausführenden beherrschen ihre Instrumente gut genug. Noch weniger können sie mit anderen zusammenspielen wie in einem Orchester. Das könnten auch Musiker nicht, wenn sie nicht ständig üben würden. Könnte man die Arbeit an Baustellen vertonen, gäbe das ein schreckliches Katzenkonzert. Wer den Baustellenfunk an einer größeren Baustelle hört, der erlebt so ein Stück vertontes Chaos.

Eine systemische Logistik in selbststeuernden Unternehmensstrukturen ist sowohl für die Effizienz der betriebsinternen Abläufe, wie für die Optimierung der Zulieferungen von größter Bedeutung. Allerdings können die Zulieferprozesse nicht optimiert werden, wenn nicht zuerst die baustellen- und betriebsinterne Personal- und Materiallogistik neu gestaltet wird.

1.4 Von einer Wissenschaft der Quantitäten zu einer Wissenschaft der Qualitäten.

Bis heute ist es zum Nachteil der Investoren und der Volkswirtschaft nicht gelungen, die Baukybernetik allgemein in Praxis und Lehre zu etablieren. Die Planer und Bauleiter übernehmen, von Ausnahmen abgesehen, nicht die Rolle des Gesamtproduzenten, wie das zur zielsicheren Lenkung der äußerst komplexen Prozesse notwendig wäre. Sie sperren sich gegen die Ermittlung von Arbeitsstunden und Arbeitskräften: „Das ist Sache der Unternehmer.“ Die zielgenaue Lenkung durch die Rückkopplung aus der Zukunft und die ganzheitliche Bemessung von Arbeitsstunden und Arbeitskräften als deren unentbehrliche Voraussetzung sind noch kaum zu vermitteln. Eine wirksame Entscheidungslogistik kommt deshalb fast nirgendwo zustande.

Sie müsste die Voraussetzung und den Rahmen schaffen für die effiziente Selbstorganisation des Logistik-Netzwerks.

Nur auf der Basis des beschriebenen dynamischen, ganzheitlichen Modells kann die Bauleitung den Selbstorganisationsprozess bewirken, der sie vor Überlastung bewahrt, und nur so kann sie – je mehr sie über die maximal einsetzbare Zahl der Arbeitskräfte weiß – die erforderliche Varietät zu zielgenauem Störungsausgleich gewinnen.

Die unnötigen Verschwendungen in den Bauprozessen, die häufig viel zu langen Bauzeiten, die hohen Kosten- und Terminüberschreitungen – das alles zahlen die Investoren und die Bürger direkt bzw. über Steuergelder.

Auch in den niedrigen Preisen bei funktionierendem Wettbewerb stecken noch viele verschwendete Arbeitsstunden. Mehrstellige Milliardenbeträge gehen Jahr für Jahr verloren. Und das Dümme ist: die sich sperrenden Baumanager handeln gegen ihre eigenen Interessen – sie verschlundern mögliche Gewinne.

Der *Egoismus zweiter Ordnung* – etwas geben, um viel zu bekommen – scheint in den Gehirnen verschattet zu sein.

Vor einigen Monaten führte ein Projektleiter einer Berliner Großbaustelle in einem Fernsehinterview die ganze Ohnmacht vor, die zu dieser Verschwendung führt.

Auf die Frage, warum denn der Fertigstellungstermin so weit überschritten worden sei, konterte er: „Wenn Sie meinen Job machen müssten, dann würden Sie bald wissen, dass man dagegen gar nichts machen kann. Die Unternehmer schicken immer zu wenig Leute an die Baustelle, und dadurch wird eben die Überschreitung der Termine immer größer.“

Dass er selbst rechtzeitig wissen könnte, wie viele Leute in den einzelnen Gewerken arbeiten müssen, und wie er das zielsicher lenken kann, ist ihm nicht bekannt. Es wird nicht gelehrt. Damit fehlt die Grundlage für eine wirkungsvolle baustelleninterne Personal- und Sachlogistik.

Und dann sagte er auf die Frage nach der Zusammenarbeit auf der Baustelle: „Zusammenarbeit – so was geht doch gar nicht. Hier wird gekämpft. Jeder muss sehen, wie er den anderen ausspielen kann – wie beim Fußball: Bauleiter gegen Unternehmer und so. Wer die meisten Tore schießt, gewinnt.“

Im Deutschen Architektenblatt 4/2001 konnte man denn auch lesen, was ein Studierender ‚auf den Punkt brachte‘, als man mit Professoren über die Entwicklung der Architekturlehre diskutierte: „Wir müssen auf den Krieg, der da draußen herrscht, vorbereitet werden“, lautete die Überschrift des Berichts.

Vor allem müsste die Bedeutung des Varietätsgesetzes zum Allgemeingut werden. Bis heute wird es von einer mechanistisch geprägten Baubetriebslehre auch noch falsch ausgelegt und oft als Ausrede dafür missbraucht, dass immer wieder in den Bauabläufen Behinderungen entstehen, Fristen überschritten werden und viel Geld verloren geht.

Ein Beispiel für die pseudo-wissenschaftliche Erklärung von Termin- und Kostenüberschreitungen gab im Februar 1998 der Dipl.-Mathematiker Manfred Bundschuh in einem Vortrag bei der Gesellschaft für Projekt-Management (GPM) in München. Er bestärkte die Zuhörer in der Überzeugung, dass Projekt-Manager nichts weiter könnten, als die Überschreitungen von Termin- und Kostenplänen so gut wie möglich zu begrenzen – vermeiden könne man sie nicht.

Bundschuh zeigte ein gefährliches Missverständnis von Kybernetik und interpretierte das ‚Gesetz der erforderlichen Varietät‘ nicht als das Gesetz zur Erlangung der erforderlichen Handlungsvarietät, mit der man die Komplexität des Geschehens beherrschen kann. Er bezeichnete die Komplexität des realen Geschehens schlicht als so unermesslich, dass die ‚erforderliche Varietät‘ zu ihrer Beherrschung nicht aufgebracht werden kann.

„Diese ‚erforderliche Varietät‘ ist so unermesslich“, sagte er, „dass Menschen oder Teams mit besten Computerprogrammen ihr nicht gewachsen sind. Bei dem Versuch, der Komplexität beizukommen, ist der Problemlöser in seinen Steuerungsmöglichkeiten eingeschränkt durch das Grundgesetz komplexer Systeme, eben dieses ‚Gesetz der erforderlichen Varietät‘. Das ist vielen Problemlösern nicht klar.“ Eine ‚wissenschaftlich‘ begründete Ausrede für das Verharren in Inkompetenz.

So überlässt man denn weiterhin den beteiligten Unternehmen allein die Ermittlung ihrer Arbeitstunden und die Rolle des Gesamtproduzenten bleibt verwaist. Aber selbst, wenn alle Unternehmer die Stunden ermitteln würden, käme dabei nichts als eine Kette von Suboptima heraus und die liegt weit weg vom Gesamtoptimum. Frederic Vester hat dieses noch fast überall wirkende Phänomen am Beispiel der Hundskurve bekannt gemacht.

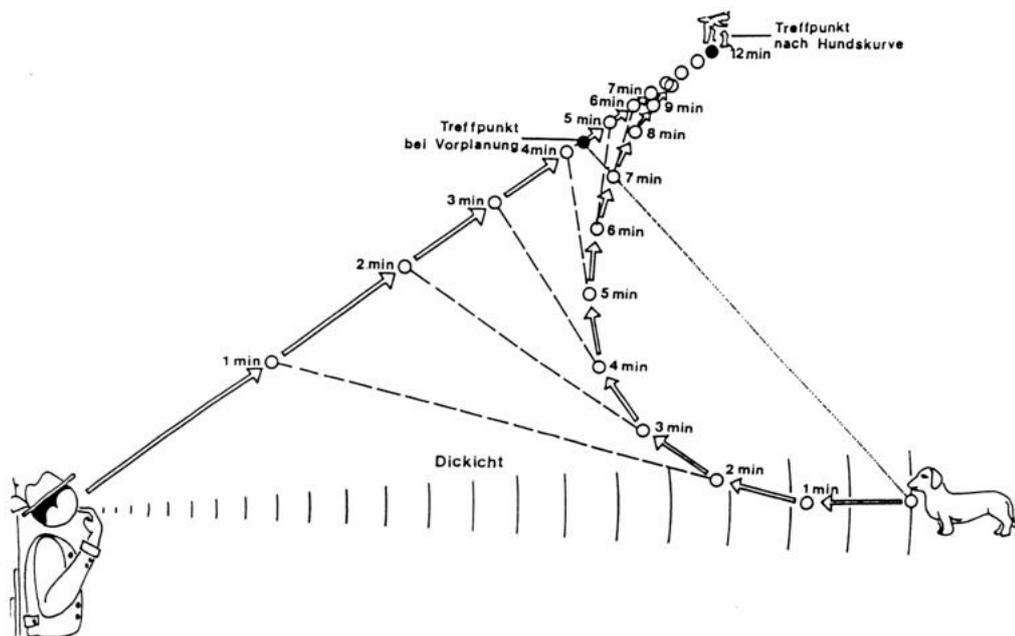


Abb. 2: Die ‚Hundskurve‘

„Wie in der Realität gewöhnlich Planungen und Handlungen ablaufen, veranschaulicht sehr gut das Beispiel der ‚Hundskurve‘: Ein Jäger geht durch den Wald nach Hause. Irgendwo im Dickicht ist sein Hund. Er pfeift ihm in regelmäßigen Abständen. Doch dieser, unfähig den Weg des Jägers vor auszudenken, läuft nicht dorthin, wo er ihn am schnellsten treffen könnte, sondern jeweils in Richtung des Pfeiftons. Bei vielen Vorhaben laufen auch wir entlang der Hundskurve. Wir hinken in Zeit und Richtung ständig der Wirklichkeit hinterher; korrigieren unseren Weg an

eingetretenen Ereignissen, statt ihn von vornherein auf zukünftige Entwicklungen auszurichten“. 11)

Angesichts der Erfolge mit der baukybernetischen Praxis, in der wir uns das Varietätsgesetz zur Komplexitätsbeherrschung zunutze machen, ist die Auffassung, die Bundschuh vorträgt, nicht nur inkompetent, sondern auch volkswirtschaftlich gefährlich. Jeder Termin- und Kostenüberschreiter kann sich hinter dieser wissenschaftlich verbrämten Fehlinterpretation bequem verstecken. Schlimm ist, dass Bundschuh hier eine offizielle Lehrmeinung zur Kybernetik im Management wiedergibt. Die beschränkt sich leider auf das schlichte Regelkreisdanken und bleibt in den unwirksamen, mechanistischen oder biokybernetischen Planungen der Kybernetik erster Ordnung stecken. Die Aussage ist eine Bankrotterklärung für die mechanistisch-kausale Lenkungslehre. Ihre mathematischen Modelle geben mehr nicht her.

Lorenz' Schmetterlingseffekt der Unvorhersagbarkeit wird als nicht beeinflussbares Zufallsprinzip unreflektiert aus der Meteorologie in die eigentlich lenkungsfähigen Sozialsysteme übernommen. Studenten glauben, sie hätten an der Uni etwas sehr Fortschrittliches gehört und kommen dann mit dieser Art Aberglauben in eine Praxis, die auch nichts Besseres weiß und durch mechanistisches Denken hochgradig unproduktiv ist. Dort müssen sie dann üben, wie man schlitzohrig und rücksichtslos Macht ausübt und Schuld zuweist, wie man Gewinne durch Absprachen und Nachträge erzielt und wie man vor allem immer nachweisen kann, dass andere oder anderes für Termin- und Kostenüberschreitungen verantwortlich sind. Wie schön, wenn man da ‚wissenschaftlich begründet‘ sagen kann: schuld ist die Komplexität.

Da ist selbst die Einsicht, ‚Lean Construction‘ könne die Probleme der Bauwirtschaft entschärfen, wenig hilfreich, wenn sie im zentralistischen Denken stecken bleibt.

„Es geht darum, die Materialversorgung nicht den einzelnen Gewerken zu überlassen, sondern durch das Projektmanagement steuern zu lassen“, heißt es in einem Artikel in der Zeitschrift BW Bauwirtschaft, Ausgabe Juli 2000, mit dem Titel „Revolution in der Bauindustrie?!“ 12). Das wäre salopp gesagt eine Verschlimmderung. Das Projektmanagement würde das Elend zentralistischer Planwirtschaft auf Baustellen vermehren.

Es geht vielmehr darum, die Entscheidungs- und Personallogistik so zu organisieren, dass die Arbeitsteams in den Gewerken die Stoffe selbst Just-in-time abrufen können. Das ist mit KOPF möglich.

Noch mehreren sich die Ursachen für überflüssigen Stress, unnötige Verschwendung und hohe Arbeitslosenzahlen durch zu hohe Kosten und mangelhafte Wettbewerbsfähigkeit.

Dieser Fehlentwicklung können wir nur entgegenwirken, wenn wir uns allgemein die Erkenntnisse der Komplexitätswissenschaft zu eigen machen.

Dipl.-Ing. Christoph Saxer hat im Sommersemester 1999 am Institut für Baubetriebswissenschaft IBB bei Professor H.R. Schalcher seine Diplomarbeit zum KOPF-System vorgelegt. 13) Nach Vergleichen zwischen praktischen Vorgehensweisen stellte er u.a. fest: „Es hängt viel davon ab, was der Projektsteuerer zu leisten im Stande ist. Kann er mechanistische Denkansätze überwinden und nach kybernetischen Grundsätzen führen, so hat er eine gute Grundlage probabilistische, äußerst komplexe Bauprobleme mit Erfolg zu bewältigen ... Als Führender muss man fähig sein, den entscheidenden Umdenkprozess zu vollziehen, der die unerlässliche Voraussetzung ist, für die erfolgreiche Anwendung der Baukybernetik ... Ganzheitliches Denken in offenen Systemen ist für die heutigen, komplexen Problemsituationen von höchster Wichtigkeit ... In humanen sozialen Systemen schließt Ordnung die bewusste Gestaltung von Strukturen ein ... Es gibt keine völlig außen stehenden Intervenierer, die Ordnung in sozialen Systemen von außen einbringen ... Gerade Management oder Organisieren wird jedoch häufig so beschrieben, als ob Individuen von *außen* und unabhängig vom zu gestaltenden und lenkenden System Einfluss nehmen, kontrollieren, prognostizieren ... Der Organisator als intervenierender Teil des Systems sucht Selbstorganisation auszulösen, zu fördern und zu verstärken ... Das Management ist darauf angewiesen, dass sich die weitaus größte Zahl von Beziehungen vor Ort selbst reguliert. Eine zentrale Steuerung kann das Informationsproblem in äußerst komplexen Prozessen faktisch nicht lösen, auch nicht durch eine Vervielfachung der Leistungsfähigkeit selbst der modernsten Computer ...

In der Praxis ist der mechanistische Denkansatz noch immer sehr weit verbreitet. Die Übertragung und Anwendung der Methoden und Verfahren dieses Denkansatzes führte jedoch bei komplexen Problemstellungen oft zu wenig überzeugenden Ergebnissen. Ein Bauprojekt ist ein äußerst komplexes System. Die Beherrschung solcher Systeme fordert ganzheitliche Ansätze in der Bauprozesslenkung und ist mit herkömmlichen Methoden immer weniger zu erreichen ...

Im Management kann das Versagen der veralteten Praktiken nicht mehr länger bestritten werden ... An die Stelle von autoritärem Gehabe, hierarchischer und bürokratischer Verwaltung tritt gekonnte Menschenführung ... Dieses andere Denken muss man – ähnlich einer Fremdsprache – lernen. Dazu müssen am Anfang Denkbarrieren überwunden werden, welche durch die in den letzten Jahren angebotene Ausbildung vermittelt wurden ... Mit der Anwendung der Baukybernetik, auf der das KOPF-System beruht, ist es ähnlich wie mit der Einführung des Computers; mit dem Erwerb der Lizenz ist es nicht getan. Es muss mit diesem Schritt ein Umdenkprozess beginnen .. an dem der ganze Betrieb beteiligt werden muss. Die wichtigsten Gesetze der Kybernetik müssen in praktikable Methodik umgesetzt werden ... so das Gesetz der erforderlichen Varietät ... Wir können ein System mit einer gegebenen Komplexität nur mit Hilfe eines mindestens ebenso komplexen Systems unter Kontrolle bringen. Nach Ashby formuliert: *Nur Varietät kann Varietät absorbieren.* Mit der kybernetischen Organisation nach KOPF ... wird die erforderliche Varietät für zielgenaues Führen erreicht.“

Aber dazu müssen wir vor allem aus der Menge von Einzelbüros und Einzelunternehmen erst ein kommunizierendes, lernendes System machen.

Auch die Mathematiker sollten aus der Fuzzy Logik – der Unschärfe-Mathematik – lernen: Grundlage für die Beherrschung komplexer Arbeitsprozesse sind mindestens ebenso komplexe Entscheidungsmodelle.

Wir können so von der vorherrschenden Wissenschaft der Quantitäten zu der hilfreichen Wissenschaft der Qualitäten kommen.

Büros und Betriebe, die sich die Kybernetik zweiter Ordnung zur Sicherung fließender Arbeitsprozesse aneignen, können die Arbeitskosten erheblich reduzieren und damit nachhaltige Überlegenheit im Wettbewerb gewinnen. Auf die Weise lässt sich das nötige Wachstum für mehr Arbeitsplätze schaffen.

Statt dessen versucht man in den allermeisten Fällen immer noch, das Nichtberechenbare zu berechnen, und wenn es dann immer wieder anders kommt, haben die zentralen Lenker nicht die Mittel für zielsichere Korrekturen. Dabei macht sich der scheinbare Mehraufwand für die kybernetische Planung mehrfach bezahlt. Eine Verkürzung der Bauzeit um 30 Prozent verbessert die Produktivität der Bauleitung gleichermaßen. Man kann also mit gleicher Mannschaft entsprechend mehr Honorar Erlösen – und nach einer betriebswirtschaftlichen Faustformel verdreifacht in einem Unternehmen mit einem so hohen Personalkostenanteil schon eine Produktivitätssteigerung von 10 Prozent den Gewinn.

Für unsere Praxis kommt es darauf an, Umgebungen zu schaffen (sogenannte Attraktoren), in denen Ordnung zunimmt, bzw. immer wieder neu entsteht. Dazu müssen allerdings alle Relikte zentraler Planwirtschaft und hierarchischer Verhaltensformen überwunden werden. Unternehmen und Produktionsstätten als vielschichtige Systeme sollten nicht als Kontrollhierarchien organisiert sein. Manager sollten Unterstützer und Koordinatoren sein. Die jeweils oberste Ebene muss für Erstmaligkeit am weitesten offen stehen. Das verlangt eine Revolution des Führens. Das Kundenprinzip wird in den Unternehmens- und Baustellenbereich heringenommen. Die Arbeiter sind die Kunden des Führenden. Er führt nicht das Team – er führt für das Team. Er beschafft rechtzeitig alle Stoffe und Informationen für kontinuierliches Arbeiten. Er lehrt und lernt mit dem Team. Aber er achtet auch – wie der Schiedsrichter beim Fußball – im Interesse des Teams auf die Einhaltung der vereinbarten Regeln. Er ist ein wichtiger Teil des Systems.

Innerhalb eines überschaubaren Regelkanons können unendlich viele Muster entstehen – wie beim Fußball. Beide, Regeln und regelgerechte Muster, bilden die dynamische Struktur. Es ist die Aufgabe des Schiedsrichters, alle Muster innerhalb der Regeln zu unterstützen – zum Beispiel bei einem harmlosen Foul den Vorteil des Gegners gelten zu lassen – und alle Muster, die außerhalb der Regeln auftreten, - die also nicht zur Struktur gehören, - konsequent zu eliminieren, um die Ordnung der Struktur aufrecht zu erhalten.

Selbststeuernde Strukturen in Sozialsystemen mit einer partnerschaftlichen Organisationskultur und dem erneuerten Führungsverhalten sind die Attraktoren, mit denen die Ordnung zunimmt. In ihnen können wir die Gesetze eines Bereichs der Komplexitätswissenschaft, der Allgemeinen Kybernetik, zur fortwährenden Zunahme von Ordnung wirksam machen.

Der austro-amerikanische Erkenntnistheoretiker Heinz von Foerster hat die Kybernetik zweiter Ordnung erfunden, die wir im KOPF-System praktisch umsetzen und mit deren Hilfe der Hang der Organisationsstrukturen, sich aufzulösen, aufgehoben wird und immer wieder neu zielgenaue Ordnung in die komplexen Prozesse kommt. Diese ‚Kybernetik der Kybernetik‘, vom Verfasser als ‚*Nookybernetik*‘¹⁴ bezeichnet, hat lebende, psychische und soziale Systeme zum Gegenstand, deren Elemente und die als Ganzes zur Selbststeuerung fähig sind, während die Kybernetik erster Ordnung sich mit der Kontrolle und Steuerung von Sachsystemen befasst, die als vernetzte Regelkreise beobachtet werden können.

Diese alte Kybernetik, die immer noch auch für soziale Systeme eindeutige Beziehungen zwischen Input und Output unterstellt, behandelt auch Sozialsysteme wie Maschinen. Mit der Kybernetik zweiter Ordnung erschließen wir Selbstorganisationspotenz.

In der Befähigung der Teilsysteme, mit Störungen selbst fertig zu werden, liegt zugleich ihre Fähigkeit, verlustfrei die vereinbarten Kosten-, Termin- und Produktivitätsziele zu erreichen. Aber sie können das nur, wenn eine ganzheitliche, eine *systemische Entscheidungslogistik* für alle Beteiligten Übersicht schafft, Kommunikation ermöglicht und regelgerechtes Verhalten durchsetzt.

Mit seiner Erfindung des Prinzips der ‚Ordnung durch Störungen‘ ist Heinz von Foerster berühmt geworden. Störungen sind nichts Negatives mehr, sondern – rechtzeitig erkannt – lösen sie die erforderlichen Regelentscheidungen aus und helfen, die Prozesse zielsicher zu beeinflussen.

Heinz von Foerster legt uns eine Denk- und Handlungsweise nahe, die zu neuer sozialer Überlegenheit führt.

Nur der Wandel zu zielbestimmten, selbstgesteuerten Arbeits- und Geschäftsprozessen wird uns aus der Produktivitätskrise herausführen. Wie das geht, ist längst erfunden und in beispielgebenden Unternehmen erfolgreich erprobt. Die allgemeine Umsetzung in die Organisationspraxis ist die wichtigste und förderungswürdigste Innovation der Gegenwart.

Wir stehen am Beginn einer Revolution der Organisationskultur vom hierarchischen Zentralismus zu einer systemischen, zukunftsbestimmten Selbstorganisation mit Entscheidungsfreiheit und Selbstverantwortung.

Der Systemzusammenhang gewinnt heute in der Komplexitätsforschung einen sehr bedeutenden Rang. Einer der Pioniere dieser Forschungsrichtung am Santa Fe-Institut ist der Biologe Brian Goodwin. Er hat zur gleichen Zeit wie Stuart Kauffman mit Hilfe der Bool'schen Netzwerke entdeckt, wie in Systemen ‚Ordnung umsonst‘ entsteht. In „Der Leopard, der seine Flecken verliert“ 15) schreibt er dazu: dass eine Biologie der Einzelteile uns in eine falsche Richtung lenkt und zum Beispiel zu einer Medizin der Ersatzteile geführt hat. Die Evolution wird mit dieser falschen Sicht nicht als ein von den Organismen als Ganzheit (von ‚morphogenetischen Feldern‘) beeinflusster Prozess gesehen, sondern als ausschließlich von den Genen gesteuert.

Hier ergeben nun die Erkenntnisse von Goodwin und anderen Komplexitätsforschern einen Perspektivenwechsel hin zur Bedeutung des Ganzen.

„Schon Wolfgang von Goethe glaubte an eine Naturwissenschaft der Ganzheitlichkeit – die ganze Pflanze, der ganze Organismus oder der ganze Farbenkreis in seiner Theorie der Farbwahrnehmung. Aber er war auch davon überzeugt, dass diese Ganzheiten dynamisch sind und Verwandlungen durchlaufen – nicht regellos, sondern in Übereinstimmung mit Gesetzen. Erst jetzt beginnen wir, seine Erkenntnisse zu würdigen. Goethes naturwissenschaftliches Paradigma führt gegenwärtig am Rande der traditionellen Forschung eher ein kümmerliches Dasein. Der Geist Goethes fordert zu einer Wissenschaft der Qualitäten heraus.“

Brian Goodwin

Eine ‚Wissenschaft der Qualitäten‘ könnte uns helfen, aus der gegenwärtigen Erfahrung sozialer und wirtschaftlicher Desintegration neue Ebenen integrativer Ordnung hervorzubringen und zu einer neuen globalen Kultur zu finden.

In manchen unserer Organisationen hat dieser Quantensprung zur Selbstorganisation in komplexen Systemen bereits stattgefunden – mit ungeahnten Erfolgen.

Die Produktivitätssprünge bis zu 50 Prozent werden durch die steigende Lebensqualität in den Unternehmen wesentlich begründet. In einer Gallup-Umfrage wurde festgestellt, dass nur 16 Prozent der Arbeitnehmer in Deutschland engagiert am Arbeitsplatz sind, 15 Prozent sind gar „aktiv unengagiert“.

In einem Symposium des KOPF-Instituts machten 1995 Manager aus Unternehmen, die den Wandel zu selbstorganisierter Arbeit geschafft haben, deutlich, dass sie damit die ‚inneren Kündigungen‘ aufheben und Millionen an zusätzlichen Erträgen gewinnen konnten. Aus Mitarbeitern werden engagierte Mitunternehmer, die am geschaffenen Mehrwert beteiligt sind. Durch die Erneuerung der Unternehmenskultur werden sie aus dem Käfig mechanistischer, hierarchischer Organisations- und Führungsstrukturen befreit.

Der damalige Geschäftsführer des Waagenbauers Mettler-Toledo in Albstadt, Johann Tikart, sagte dazu: „Es ist, wie wenn Aladin an der Wunderlampe reibt. Wie dort der Geist aus der Flasche, werden hier Kreativität und Leistungsbereitschaft der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geradezu entfesselt.“

Zuerst sind die Unternehmer und die Verantwortlichen in den Non-Profit-Organisationen herausgefordert, in ihren Einflussbereichen die kulturelle Erneuerung zu verwirklichen. Die Politiker sollten alles tun, um den Prozess zu beschleunigen.

Resümee zum Kapitel 1:

Bauprozesse sind äußerst komplex. Ihre Komplexität kann nur durch entsprechend komplexe Entscheidungs- und Handlungssysteme mit der ‚erforderlichen Varietät‘ beherrscht werden.

Da es bis heute nicht gelungen ist, die Komplexitätswissenschaft und ihre in Einzelfällen erprobten Anwendungssysteme zum Allgemeingut zu machen, verlaufen die meisten Bau- und Arbeitsprozesse chaotisch.

Wartezeiten, Umständlichkeiten, Unlust und Mängelbeseitigungen führen zu übermäßigen Zeit- und Geldverlusten.

Die Logistik der Baustoffzulieferung lässt sich nur optimieren, wenn Planungs- und Ausführungsprozess als Ganzheit gesehen und systemisch neu organisiert werden.

Die Leistungspositionen müssen in der Reihenfolge der Arbeitsschritte geordnet werden. Das muss in Arbeitspaketen geschehen, die vernetzbare Bauabschnitte abbilden, wie beispielsweise die Erstellung des Mauerwerks oder die Heizkörpermontage in einem Geschoss eines Bauabschnitts. Bezogen auf die Arbeitspakete sind von einer Instanz, die ganzheitlich im Sinne eines Gesamtproduzenten für das Gesamtsystem ‚Planung, Ausführung, Zulieferung‘ arbeitet, die aufzuwendenden Arbeitsstunden zu ermitteln und die Zahl der Arbeitskräfte zu vereinbaren. So entsteht ein Systemmodell, das für alle Beteiligten die Gesamtübersicht ermöglicht, und aus dem bei den unvermeidlich auftretenden Störungen immer wieder ausgleichende zielsichere Ablaufmuster generiert werden können. Der komplexe Prozess wird auf diese Weise immer wieder neu auf das Ziel hin geordnet. Planen und Führen bilden eine Einheit.

Um Überlastungen des Bauleiters als dem ‚Gesamtproduzenten‘ zu vermeiden, organisieren sich die beteiligten Büros und Betriebe und deren Ausführungsteams durch die Übersicht des Modells weitgehend selbst. Führungskräfte werden Unterstützer der Teams. Die Leistungsbereitschaft wächst. An den wenigen Baustellen, an denen das heute gelingt, kommen die Pläne rechtzeitig und es funktioniert die interne Personal-, Geräte- und Materiallogistik. Und das ist die unabdingbare Voraussetzung dafür, dass auch die Logistik der Baustoffzulieferung optimiert werden kann.

Eine *systemische Entscheidungslogistik* bietet den Rahmen für das Gelingen und schafft die Gesamtübersicht auf der Basis einer komplexitätskompetenten ‚Dynamischen Systemtheorie‘.

2. Studien, Untersuchungen und Auswertungen

2.1 Nicht nur in der Bauwirtschaft – im deutschen Mittelstand insgesamt wird durchschnittlich ein Drittel der Arbeitszeit verschwendet.

Eine Langzeituntersuchung, die von der Internationalen Produktivitätsberatung Czipin und Partner, Wien, von 1996 bis 2000 durchgeführt wurde, kommt zu dem Schluss: in den Unternehmen des deutschen Mittelstandes werden durchschnittlich 78 Arbeitstage je Mitarbeiter im Jahr verschwendet. Obwohl ein Produktivitätszuwachs von 8,5 Prozent für 1999 erzielt werden konnte, bleibt ein ungenutztes, wachsendes Produktivitätspotential von 36 Prozent.

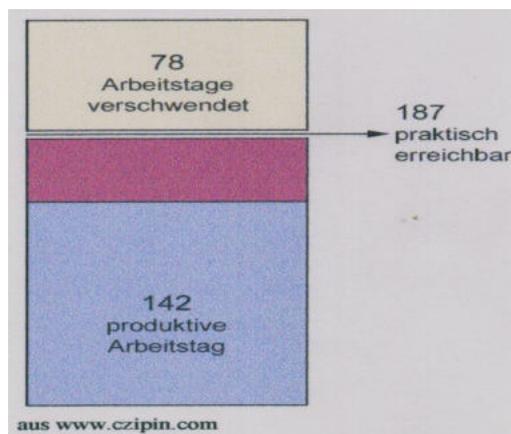


Abb. 3: Zeitverschwendung im Mittelstand

Aber selbst in den 142 Tagen, die in den Firmen ‚produktiv‘ verbracht werden, wird noch viel Zeit verschwendet. Das wird hauptsächlich von den verbreiteten, hierarchischen Unternehmensstrukturen verursacht, einer innerbetrieblichen Spielart zentraler Planwirtschaft.

Den Unternehmen gehen damit jährlich 580 Milliarden Mark verloren, die sie mit gleicher Belegschaft zusätzlich umsetzen könnten. Die Bauwirtschaft ist daran mit 120 Milliarden Mark beteiligt.

In der Bauwirtschaft haben wir mehr nachzuholen als anderswo. Das zeigt ein Produktivitätsvergleich, der in der ETH Zürich angestellt wurde. Dabei liegt der Maschinenbau bei 102 Prozent, das Bauwesen bei 80 Prozent und die Chemie bei 176 Prozent. Demnach liegen die Produktivitätsreserven in der Bauwirtschaft über 40 Prozent.

Noch versäumen es die Unternehmen, ihre Chancen zur Verbesserung von Ertragssituation und Preisflexibilität zu nutzen. Aus der Sicht der Arbeitnehmer werden Einkommenschancen verspielt. Hauptsächliche Produktivitätskiller sind schlechtes Management, fehlende Planung und Steuerung und unzureichende Kommunikation.

Durch Führungsmängel und zentralistisches Verhalten werden die Mitarbeiter demotiviert und damit die Effizienz ihrer Arbeit zusätzlich geschmälert.

Branchen	Wertschöpfung [%]	Erwerbstätige [%]	Produktivität [%]
Nahrungsmittel	2,4	2,1	112
Chemie	3,7	2,1	176
Maschinen	4,5	4,4	102
Bau	7,4	9,3	80
Handel	14	14,7	96
Banken	7,9	3,7	215
Versicherungen	2	1,8	113

Abb. 4: Geringe Wertschöpfung der Bauwirtschaft

Oft wird eingewendet, dass solchem Mehrumsatz Wachstumsgrenzen entgegen stünden. Aber in Wirklichkeit gibt es überall in der Welt zunehmende Nachfrage. Die ersten deutschen Architekten arbeiten in China. Natürlich sind auch mittelständische Firmen nach Amerika, Osteuropa und Asien aufgebrochen. Überall in der Welt entwickelt sich mehr Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen als unsere Wirtschaft durch den Abbau der Zeitverschwendung zusätzlich leisten könnte.

Als Ursachen für die Zeitverschwendung werden in der Czipin-Studie auf Befragen hauptsächlich drei Gründe angeführt:

- mangelnde Planung und Steuerung mit 40%,
- mangelnde Führung und Aufsicht mit 19 %,
- mangelnde Kommunikation mit 18 %.

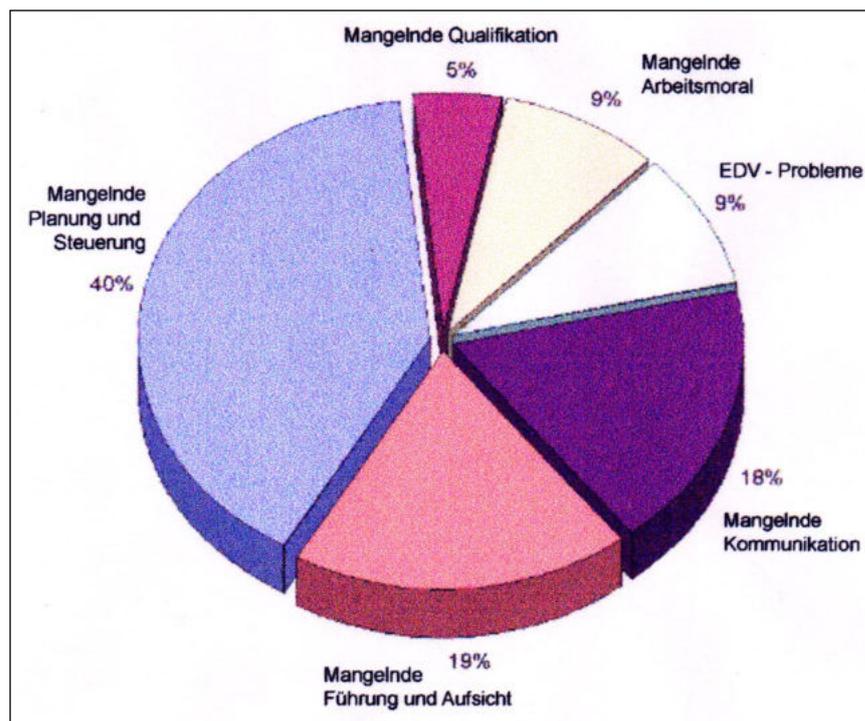


Abb. 5: Hauptursachen für Zeitverschwendung

Betrachtet man die Unternehmensbereiche so sieht man, dass der Produktivitätsverlust in der Logistik am größten ist: nur 59 % der Arbeitszeit werden hier wertschöpfend verbracht. Das bedeutet in diesem Bereich: 90 verlorene Tage bei durchschnittlich 220 Arbeitstagen im Jahr. Auch hier zählen zu den Ursachen mangelnde Vorbereitung und Steuerung der einzelnen Arbeitsschritte, falsche oder fehlende Vorausplanung der notwendigen Ressourcen und mangelnde Arbeitsplatzorganisation.

Besonders besorgniserregend für den deutschen Standort ist die Feststellung der Czipin-Experten, dass die Produktivitätsschere auch in Zukunft weiter aufgehen wird. Zwar erwarten 73 Prozent ein Produktivitätswachstum von 7,4 Prozent und sie meinen auch, dass 11 Prozent erzielt werden könnten, wenn alle Potenziale in den Unternehmen ausgeschöpft würden. Aber demgegenüber wurde in den Studien von Czipin und Partner über Jahre hinweg in den Unternehmen immer ein Produktivitätspotenzial von 30 bis 40 Prozent ermittelt. In der 30jährigen Praxis mit dem KOPF-System konnte in der Bauwirtschaft entsprechendes festgestellt werden.

Die Vorstellungskraft für die tatsächlichen Möglichkeiten der Produktivitätssteigerung ist in den Unternehmen offensichtlich zu wenig entwickelt. Deshalb ist ein zunehmender Produktivitätsnachteil gegenüber Konkurrenzstandorten zu befürchten.

Auch bei den Politikern fehlt die Vorstellungskraft dafür, wie eine mutigere Politik die optimalen steuerlichen und sozialen Rahmenbedingungen dazu schaffen könnte. So stellt die Unternehmensberatung McKinsey fest: „Das Wohlstandsniveau – währungsbereinigt – liegt in den USA um 30 Prozent höher als in Deutschland.“ Auch die Nettolöhne liegen dort auf einem wesentlich höheren Niveau.

Günter Ederer hat zu dieser Problematik eine aufschlussreiche Video-Kassette gemacht: „Die Trottel der Nation ...“ 16)

McKinsey folgert: „Deutschland, das wirtschaftliche Schlusslicht in Europa, wird zum Sanierungsfall.“

Die Produktivitätsschwäche der deutschen Wirtschaft wird auch an dem ständig rückläufigen Exportanteil deutlich. Professor Horst Siebert vom Kieler Institut für Weltwirtschaft sagte den VDI Nachrichten am 08. März 2002: „Absolut nimmt die

Exportleistung zu, relativ zu den Wettbewerbern sinkt sie. Von 1991 bis 2000 ist nämlich der Anteil unserer Exporte am Weltmarkt von 11,4 % auf 8,7 % gesunken ... Wir können nicht mehr so weiter machen, die Welt hat sich geändert.“

Hoffnung geben die noch relativ wenigen Ausnahmen. Die Größenordnungen der Produktivitätsgewinne, die in den Ausnahmeunternehmen erzielt werden, bestätigen die dramatischen Untersuchungsergebnisse.

Am Lehrstuhl für Baubetriebslehre der Universität Dortmund hat Prof. Dr. Blecken 1999 bei drei Bauvorhaben eine Schwachstellenanalyse in der Ausbauphase beim schlüsselfertigen Bauen durchführen lassen. Die Studie zeigt, dass 65 bis 70 Prozent aller aufgewendeten Zeiten ‚schwachstellenverdächtig‘ sind. In Diskussionsforen haben sich verschiedene Ausbaubetriebe zu den Daten selbst und zu den Ursachen geäußert:

„Fehlende Koordination durch den Generalunternehmer bzw. durch den Bauherrn (bauleitenden Architekten), schlechte Logistik, keine Arbeitsvorbereitung.“

Die Grafik zeigt eins von den drei Messergebnissen.

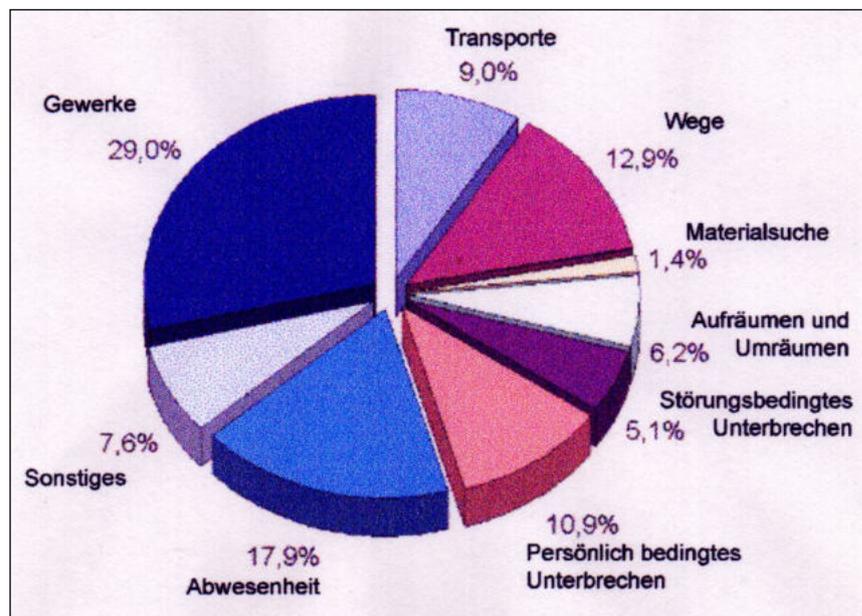


Abb. 6: Zeitverschwendung im Bauprozess

Die Studie macht Schnittstellenprobleme zwischen der Planung und den Handwerksbetrieben und auch zwischen den Gewerken selbst deutlich.

„ ... Wir nehmen es als Strukturfaktum unserer Bauwirtschaft“, schrieb

Prof. Blecken dazu – und weiter: „Eine nicht von uns durchgeführte, umfangreiche Studie im Rohbau (Stahlbetonbau), die im Rahmen einer Dissertation durchgeführt wurde, zeigt über 10 Baustellen, dass bei einem ‚großen‘ Gewerk (mit entsprechender Arbeitsvorbereitung, ohne Schnittstellen, guter Logistik ...) ca. 30 bis 35 Prozent weniger ‚schwachstellenverdächtige‘ Teilzeiten auffallen als bei 12 bis 15 parallel laufenden Gewerken (mit geringer AV, unkoordiniertem Ablauf, geringer Logistik ...).“

Solche Analysen mit Hilfe von Refa-Multimomentaufnahmen gibt es seit mindestens 30 Jahren immer wieder – mit zunehmend schlechten Resultaten. Die Zeitverschwendung, die durch mangelndes Vordenken und falsches Management auch noch in den Haupttätigkeiten steckt, lässt sich damit nicht einmal ausmachen.

Die von Blecken angeführte ‚gute Logistik‘ bei dem einzelnen Hauptgewerk kann also die schwachstellenverdächtigen Teilzeiten, die bei 12 bis 15 parallel laufenden Ausbaugewerken mit ‚geringer Logistik‘ auffallen, nur um einen unzureichenden Prozentsatz mindern. Diese Tatsache bestätigt die Erkenntnisse des Verfassers:

Eine effiziente Baulogistik muss systemisch sein. Das heißt, sie muss in einer selbstorganisierten Sozialstruktur den gesamten Prozess des Planens und Bauens und der Zulieferungen umfassen.

2.2 Mit KOPF Zeitverschwendung in den Gewerken offengelegt

Der Architekt Olaf Weigelt baute in Aachen eine Autopflegehalle für 1,2 Millionen Mark in drei Monaten. Die hohe Varietät der Beeinflussung des Ablaufs – nicht ein zügiger Arbeitsfluss in den Gewerken – machte diese kurze Bauzeit möglich. Sein Protokoll über Zeitverluste, die kompensiert werden mussten, macht das deutlich:

- Entsorgungstechnik:

Der Auftragnehmer kam mit unvollständiger Materialausstattung an die Baustelle. Die Anreise wurde mit Personal und LKW wiederholt. Einfache Entfernung rd. 100 km.

- Malerarbeiten:

Der Anfangstermin wurde nicht eingehalten. Haustechnische Anlagen waren deshalb vor Arbeitsaufnahme montiert. So musste aufwendig um sie herumgestrichen werden.

- *Mauer- und Betonarbeiten:*

Subunternehmer wurden nicht angemessen beaufsichtigt. Die Grundleitungen wurden deshalb nicht maßgerecht verlegt. Ich konnte das noch im letzten Moment vor dem Betonieren der Bodenplatte feststellen und so Kosten und Verärgerungen verhindern.

Durch fehlenden Baukran, der nach Ansicht des Auftragnehmers nicht benötigt wurde (ca. 1.000 qm Baustellenfläche), fielen immense, zeitfressende Horizontaltransporte an.

Für jeden Holzschnitt mussten die Einschaler zur Kreissäge laufen - über Stock und Stein, oft 30 m weit.

Fehlende Meterrisse in Montagenähe führten immer wieder zu zeitaufwendigen Fehlerbeseitigungen und Nachmessungen.

Die Montagegruben wurden mit dem Argument, Schalholz zu sparen, falsch eingeschalt. Daher entstand Zeitverlust durch doppelte Arbeit.

- *Gebäudeeinmessung:*

Fehlerhafte Einmessung – das Gebäude wich bei 30 m Länge 8 cm vom rechten Winkel ab - wurde vom Stahlbauer rechtzeitig entdeckt. Sämtliche Festpunkte mussten neu vermessen werden.

- *Elektroarbeiten:*

Wegen zu später und falscher Materialbestellung entstanden Wartezeiten und Unterbrechungen. Das Personal hatte dadurch Leerlauf und zu viele Baustellenanfahrten.

- *Heizung – Sanitär:*

Auch hier Leerlauf und unnötig viele Anfahrten wegen Bestellfehlern. Elektroverdrahtungen mussten doppelt hergestellt werden.

- *Türen – Tore:*

Durch falsche Lieferungen und Einsatz nicht ausreichend qualifizierten Personals entstanden Wartezeiten. Verschiedene Leistungen mussten von anderen Handwerkern übernommen werden (kostenpflichtig).

- *Werkstatteinrichtungen:*

Fehlerhafte Angaben, Werkzeug mäßig, mangelhaft ausgerüstetes Personal, falsch expedierte Materialien führten zu Mängeln und Verzögerungen.

- *Dachdecker:*

Dachundichtigkeiten führten zu Überschwemmungen und beeinträchtigten die Bodenbelagsarbeiten mit der Folge erheblicher Verzögerungen.

- *Fassadenarbeiten:*

Zu wenig Material bestellt, wegen falscher Adresse gingen Materialien an die Lieferfirma zurück und mussten neu geordert werden. Einbau einer Dampfsperre vergessen. Die Leistung mußte von einem anderen Handwerker erbracht werden. Erneute Verzögerungen.

- *Fliesenarbeiten:*

Bodenbelag zu spät begonnen. Verzögerung konnte teilweise durch Überstunden ausgeglichen werden.

- *Schlosserarbeiten:*

Die Flachanker waren an den radabweisenden Schienen um 90 Grad verdreht angeschweißt. Zeitverlust durch Mängelbeseitigung und Neuverzinkung.

Die Liste könnte man lange fortsetzen. All' das ist typisch für deutsche Baustellen. Das zeigt schwerwiegende Mängel der innerbetrieblichen und baustelleninternen Supply Chains und deutet auch auf logistische Mängel im überbetrieblichen und baustellenexternen Bereich hin.

Bemühungen um die Verbesserung der Baustoffzulieferung mit logistischen Mitteln greifen nicht, solange nicht die baustellen- und betriebsinterne Logistik stimmt. Und die wiederum greift nur unzureichend, solange nicht die Zeitverschwendung, die durch gravierende Qualifizierungsmängel entsteht, durch umfassende Neuqualifizierung auf allen Handlungsebenen ausgeschaltet wird. Der Architekt hatte in dem vorstehenden Beispielfall mit KOPF eine komplexe Methode zur Hand, mit der er die Bauzeit und die Baukosten im Plan halten konnte. Aber solange die Preise noch die Kosten decken, die in den Betrieben durch die enorme Zeitverschwendung entstehen, sind sie offensichtlich zu hoch.

Generalunternehmer und Baudienstleister haben im praktischen Geschehen gleiche Probleme.

Sie könnten ihre Wettbewerbsfähigkeit wesentlich verbessern, wenn sie die Qualitäten der Arbeit und der Zusammenarbeit auch in ihren Nachunternehmen verbessern würden.

Dem stehen jedoch die Ausbildung zu mechanistisch-linearem egozentrischem Denken und die zentralistisch-hierarchische Führungsweise entgegen.

Das Bauunternehmen Bauwens GmbH & Co. KG Köln hat als Verbundpartner des Forscher-Verbunds ‚Logistiknetzwerk Bau‘ die Grenzen deutlich gemacht, die durch die übliche lineare zentralistische Vorgehensweise bei dem Versuch gegeben sind, die Baulogistik zu optimieren.

Im Herbst 2000 brachte sie in die Forschungsarbeit ein Wohnungsbau-Projekt in Maintal als ‚Pilotprojekt‘ ein. Bauwens fungiert dort als Generalunternehmer.

Am 16. und 17.10.2000 fanden Vorgespräche in Köln statt, an denen auch der Vertreter des Fraunhofer Zentrums und der Verfasser teilnahmen.

Bauwens versuchte, bei dem Projekt das Zusammenwirken zwischen GU, Nachunternehmern und Baustoff-Zulieferern durch eine verbesserte Baulogistik zu optimieren. Die Basis war ‚DAS BAUWENS-PROZESS-MODELL‘.

Die Aufgaben für Arbeitsplanung, Projektsteuerung und Bauleitung sind in diesem Modell nach der geltenden Lehre und Praxis aufgebaut.

Am 07.12.2000 fand eine Baustellenbesichtigung statt.

Das Bauvorhaben umfasst 162 Reiheneinheiten und wird in zwei Bauabschnitten verwirklicht.

Der erste BA mit 64 Einheiten und 8 Gartenhäusern war im Bau.

Die Reihenhäuser sollten bis November 2000 bezogen sein. Tatsächlich waren die Rohbauarbeiten noch nicht abgeschlossen. Bei 3 Blocks fehlte noch das Kellermauerwerk.

Die Baustelle war knöcheltief verschlammt. Gelieferte Steine standen in Paletten hoch aufgestapelt wo gerade Platz war.

Das Bauunternehmen war hier ein Transportunternehmen wider Willen, mit Behinderungen und Umständlichkeiten und den daraus resultierenden Zeitverlusten.

An verschlammten Fahrwegen lagen ungeschützt empfindliche Ausbauteile.

Kanalarbeiten zur Erschließung des Baugeländes wurden parallel zu den Rohbauarbeiten für den Hochbau ausgeführt.

Die Ausführenden standen unter Zeitdruck. Beim Bewehren einer Kellersohle waren 12 Arbeiter tätig, die sich gegenseitig störten. Man wollte schneller fertig werden und erreichte durch Überkapazität das Gegenteil.

Der Projektleiter beklagte die mangelnde Profession und fehlende Leistungsbereitschaft der Bauarbeiter.

Auftraggeber der Firma Bauwens ist dort eine Bauträgergesellschaft. Die Gebäudeplanung wurde an freie Architekten vergeben.

Vertragsgemäß darf die Firma Bauwens nicht mit den Hauskäufern direkt sprechen – also zum Beispiel die Sonderwünsche nicht mit ihnen abstimmen. Das hat sich der Bauträger vorbehalten.

Die Sonderwünsche werden ständig erheblich verspätet übertragen.

Die Ausschreibung ist nach Gesamtmengen aufgebaut. Jede Leistungsposition enthält die Gesamtmenge für das gesamte Projekt. Es gibt keine Unterteilung nach Häuserblocks – schon gar nicht nach Arbeitspaketen. Der GU hat auch seinerseits im Rahmen der Arbeitsplanung keine solche Untergliederung vorgenommen.

Deshalb entspricht auch die Anzahl der Arbeitskräfte nicht den zeitlichen Ausführungszielen. Die Materialbestellung kann in ihrer Zeitfolge nur grob geschätzt werden. Sie geschieht in zu großen Mengen, um günstigere Lieferangebote zu nutzen. Dabei entsteht ein großer Teil der Zeitverschwendung auf der Baustelle.

Der Projektleiter des GU definierte im Besichtigungstermin die zeitlichen Ausführungsziele für den 1. BA wie folgt:

Fertigstellung der Rohbauarbeiten bis zum 31.01.2001,

Gesamtfertigstellung bis zum 31.03.2001.

Der Verfasser hat dann die erforderlichen Arbeitskräftezahlen für die Gewerke aus Erfahrungswerten abgeleitet und der Firma Bauwens am 18.12.2000 mit einem Ablaufmuster übersandt.

Bei der Ermittlung zeigte sich, dass diese Ausführungsziele nicht erreicht werden konnten, weil die erforderliche große Arbeitskräftezahl nicht bereitzustellen war.

Die Steuerung erfolgte weiterhin mit der üblichen linear-zentralistischen Vorgehensweise. Ohne die erforderliche baustelleninterne Personal- und Materiallogistik gab es auch bei der Baustoff-Zulieferung viel Zeitverschwendung.

Die letzten Häuser wurden im Oktober 2001 bezogen.

Der größere 2. Bauabschnitt wurde in drei Teilabschnitte unterteilt.

Mit dem 1. TA sollte vertragsgemäß am 12.03.2001 begonnen werden, mit dem

2. TA am 20.05.2001.

Diese beiden Abschnitte sollten bis zum 10.12.01 bezugsfertig sein.

Am 06.03.01 hatten wir einen Informationsaustausch mit der Projektleitung des GU.

Bei der Sitzung des Arbeitskreises im Forscher-Verbund am 20.03.01 haben wir dann die Voraussetzungen für einen fließenden Bauprozess mit optimaler Baustoffversorgung besprochen:

1. die rechtzeitige Fertigstellung der Bau- und Prozessplanung,
2. die rechtzeitige Bereitstellung des erforderlichen Personals für alle Gewerke,
3. die möglichst gleichzeitige Ausschreibung aller Gewerke,

4. das Bilden von Arbeitspaketen als Grundlage für eine Stofflieferung in passenden Partien zum richtigen Zeitpunkt an die Verwendungsstelle,
5. die Vereinbarung der Arbeitsstunden, geordnet nach Arbeitspaketen mit allen Gewerken als Grundlage für die ständige gemeinsame Produktivitätskontrolle, um so die Anpassung des Personaleinsatzes rechtzeitig vornehmen zu können.

Am 26.03.01 stellte der Verfasser zwei variante Ablaufmuster mit Arbeitskräftezahlen zur Verfügung. Da war allerdings schon abzusehen, dass sich der Baubeginn um mindestens einen Monat verzögern würde.

Arbeitspakete wurden durch den GU nicht gebildet, variable Arbeitskräfte-Ermittlungen nicht durchgeführt. Die Arbeiten wurden nicht gleichzeitig ausgeschrieben. Eine wirksame Kommunikation zwischen den Beteiligten und die Entwicklung von Selbstorganisation waren schon deshalb nicht möglich. Die interne Logistik blieb weiterhin unzureichend, und so war auch eine Zulieferlogistik für Kosteneinsparungen nicht wirksam zu machen.

Zur Frage der Anordnung von Lagerplätzen für die Nachunternehmer sagte der Projektleiter des GU: „Wir suchen die Nachunternehmer aus. Die müssen günstige Preise anbieten. Wo sie ihre Leute unterbringen und ihr Material lagern, müssen sie selbst sehen.“

In der Arbeitskreissitzung am 12.06.2001 berichtete der Koordinator des Fraunhofer Zentrums zu dem Projekt:

1. Der 2. Bauabschnitt ist jetzt angelaufen – (also mit mehr als 2 Monaten Verspätung, der Verf.).
2. Die Firma Bauwens hat eine Internet-Plattform entwickelt und eingerichtet, CONETICS genannt. Dieses ‚Dokumenten-Managementsystem‘ soll zur leichteren – da zentralen – Plankoordination zwischen Fachplanern, GÜ und Gewerken eingesetzt werden. Jetzt sind die Fachplaner im Tool – (viel zu spät, der Verf.).

Jetzt erst wurde die Aufgabenstellung für die Baustofflieferanten erarbeitet.

3. Das Bauzentrum Rüppel, Gelnhausen, stellt zur besseren Belieferung der Baustelle und zur besseren Kooperation zwischen Rohbau und Gewerken für 2 Werktage je Woche einen Bauingenieur zur Verfügung.

Erfahrungen mit dieser Vorgehensweise werden gesammelt.

Der Koordinator des Fraunhofer Zentrums berichtete in einem Telefongespräch mit dem Verfasser am 05.10.01 folgendes:

1. Jetzt werden die Häuser des Bauteils 1 bezogen.
(Sie sollten am 31.03.01 bezogen sein.)
2. Im Bauteil 2 wurde zum Teil mit dem Rohbau begonnen.
3. Der Baustofflieferant kann kein Lieferprogramm erstellen, weil er keine brauchbare Aussage dazu erhält, welche Mengen zu welcher Zeit wirklich benötigt werden.
4. Derzeit ist die Baustelle trocken. Den Arbeitern graut vor schlechtem Wetter. Bei dem Lehmboden wird es dann wieder Schlamm geben, wie beim Bauteil 1 im Herbst 2000.

In einem weiteren Telefongespräch am 14.02.02 teilte der Koordinator dem Verfasser zur Baustelle ‚Maintal‘ mit:

Die Baustoffzulieferung ist nicht zu optimieren. Der Vertreter des Zulieferers an der Baustelle erhält nicht rechtzeitig passende Mengenangaben von dem zuständigen Baupolier. Der Polier fühlt sich von dem Lieferantenvertreter gestört, weil er überlastet ist.

(Das sind die Folgen der mangelnden Übersicht und Voraussicht durch die genannten Strukturfehler. Der Verf.)

Fachleute raten zu einer Verbesserung der üblichen zentralen Arbeitsvorbereitung und zu Prämien für Bauleiter und Vorarbeiter, damit die Arbeitsabläufe besser kontrolliert werden.

Diese Ratschläge sind Relikte aus zentral gesteuerten Unternehmensstrukturen. Derartige – noch so gute – Arbeitsvorbereitungen sind durch eine veränderte Wirklichkeit schnell überholt und der Druck durch Vorarbeiter führt zu Demotivationen, zur inneren Emigration und damit zu weiteren Zeitverlusten.

Das schwächste Glied in der Kette ist allerdings die Planlieferung.

Ein ganz wesentlicher Störungsfaktor im Baugeschehen ist die Tatsache, dass fast alle Bauvorhaben zu früh begonnen werden. Die Pläne kommen regelmäßig zu spät an die Baustelle. Die damit verbundenen Produktivitätsverluste ziehen sich durch die ganze Supply Chain. Bestellfehler mit ihren Störungsfolgen treten zwangsläufig auf, wenn die Bewehrungspläne immer wieder erst dann an die Baustelle kommen, wenn die betreffende Decke bereits betoniert sein sollte. Sowohl für einen verhältnismäßig unbehinderten Ausführungsprozess, wie für die Sicherstellung rechtzeitiger Entscheidungen ist es deshalb vorrangig wichtig, den Prozess des Planens – den Projektierungsprozess – organisatorisch und logistisch in den Griff zu bekommen. Mit KOPF gelingt das regelmäßig.

Der Projektierungsprozess muss in die Supply Chain einbezogen werden.

Nach der Erfahrung des Verfassers ist er sogar deren wichtigster Teil. Von seinem Funktionieren hängt alles andere ab. 18)

Der gestörten, verlustreichen Baustoffzulieferung liegt, ebenso wie der Zeitverschwendung in den Planungs- und Bauprozessen selbst, ein komplexes Problem zugrunde, dem man mit der verbreiteten linearen Denk- und Handlungsweise nicht beikommt.

Solange wir nicht komplexitätskompetente Management-Verfahren anwenden, ist auch der Aufbau von Internettools eine Flucht aus der Realität.

Plattformen wie CONETICS können nur Daten verwalten. Solange die linearen, zentralistischen Verhaltensweisen beibehalten werden, verwalten sie das Chaos.

Das durch Ausbildung und Praxis noch immer vorherrschende lineare Denken zieht eine ‚Logik des Misslingens‘ nach sich, um mit dem Sozialpsychologen Prof. Dietrich Dörner zu sprechen 17), der uns dringend rät, „die Beschränktheit unseres Alltagsverstandes“ zu überwinden. Noch sind derartige Verhaltensfehler auf den Baustellen an der Tagesordnung.

Das Problem ist allgemeiner Natur und gilt ebenso für andere Wirtschafts- und Lebensbereiche. Alles ist mit allem anderen vernetzt. Wer Teilprobleme angeht, erzeugt ein Hydra-Phänomen: immer neue, größere Probleme entstehen, wenn man glaubt eins erschlagen zu haben.

Dietrich Dörner zeigt das unter anderem am Fall „Lohhausen ...“.

Bei dieser Computer-Simulation einer Stadtentwicklung trafen 18 Probanden – Studenten und Politiker – im Zeitraffer 10 Jahre lang Entwicklungsentscheidungen. Regelmäßig führten sie die Stadt in die Nähe des Ruins, weil sie nicht über komplexitäts-adäquate Handlungsmethoden verfügten.

In der politischen Praxis geht das bis jetzt auch kaum besser. Ein Beispiel ist die Steuerpolitik unter Finanzminister Eichel. Der Minister erhält viel Lob für seine Sparpolitik zur Konsolidierung des Bundeshaushalts. Nun gibt es aber in Deutschland über vier Millionen Arbeitslose. Die Arbeitslosenzahl lässt sich hauptsächlich durch mehr Wirtschaftswachstum senken. Dazu sollen die Unternehmen durch Steuersenkung wettbewerbsstark gemacht werden.

Seit 2001 wirkt die Regelung, nach der Unternehmen Gewinne, die sie in Deutschland machen, gegen Verluste ausländischer Niederlassungen aufrechnen dürfen. Das ist zur Lösung des Arbeitslosenproblems gut gemeint – wirkt aber nicht. Der

Vorteil kommt fast nur solchen Unternehmen zugute, die immer stärker rationalisieren und damit Arbeitsplätze abbauen können. Die Arbeitslosenzahl hat zugenommen.

Der größte Teil dieser Unternehmen zahlt in Deutschland keine Steuern mehr. Viele haben zu hohe Vorauszahlungen geleistet, die nun obendrein auch noch erstattet werden müssen.

Aber am schlimmsten trifft diese Regelung die Kommunen. Die Gewerbesteuer ausfälle sind dramatisch. Es geht um Milliardenbeträge. Notwendige Investitionen bleiben auf der Strecke. Dringende Renovierungen an Schwimmbädern, Schulen und Kindergärten können nicht durchgeführt werden. Sportanlagen werden nicht gebaut, kulturelle Einrichtungen werden eingeschränkt, weil Zuschüsse nicht gegeben werden können.

Der Spar-Minister wirft Milliarden zum Fenster hinaus, weil die komplexe Wirkung einer simplex angelegten Regelung erst gesehen wird, wenn das Kind im Brunnen liegt.

Die Finanznot der Gemeinden trifft die mittelständischen Unternehmen, die Handwerksbetriebe, denen die Kommunen die Aufträge für eigentlich notwendige Leistungen nicht erteilen können – und sie mindert die Lebensqualität der Bürger, die auf manche Einrichtung und Veranstaltung verzichten müssen, die aus Geldmangel geschlossen werden muss bzw. nicht zustande kommt.

Dörner und andere haben Methoden zur Beherrschung komplexer, unbestimmter Geschehensabläufe entwickelt und erprobt. Manager, Logistiker und Politiker müssten nicht in der ‚Beschränkung des Alltagsverstandes‘ verharren – auch die Berater des Ministers nicht, die im nachhinein erklären: „So weitreichende Folgen konnte man nicht voraussehen.“

2.3 Die Entwicklung von Referenzgeschäftsprozessen auf der Basis des KOPF-Systems

2.3.1 Allgemeines

Eine Übersicht über die Organisation des Gesamtprozesses macht deutlich, wie sehr eine verlässliche umfassende Grundlagenermittlung erforderlich ist. Dazu sollten auch Finanzierungsvergleiche und in Sanierungsfällen eine genaue Bestandsaufnahme gehören. Schon beim Vorentwurf sind die Regeln der HOAI zur Integration der Fachplanungen zu beachten. Fachkenntnisse der Baustofftechnologie sind schon hier zum Vergleich von Konstruktionen, Stoffen und Verfahren einzubeziehen.

Das muss aber auf eine Weise geschehen, die den Wettbewerb nicht einschränkt.

Das Genehmigungsverfahren ist durch frühzeitige Abstimmungen mit Kolleginnen und Kollegen in den zuständigen Ämtern zu beschleunigen.

Parallel zur Ausführungsplanung werden auf der Grundlage der Entwürfe und der wesentlichen Detailskizzen die Leistungsverzeichnisse gefertigt, die Positionen in der Reihenfolge der Arbeitsschritte nach Arbeitspaketen sortiert und die Mengen sowie die Arbeitsstunden und Arbeitskräfte nach den Arbeitspaketen geordnet ermittelt. Dazu werden aus den Entwurfszeichnungen die Mengenermittlungspläne entwickelt, in denen jedes Maß leicht aufzufinden ist, das in der Mengenliste steht. Das gilt für alle Gewerke.

Das Ausschreibungsverfahren wird für alle Gewerke zeitgleich durchgeführt. Zu den Ausschreibungsunterlagen gehört eine Ablaufübersicht, in der die Arbeitspakete die Vorgänge bilden; auch die je Arbeitspaket ermittelten Arbeitsstunden gehören dazu.

Der Planungsprozess wird ebenfalls nach überschaubaren Abschnitten gegliedert. Auch hierfür werden Arbeitsstunden ermittelt und aufgrund der einsetzbaren Arbeitskräfte die Prozessdauern bestimmt. Das ist die Voraussetzung dafür, dass der Baubeginn zeitlich passend festgelegt werden kann, dass rechtzeitige Planlieferungen und rechtzeitige Bauherrn- und Käuferentscheidungen sichergestellt werden können.

Nur so ist auch eine prozessverkürzende Synchronplanung ohne Verzugsrisiko möglich.

Die Ordnung nach Arbeitspaketen ist eine unabdingbare Voraussetzung für fließende Baustofflieferungen und für einen ununterbrochenen Zahlungsfluss, für sinnvolle Zwischenabnahmen und für einen pünktlichen Bezugstermin.

Das alles macht eine effiziente interne und externe Baustellenlogistik erst möglich. Für die Effizienz der internen und externen Betriebslogistik sind weitere Voraussetzungen erforderlich, die in den Abbildungen 21 bis 25 und in Abschnitt 4 gezeigt werden.

Forschung: Logistik-Netzwerk BAU – „Referenzprozessmodell“ Gesamtprozeß

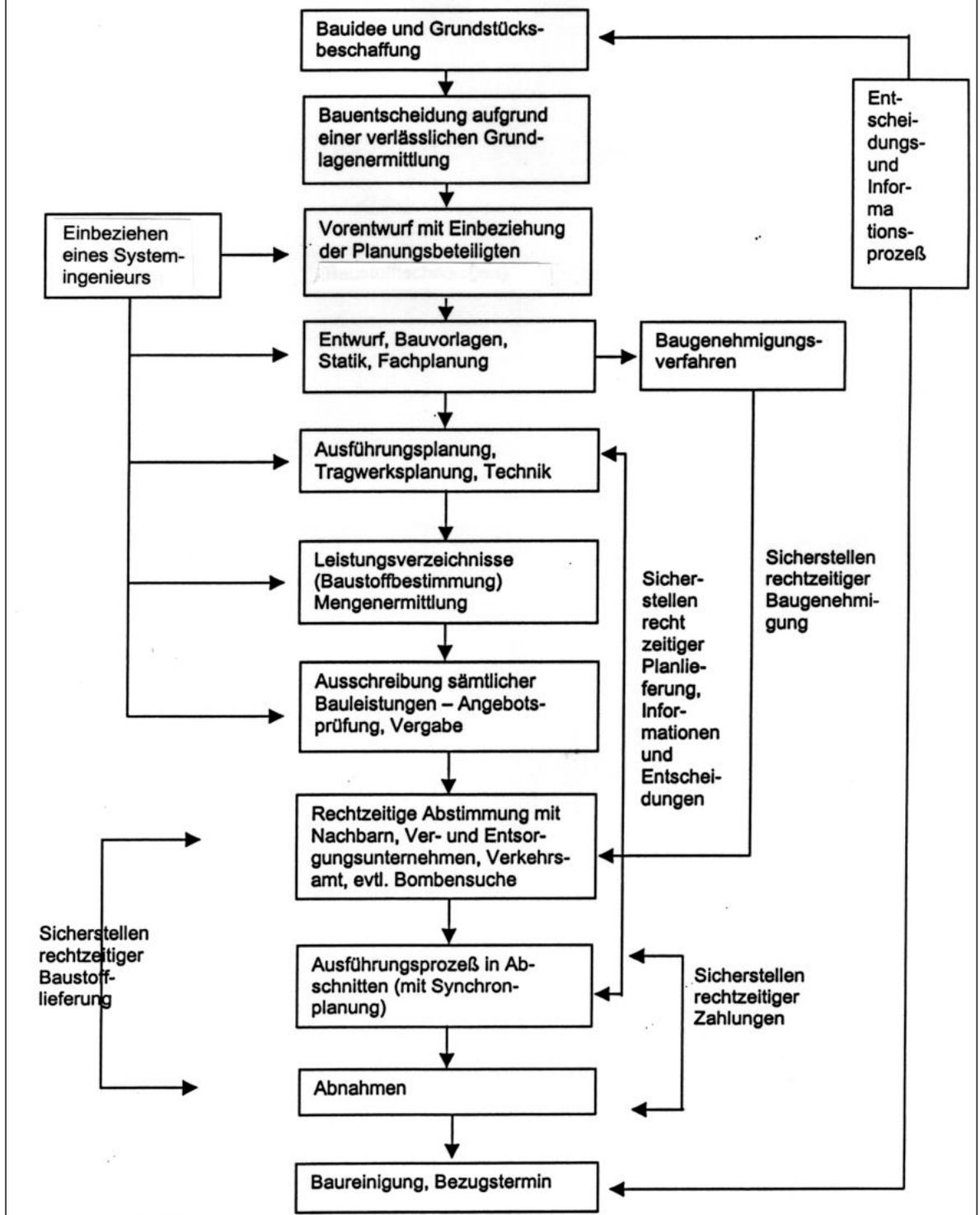


Abb. 7: Referenzprozessmodell – Zusammenfassung

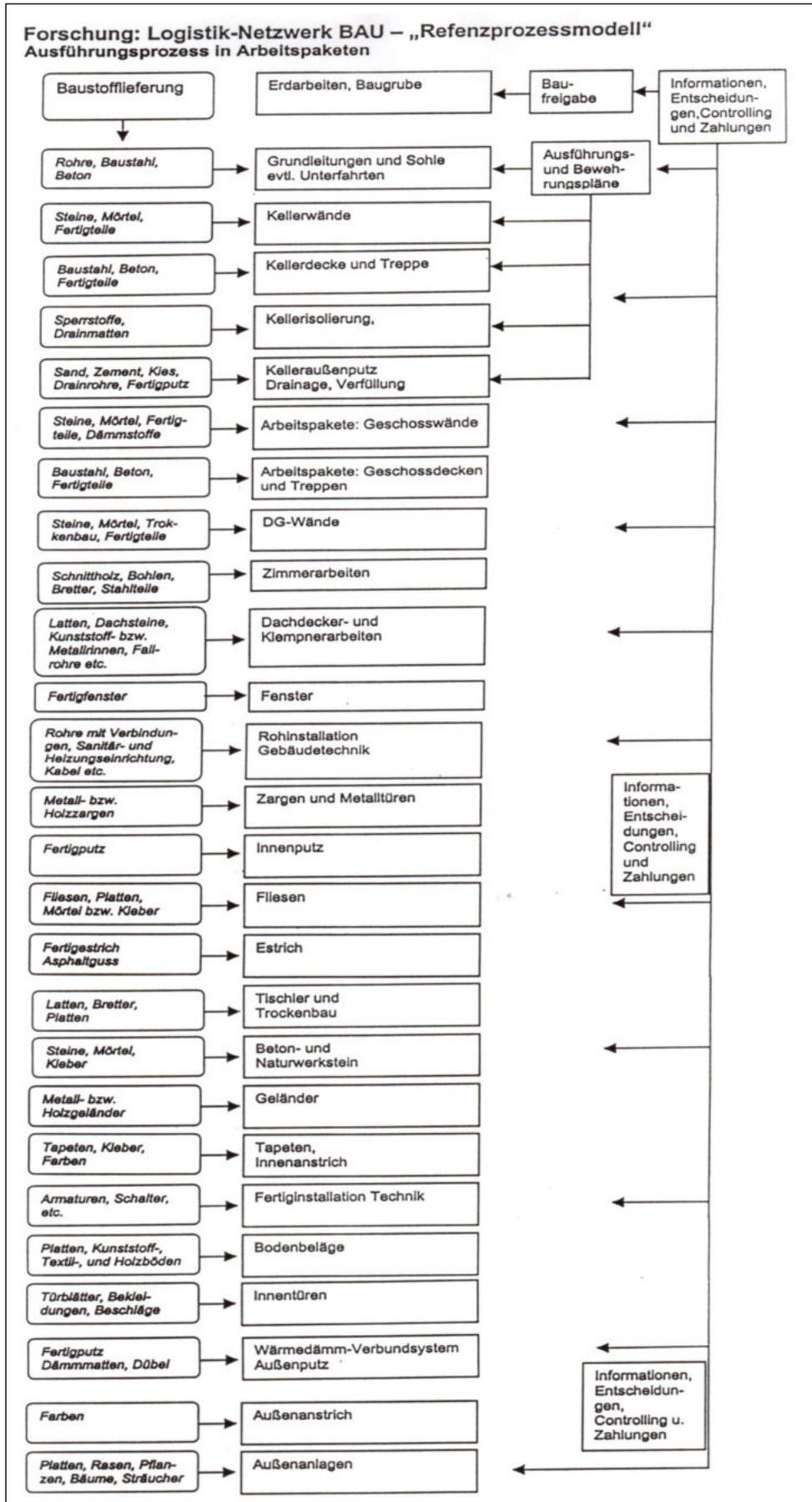


Abb. 8: Referenzprozessmodell nach Arbeitspaketen

Systemisches Zusammenwirken – die effiziente Zusammenarbeit in Sozialsystemen – entsteht, wenn die einzelnen Beteiligten erkennen, dass jeder dann am meisten profitiert, wenn er sich für die optimale Erfüllung der gemeinsamen Aufgabe einsetzt.

Wenn Teamarbeit gelingen soll, muss die Ausbildung auf allen Ebenen – auch auf der Geschäftsführungsebene – ergänzt werden.

Dazu gehört, dass alle aufeinander Rücksicht nehmen, über ihren eigenen Aufgabenbereich hinausdenken und im Interesse des Ganzen handeln und dass dieses Verhalten zu Erfolgserlebnissen führt.

Der Entscheidungs- und Informationsprozess durchzieht den gesamten Ablauf. Alle Beteiligten sind daran gebunden. Der Architekt kann sich z.B. bei einem verzögerten Planungsprozess oder Genehmigungsverfahren nicht auf fehlende Entscheidungen des Bauherrn oder der Genehmigungsbehörde berufen, sondern muss den Bauherrn in die Lage versetzen, rechtzeitig entscheiden zu können, und ihm verständlich, mit einsehbaren Fakten deutlich machen, welche Nachteile verspätete Entscheidungen für ihn haben – das gilt auch für Käuferentscheidungen, beispielsweise über Bodenbeläge oder Anschlüsse für Küchengeräte.

Frühzeitig sollte Sachkenntnis über sinnvolle Material- und Verfahrensauswahl in den Entwurfsprozess einfließen. Im KOPF-System geschieht das durch den Systemingenieur als ‚Gesamtproduzenten‘, der den Planungs-, Herstellungs- und Entscheidungsprozess modelliert und zielgenau beeinflusst. Während des gesamten Prozesses bereitet er für alle Beteiligten rechtzeitige Entscheidungen vor.

Diese Handlungsweise und ihre positive Wirkung werden u.a. in der Beschreibung des Bauprozesses für das Projekt Laupen am Wald deutlich.

Wichtig ist die rechtzeitige Vergabe aller Bauleistungen vor Beginn der Bauarbeiten, damit die systemische, gewerkeübergreifende Zusammenarbeit durch Nahtstellenvereinbarungen – und damit schnelle und direkte Entscheidungen der Mitwirkenden vor Ort möglich werden.

Wer mit der Ausschreibung bis zur Fertigstellung der Ausführungspläne wartet, verliert unnötig viel Zeit.

In der detaillierten grafischen Darstellung in Abb. 8 ist die Verbindung zwischen der baustelleninternen und der baustellenexternen Supply Chain aufgezeigt. Der Ausführungs- oder Herstellungsprozess des Bauwerks ist in der mittleren Reihe angedeutet. Auch hier wird die Ordnung nach Arbeitspaketen schematisch dargestellt. Für die Abschnitte ‚Geschosswände‘ und ‚Geschosdecken und Treppen‘, die jeweils in ein Arbeitspaket gefasst werden, gibt es so viele Arbeits-

pakete wie Bauteile und Geschosse vorhanden sind. Entsprechend werden die Technik- und Ausbauarbeiten nach sinnvollen Arbeitsabschnitten unterteilt – Verblendungs- oder Wärmedämmarbeiten z.B. nach Fassadenflächen.

Zur baustellenexternen Supply Chain gehört nicht nur der Prozess der Materialherstellung und –lieferung, sondern auch – und das wird zu wenig beachtet – die Herstellung und Lieferung der Bauzeichnungen, Berechnungen und Beschreibungen.

Beispielhaft dafür sind die rechtzeitige Baufreigabe und die Lieferung der Bewehrungspläne in Abb. 8 angedeutet.

Systemisches Zusammenwirken auf der Basis umfassender Informiertheit geht – dort wo es in Einzelfällen angewandt wird – darüber hinaus.

So wie in der Praxis mit KOPF die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Daten allen Beteiligten im Planungs- und Bauprozess mit den Ausschreibungs- und Vertragsunterlagen zur Verfügung gestellt werden, - mit dem Ergebnis, dass auch der KOPF-Anwender durch die wesentlich kürzeren Bauzeiten größeren wirtschaftlichen Nutzen erzielt – so kann umgekehrt auch ein Bauunternehmer seinen Nutzen dadurch erhöhen, dass er für Planer und Investoren Leistungen erbringt, die über seine Vertragsleistungen hinausgehen. Dazu folgt ein Beispiel dieses ‚Egoismus zweiter Ordnung‘:

2.3.2 Systemische Logistik

Ein junger Bauingenieur in einem Unternehmen bei Passau sollte eigentlich als zweiter Bauleiter für einen größeren Hotelbau fungieren. Aber dann wurde sein älterer Kollege krank. Der junge Bauingenieur hatte vorher in einem KOPF-Seminar geübt, wie man mit den passenden Arbeitsstundendaten ein variables Modell für einen Projektierungsprozess erstellt.

Der Ablaufplan des Architekten passte ihm nicht, weil er sich für das Bauhauptgewerk eine günstigere Taktfolge vorstellte. Er war besorgt, dass er bei einer veränderten Taktfolge die Bewehrungspläne nicht in der Reihenfolge bekommen würde wie er sie brauchte, wenn sich der Statiker nach dem Ablaufplan des Architekten richtete.

Also fragte er die Planungsbeteiligten nach dem Stand der Arbeiten in ihren Büros und ließ sich die jeweilige Zahl der Mitarbeiter nennen, die an den Plänen und Berechnungen für das Projekt arbeiteten.

Dann ermittelte er mit Hilfe der KOPF-Daten die erforderlichen Arbeitsstunden für alle noch auszuführenden Planungsleistungen und konnte am Verhältnis der

Arbeitsstundenzahlen zur Anzahl der Mitarbeiter aufzeichnen, bis wann die ersten Bewehrungspläne fertig sein würden.

Diese grafische Darstellung machte für alle Beteiligten deutlich, dass mit der Ausführung des Bauwerks nicht im April begonnen werden konnte, wie Auftraggeber und Architekt das vorgesehen hatten. Der Baubeginn musste um vier Wochen verschoben werden, wenn bei der Ausführung kostspielige Behinderungen vermieden werden sollten.

„Wenn wir vier Wochen später beginnen, dann habe ich bei weiterer zügiger Planung keine Behinderungen und kann zwei Wochen früher fertig sein als vorgesehen.“

Durch die Bemessung der Arbeitsstunden wurde allerdings auch aufgedeckt, dass die vom Statiker angegebene Zahl der Bearbeiter nicht ausreichte, um die Schal- und Bewehrungspläne in der von ihm angegebenen Zeitdauer fertigzustellen. Diese Feststellung wollte dem jungen Bauingenieur anfangs keiner abnehmen. Er bat um ein Gespräch mit allen Beteiligten, erläuterte dort seine Zahlen und die Zusammenhänge. Und dann wurde auf der Grundlage von Fakten sachverständig diskutiert. Der Statiker zeigte sich zuerst uneinsichtig – bis ihm vorgehalten wurde, dass sein Honorar für die betreffende Leistung bei der von ihm angegebenen Bearbeiterzahl und Zeitdauer mehr als 300 Mark je Arbeitsstunde betragen würde. Man einigte sich darauf, ein zweites Büro zur Anfertigung der Bewehrungspläne zuzuschalten, um die rechtzeitige Fertigstellung sicherzustellen.

Diese frühzeitige Organisation des Planungsprozesses und seine zielbestimmte Beeinflussung in mehreren Jour-fixe-Terminen sorgten dann für rechtzeitige Planvorlagen. Das bewirkte einen ununterbrochenen Arbeitsfluss, und zur allgemeinen Überraschung wurde die Prognose des Bauleiters Wirklichkeit.

Das Ergebnis teilte der Inhaber des Bauunternehmens dem Verfasser telefonisch mit.

6 Wochen von der kalkulierten Bauzeit waren gespart worden – für 35 Arbeitskräfte. Das sind 210 Mann-Wochen oder

$$210 \text{ Wochen} \times 40 \text{ Stunden} \times 60 \text{ DM} = 504.000 \text{ DM.}$$

Für diese enorme Einsparung durch das Vermeiden von Zeitverschwendung wurde von dem Bauingenieur und einem Techniker eine Arbeitswoche aufgewendet mit einem Aufwand von rd. 5.000 DM.

Das Verhältnis von Aufwand und Erfolg ist ungefähr 1:100. Und wenn es in anderen Fällen auch nur 1:10 wäre, so lohnte sich ein solcher Aufwand.

„Wenn der Bauleiter mir vorher gesagt hätte, was er da für die Planer tun wollte“, so der Chef am Telefon, „dann hätte ich ihm geantwortet: Du spinnst wohl! Wofür kriegen Architekten und Ingenieure ihre Honorare? Wer bezahlt uns das, wenn wir die Arbeit der Planer organisieren?“

Aber eben das ist ‚Egoismus zweiter Ordnung‘: die Chancen erkennen und für andere etwas tun, um selbst mehr zu gewinnen.

Das hat der Verfasser seit der Unterstützung des polnischen Unternehmens in Lüneburg 1970 immer wieder erfahren. Es funktioniert gesetzmäßig.

Wer den Erfolg seiner Kunden spürbar vergrößert, wird selbst erfolgreicher. Egoisten werden durch ganzheitliches Handeln auf einer höheren Ebene kultiviert. **Dieser Egoismus zweiter Ordnung ist eine Voraussetzung zur Optimierung der Supply Chains.**

Vergleichbare Ansätze gibt es auch bei einzelnen Firmen aus dem Baustoffhandel, die sich um die Versorgung und Entsorgung der Arbeitsplätze bis hin zur Etagenlieferung bemühen. Sie überlegen, ob sie nicht für Unternehmen die Organisation und Koordination der Abläufe übernehmen sollten als Voraussetzung für eine sichere, optimale Belieferung der Baustellen.

Die Entwicklung systemischen Zusammenwirkens in den Supply Chains kann zu Produktivitätsverbesserungen von 30 bis 50 Prozent und damit zu wesentlichen Kostenminderungen für alle Beteiligten führen.

Das Unternehmen schickte mir die Unterlagen und schrieb dazu:

„Wir können außerdem als Erfolg verbuchen:

- Vom Bauherrn und den Planern wird dieser Einsatz sehr positiv aufgenommen.
- Jeder Beteiligte hat rechtzeitig einen Leitfaden, nach dem vorzugehen ist.
- Es gibt kein Planen am Bedarf vorbei.
- Rechtzeitiges Erkennen von Problemen wird möglich.
- Rechtzeitiges Eingreifen bei zu geringen Planungskapazitäten ist möglich.
- Ein relativ reibungsloser Arbeitsablauf ist die Folge.
- ARGE-Partner arbeiten den Planungsfortschritt betreffend nicht gegeneinander.
- Arbeitersparnis für ARGE-Partner.“

Wir müssen uns hier einmal folgendes klarmachen: 99 Prozent der Führungskräfte fragen in solchen Fällen: Wer bezahlt uns das? Aber der Sprung zum neuen Produktivitätsdenken ist erst vollzogen, wenn man diese Krämerphilosophie überwunden hat und den Nutzen solcher ‚Geschenke‘ erkennen kann, der in der Minimierung von Leerlaufstunden im Produktions- und Lieferprozess liegt.

Hat man den Projektierungsprozess im Griff – und das geht besser durch eine derartige Unterstützung des Planungsteams als durch rechtlich scheinbar gesicherte Machtausübung ohne die hier geschaffenen Fakten – dann läuft die Bauausführung wesentlich erfolgreicher.

Für die beteiligten Gewerke gilt mit analogem Effekt: hat man das Vorgewerk im Griff, kommt man zum Optimum. Wichtig für die Ausnutzung der Ertragspotentiale ist diese, an den jeweiligen Schnittstellen übergreifende Vernetzung. Es lohnt sich für den Nachfolger, den Vorgänger zu unterstützen und es lohnt sich für den Vorgänger, den Nachfolger als seinen Kunden zu begreifen.

Der wirkliche Zeitaufwand für die Ausführungsplanung wird von den Planern immer wieder erheblich unterschätzt. Andererseits sind sie ständig in Sorge, dass die angestrebten Fertigstellungstermine nicht eingehalten werden können, wenn nicht sofort nach der Auftragsvergabe begonnen wird und dass Bauferien zur Überschreitung von Fristen führen müssen.

Werden überzeugende Fakten geschaffen, und die Resultate verbindlich vereinbart, richtet sich auch jeder danach – oder sagen wir: fast jeder.

Allen Beteiligten bleibt viel Verdruss erspart, wenn diese eindeutigen Fakten das Geschehen bestimmen statt der unzulänglich informierten Personen, die oft Unmögliches anordnen oder versprechen und an den Baustellen eine Art Kriegführung auslösen.

Wenn man die Termine mit Hilfe einer ganzheitlichen Produktionsplanung und einer systemischen Baulegistik einhält, hat man in zweifacher Hinsicht optimale Überlebens- und Entwicklungsbedingungen für seinen Betrieb geschaffen:

- es gibt keinen Auftragsmangel und
- die Betriebsergebnisse sind positiv.

2.3.3 Systemisches Projektmanagement

Fallbeispiel Laupen am Wald im Kanton Zürich

Das Projekt umfasst 8 Eigenheime in 4 Doppelhäusern, die von August 1999 bis März 2000 schlüsselfertig errichtet wurden.

„Ganzheitlich, selbstorganisierend, erfolgreich“ das ist die Leitidee der Arbeitsgemeinschaft für Baurealisation (AFB) des Bauingenieurs Richard Schaufelberger in Fehraltorf. Als die Bauleitung im März 1999 ihre Zielplanung offen legte, gab es herbe Kritik von Fachleuten:

„Bei einem Baubeginn Anfang August 1999 können Sie wohl die Einhaltung eines spätesten Bezugstermins Anfang April 2000 intendieren – aber schon wegen des unsicheren Winterwetters ist es leichtfertig, ihn als absolut sicher zu bezeichnen.“

„Wir arbeiten mit dem KOPF-System“, entgegneten der Geschäftsführer der AFB Richard Schaufelberger und sein Projektmanager Hartmut Schwarz, „darum wissen wir jetzt – ein Jahr vorher -, dass wir das Terminziel sicher erreichen werden.“

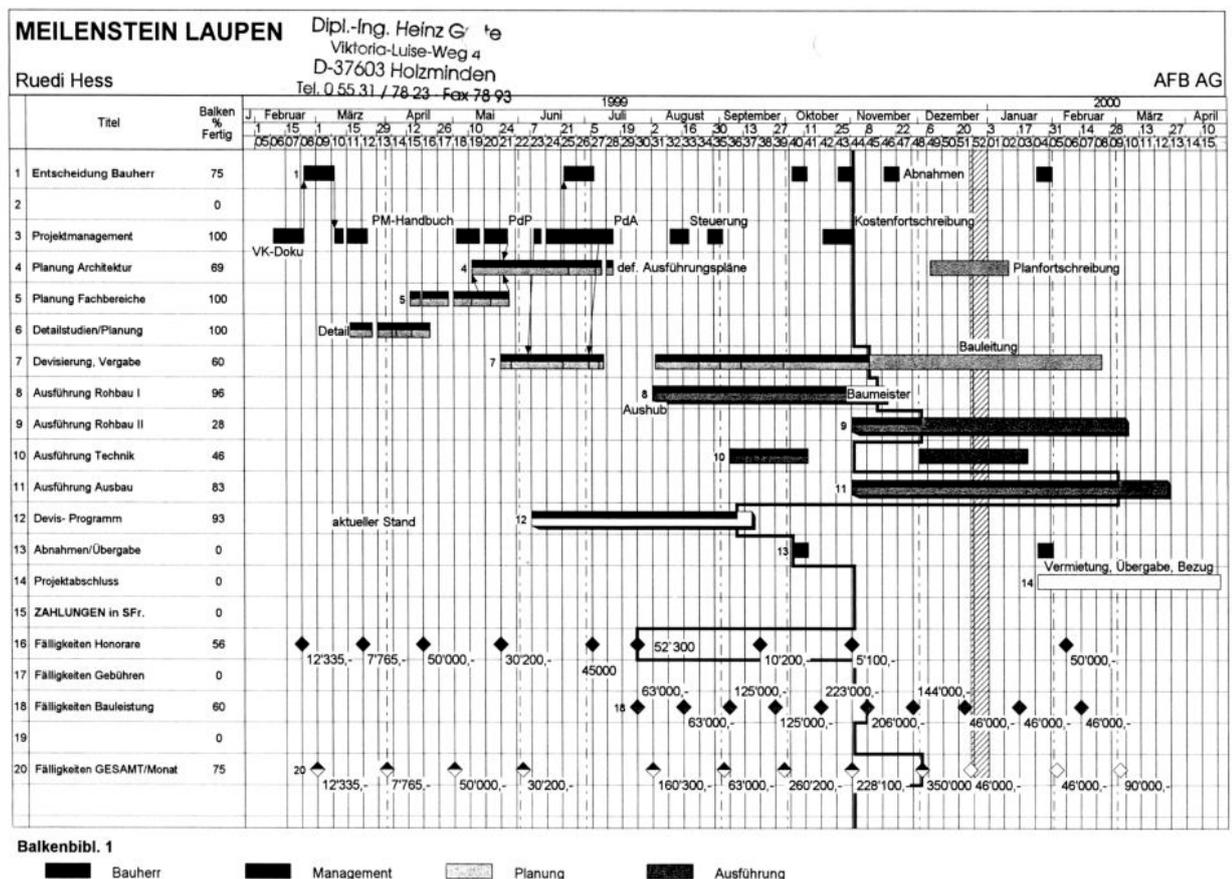


Abb. 9: Meilensteinplan für das Projekt Laupen am Wald im Zürcher Oberland mit Zahlungsplan.

Anmerkung: Hier mit der Eintragung des Leistungsstandes am 27. Oktober 1999. Die AFB ermittelte die Arbeitsstunden zuerst für die beteiligten Planungsbüros. Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus der Mitkalkulation im Architekturbüro.

Mitkalkulation PLANUNG				AG für Baurealisierungen		Projekt		Neubau 4 DEFH Hess , Laupen	
				AFB		Monat		APRIL 1999 GESAMMT	
				Udermülstr. 16				Seite 1	
				8320 Fehraltorf					

Nr. Arbeitspaket	KOPF Std.	Ist-Std.	Rest-Std.	1	6	7	8	9	12	13	14	15	16	19	20	21	22	23	26	27	28	29	30			
1 Vorprojekt Grundlagen	0	0	0																							
2 Vorprojekt Planung	0	0	0																							
3 Bewilligungsplanung	0	10	-10	3			3	3	1																	
4 Ausführungsplan 1.Stufe	300	71	229		5	6	3		4	1	7	4	6	6	6	3		1	5	6	6	2				
5 Ausführungsplan 2.Stufe	100	0	100																							
6 Detailplanung	95	13	82														6	6	1							
7 Integration Fachplanung	75	0	75																							
8 Mengenermittlung	100	0	100																							
9 Devisierung, Vergabe	140	8	132					3	2						3											
10 Bauherrenmanagement	120	4	116				1	2		1																
11 Bauleitung	900	0	900																							
12 Abrechnung, Garantie	190	0	190																							
13																										
14 Verkaufsdokumentation																										
15																										
TOTAL	2020	106	1914	3	5	6	7	8	7	2	7	4	6	6	6	6	6	7	6	6	6	2	0	0	0	0

Abb. 10: Auszug aus der Selbststeuerung des Planungsprozesses

Auch für alle beteiligten Gewerke wurden dann die Arbeitsstunden ermittelt, die an der Baustelle aufzuwenden waren. Die Abbildung 11 zeigt einen Ausschnitt aus dem ‚Korrekturplan zum Arbeitspaket 7. Im Korrekturplan werden die Arbeitsstunden je Leistungsposition ermittelt. Mengenkorrekturen während der Ausführungsphase sind dort ebenfalls erkennbar.

Korrekturblatt Dipl.-Ing. Heinz Grote Viktoria-Luise-Weg 4 D-37603 Holzminden Tel. 0 55 31 / 78 23 · Fax 78 93	<i>Haus 7/8</i>	Richard Schaufelberger teamBAU® ProStep 4.2.1 Datum 06.09.1999 Seite 2
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	------------------------------------------------------------------------------------

KORREKTURBLATT SOLL													Projekt 40P-HÄUS - R. Hess Laupen / Wald	
U	LV	Ordnung	Leistung	Einh.	Soll-Menge	Vorgabestunden		NEUES AUFMASS			VORGABEZEITEN			Anerkannt Datum/Unterschrift
						/E	Gesamt	[+]	[-]	Menge	[+]	[-]	Gesamt	
	3	313.712f	Betonstahl S500 Bearbellet	kg	20,000	0,018	0,4	-	-	-	-	-	-	
	3	313.712g	Betonstahl S500 Bearbellet	kg	155,000	0,018	2,8	5	-	160	0,2	-	3	
	3	313.712i	Betonstahl S500 Bearbellet	kg	10,000	0,018	0,2	30	-	40	0,8	-	1	
	3	313.712j	Betonstahl S500 Bearbellet	kg	10,000	0,018	0,2	-	-	-	-	-	-	
	3	313.712k	Betonstahl S500 Bearbellet	kg	10,000	0,018	0,2	-	5	5	-	0,1	0,1	
	3	313.712l	Betonstahl S500 Bearbellet	kg	10,000	0,018	0,2	-	-	-	-	-	-	
	3	313.714	Zuschläge	St	11,000	0,000	0,0	1	10	-	-	-	-	
	3	313.715	Bewehrungsnetz	kg	400,000	0,020	8,0	200	200	-	-	0,3	0,5	
	3	313.715a	Bewehrungsnetz	kg	100,000	0,020	2,0							
	3	313.715b	Bewehrungsnetz	kg	70,000	0,020	1,4							
	3	313.716	Zuschlag Lagernetz	LE	200,000	0,000	0,0							
	3	313.716b	Positionen	St	5,000	0,000	0,0							
	3	313.721	Stützbewehrung 11	m	38,000	0,550	20,9	-	3	35	-	5,9	15	
	3	313.721a	Stützbewehrung 16	m	18,000	0,550	9,9	-	8	10	-	4,4	5	
	3	313.721b	Stützbügel 16	St	11,000	0,010	0,1							

Abb. 11: Mengenkorekturen während des Ausführungsprozesses

Im Formular ‚Mitrkalkulation‘ werden die Soll-Arbeitsstunden für das jeweilige Arbeitspaket zusammengefasst. Der Polier schreibt die aufgewendeten Ist-Stunden an der Baustelle mit. Die passen in den meisten Fällen nicht so überein wie hier. Die Mitrkalkulation ist ein wesentliches Mittel zur zielgenauen Steuerung. Mit ihrer Hilfe werden Abweichungen vom Soll frühzeitig erkennbar und rechtzeitig zielbestimmte Korrekturentscheidungen möglich.

Milaufender Soll/Ist-Vergleich, Monat								Schaufelberger				
Dipl.-Ing. Heinz Grote Viktoria-Luise-Weg 4 D-37603 Holzminden Tel. 0 55 31 / 78 23 · Fax 78 93				<i>Haus 7/8</i>				teamBAU® ProStep 4.3.0 Datum 14.05.2000 Seite 1				
Mitrkalkulation Monat <i>September 99</i>				Tag / Woche				Projekt 40P-HÄUS - R. Hess Laupen / Wald Datensätze über Markierungen ausgewählt				
Nr.	Arbeitspaketbezeichnung	Ortsbezeichnung	Vorg.-Std.	Bisher	1	2	3					
7	Bodenplatte 1	KG	77,9	0,0	28	32	179					
		Summe	77,9	0,0	60	72	179					

Abb. 12: Auszug aus der Selbststeuerung des Ausführungsprozesses

Die Abbildung 13 zeigt einen Ausschnitt aus dem Ablaufmuster für das Bauhauptgewerk mit der Angabe von Arbeitsdauer und Arbeitskräften. Man kann die Zahl der Arbeitskräfte im Rohbau bis zu 50 Prozent erhöhen, wenn Zeitverluste durch Störungen das erforderlich machen. Erkennbar ist der Leistungsstand für die einzelnen Arbeitspakete am 11. Oktober 1999.

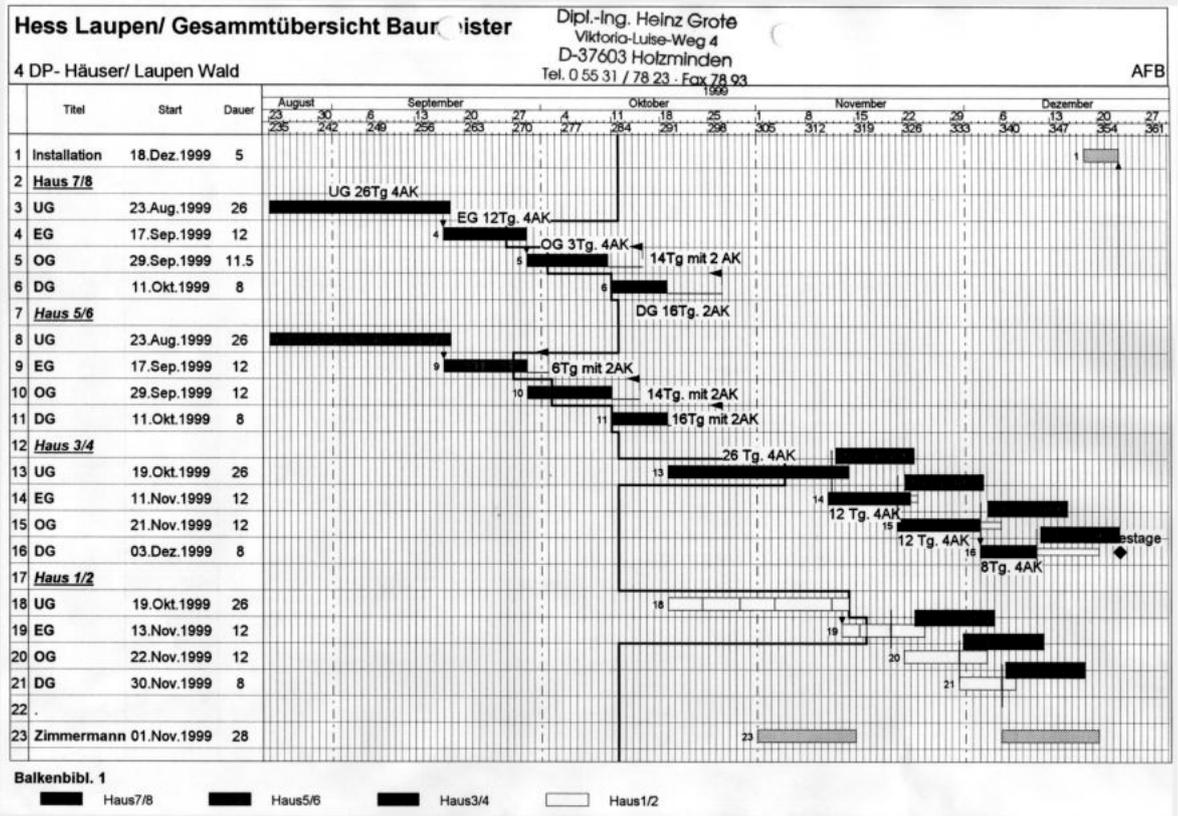


Abb. 13: Auszug aus dem Ablaufmuster für das Bauhauptgewerk mit dem Leistungsstand am 11. Oktober 1999

Auszüge aus den Ablaufmustern für die Technik und die Ausbaugewerke zeigen die Abbildungen 14 und 15 mit Kontrollen der Leistungsstände am 07. Dezember 1999 und am 15. Februar 2000.

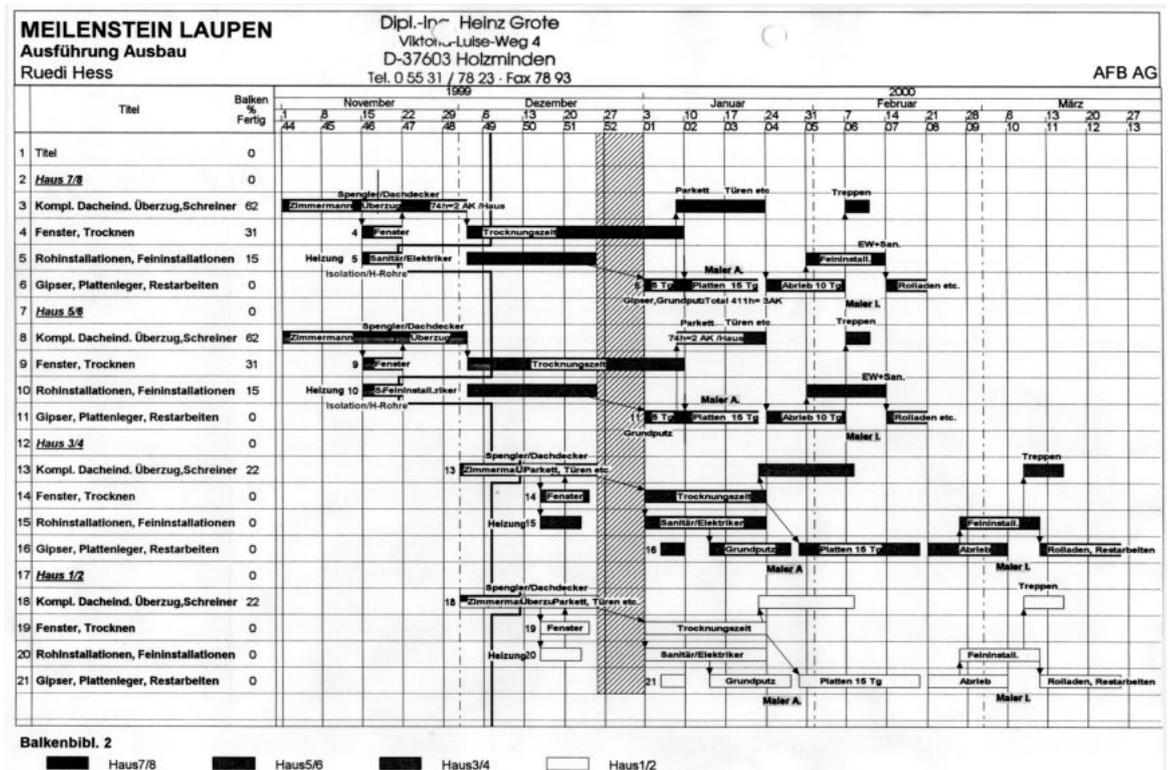


Abb. 14: Auszug aus dem Ablaufmuster Technik und Ausbau

Anmerkung: Hier wurde der Leistungsstand per 07.12.1999 eingetragen.

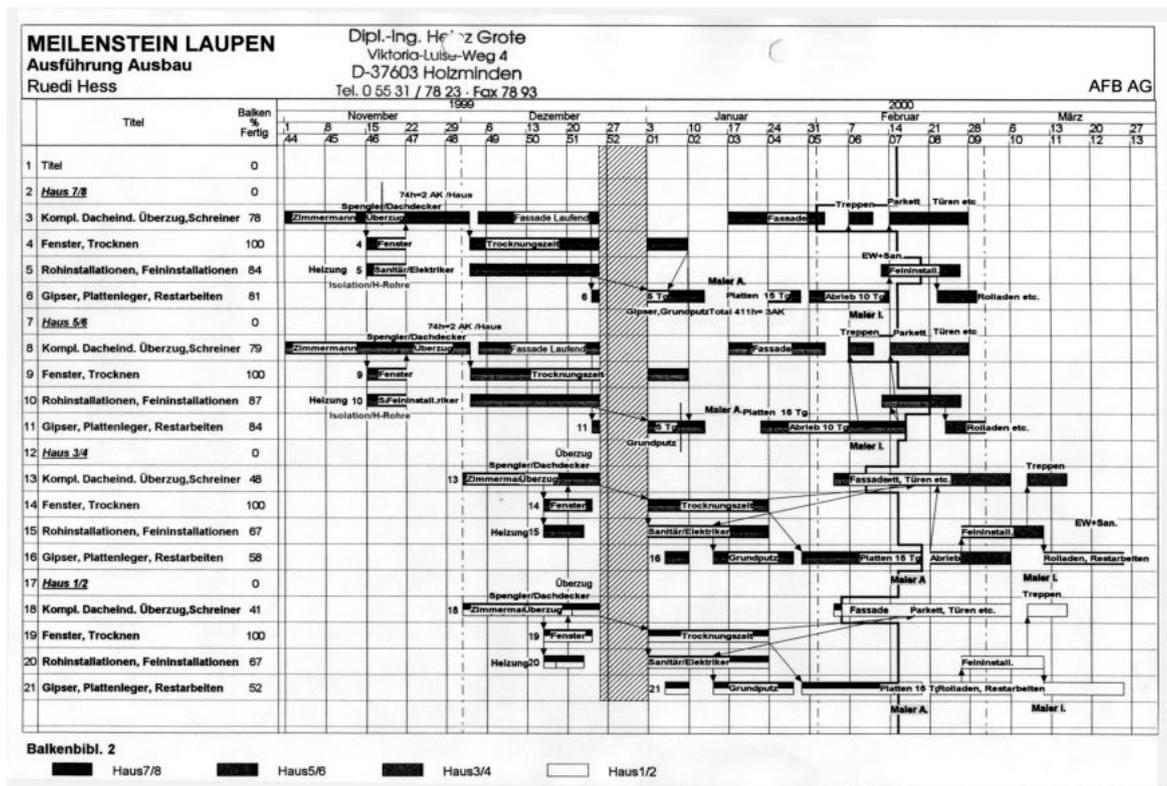


Abb. 15: Auszug aus dem Ablaufmuster Technik und Ausbau
Anmerkung: Hier wurde der Leistungsstand per 15.02.2000 eingetragen.

Ein Vergleich der Leistungsstände an den beiden Kontrolltagen lässt erkennen, dass die Abweichungen vom Soll-Stand durch die gekonnte Beeinflussung des Prozessverlaufs immer geringer werden, je näher man dem Ziel kommt. Am 28. März 2000 wurde das letzte der 8 Eigenheime bezogen.

Über den Bauablauf gibt es eine objektive Dokumentation wie sie besser nicht sein kann. Die massive Kritik von Fachleuten an der frühzeitigen Festlegung des Fertigstellungstermins hatte die Presse auf den Plan gerufen. Außerdem war die Diplomarbeit über das KOPF-System bekannt geworden, die Dipl.-Ing. Christoph Saxer im Sommersemester 1999 an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich vorgelegt hatte und die ähnliche positive Bewertungen enthält. 13) So kam es, dass der Redakteur Reto Riesch den Bauprozess distanziert und kritisch begleitete und den Ablauf im Zürcher Tages-Anzeiger in sieben Artikeln kommentierte. Diese Kommentare machen die termingenaue Beeinflussung des Bauablaufs für jedermann deutlich:

Aus dem Artikel Nr. 1 vom 22. Oktober 1999 „Kosten- und Zeitüberschreitungen im Visier“:

„In der Schweiz wird kräftig gebaut, aber die Kalkulation des Traumhauses wird zur Makulatur, wenn durch Kosten- und Zeitüberschreitungen die Finanzierungssumme erhöht werden muss.“

Und dann zitiert er den Geschäftsführer Richard Schaufelberger: „Wir werden durch die Selbstorganisation eine kurze Bauzeit mit niedrigen Kosten erzielen.“

Aus dem Artikel Nr. 2 vom 29. Oktober 1999 „Die Planeten nehmen zeitgemäß Gestalt an“:

Man hatte den Häusern Namen der Planeten des Sonnensystems gegeben.

„Man kann beim Bau nie genau voraussehen, welche Probleme auftreten könnten. Wer dann mit dem Anspruch auftritt, diese Verzögerungen und Überschreitungen seien mit der KOPF-Methode nicht möglich, der muss sich auch einer Überprüfung unterziehen ...

Im August wurde mit den Erdarbeiten begonnen. Es gab beim Bauen am Hang Fels, wasserführende Sand- und Schlammsschichten – fließenden Boden.

Ob ein Konzept funktioniert, stellt sich in solchen Krisensituationen heraus.

Der Erdbauunternehmer gab zu Protokoll, dass ‚immer zügig Entscheidungen getroffen werden konnten, denn in dieser für uns kritischen Situation war stets der entsprechende Fachmann zur Stelle‘. So befinden sich die ‚Planetenhäuser‘ im Oktober noch ganz auf Kurs ...“

„Für uns sind auch die Unternehmer und Handwerker Kunden“, sagte der Projektmanager Hartmut Schwarz dazu, „Bei Problemen ist der Projektleiter Helfer. So werden sie schnell gemeinsam gelöst.“

(Der Projektleiter in Maintal sagte demgegenüber: „Ich spreche nicht mit Arbeitern, nur mit Unternehmern.“ Der Verf.)

Aus dem Artikel Nr. 3 vom 05. November 1999 „Mit detailliertem Plan und geschultem Auge“:

„In der ersten Novemberwoche sind programmgemäß an vier Häusern die Zimmerleute im Einsatz. Auch für zwei weitere Häuser müssen die Zimmerarbeiten bis Weihnachten abgeschlossen sein.“

Dann schildert Reto Riesch den Einsatz des Projektmanagers Hartmut Schwarz, der bei absehbaren Verzögerungen sofort entscheidet, wie durch eine Änderung des Programms ein Zeitverlust wettgemacht werden kann, und wie er beim Gang über die Baustelle den Begleitern in kurzer Zeit etliche Möglichkeiten aufzeigt, wie sie mit wenig Aufwand viel an Effizienz gewinnen können.

Das meint der Verfasser, wenn er sagt: ‚in der Kybernetik liegen Planen und Führen in einer Hand‘.

Während des gesamten Projektierungs- und Ausführungsprozesses wurde auch hier immer wieder ein Stück neuer Planung durch den Führenden geleistet. Immer wieder musste er eine Wegvariante aus dem hochvariablen Prozessmodell in die Realität einführen, um zielsicher zu bleiben. Das ist etwas völlig anderes als die Fortschreibungen von Netzplänen, der nur Informationen aus der Vergangenheit bis zur Gegenwart des Prozesses zugrunde liegen. Mit dem KOPF-System lagen auch hier der Einführung zielgenauer Wegvarianten Informationen aus der Zukunft des Prozesse zugrunde. Das ist der Unterschied zwischen Kausal-Logik und kybernetischer Logik. Die zielgenauen Entscheidungen während des Prozesses kommen zustande, weil der Entscheider weiß, um wie viele Tage eine Frist überschritten wird, wenn er nicht eingreift, und was er genau entscheiden muss, um die Überschreitung zu vermeiden, und so die gewollte Zukunft zu realisieren.

Aus dem Artikel Nr. 4 vom 12. November 1999 „Das Zwischenzeugnis fällt erfreulich aus“:

„Trotz frühen, heftigen Wintereinbruchs im Zürcher Oberland ist das ambitionöse Bauprogramm in Laupen vollständig eingehalten worden. Dem Bauherrn fällt die funktionierende Koordination, die keine Leerlaufzeiten entstehen lässt, besonders auf. Natürlich läuft nicht alles genau nach Plan. Gegen die Natur ist das ausgeklügeltste Programm machtlos. Die Arbeiten der Zimmerleute mussten wegen starken Schneefalls unterbrochen werden. Aber die Hälfte der Häuser ist termingemäß eingedeckt, und die Baustelle hat durch Zeitgewinn im Vorfeld einen Vorlauf von 14 Tagen.“

Aus dem Artikel Nr. 5 vom 17. Dezember 1999 „Trotz Schneefall, Nässe und falscher Ziegel“:

„ ... Starker Schneefall führte zu großen Schwierigkeiten. Nach dem Tauwetter führte ein matschiger Untergrund zu Problemen. Sturmschäden mussten behoben werden. Ein anderes Mal wurden falsche Ziegel für das Dach geliefert. Aber die Arbeiten laufen termingerecht ...“

Es gab Störungen, die in den Zeitungsartikeln nicht erwähnt werden:

Beim Gewerk 'Platten und Fliesen' gab es immer wieder erhebliche Mängel. Der Unternehmer hatte auch weniger Mitarbeiter an der Baustelle als vereinbart waren. Nach den vertragsgemäßen Fristsetzungen, die unbeachtet blieben, wurde der Auftrag entzogen. Drei Wochen gingen verloren. Mit einer Nachfolge-ARGE wurde

der Einsatz einer größeren Zahl von Arbeitskräften vereinbart. Der Zeitverlust wurde aufgeholt.

Die Ortgangbretter zeigten Verwerfungen. Sie mussten ersetzt werden. Die Lieferung der neuen Bretter wurde wegen eines Zollproblems dazu noch einige Tage lang an der Grenze aufgehalten.

In diesem Fall wurde der Zeitverlust, soweit er nicht in eine Pufferzeit fiel, durch Überstunden wettgemacht.

Aus dem Artikel Nr. 6 vom 25. Februar 2000 „Volle Konzentration vor dem Zielstrich“:

„Um ein Bauvorhaben bezüglich Kosten und Termin punktgenau zu vollenden, ist vor allem das selbständige Mitdenken der Handwerker gefragt. Dass dies nicht leicht umzusetzen ist, kann man sich vorstellen. Wie soll ein Berufsmann, der jahrelang darauf konditioniert wurde, genau das zu tun, was der Chef sagt, plötzlich für sich und seinen Nebenmann Verantwortung im Rahmen eines gesamten Projektes übernehmen?“

Das ist ein entscheidender Punkt.

Bei den Baustellenbesuchen konnte sich der Verfasser ein Bild davon machen, wie das in Laupen funktionierte. Organisationen neigen zum Chaos. Um vor allem die Zeitverluste durch die Winterwitterung aufzuholen, mussten mehr Arbeiten verschiedener Gewerke parallel zueinander laufen, als ursprünglich vorgesehen waren. Das brachte die Handwerker zeitweise durcheinander.

Richard Schaufelberger skizzierte, wie diese dichtere Zusammenarbeit geordnet verlaufen könnte, und gab den Arbeitern eine Auszeit:

„Setzt euch ein oder zwei Stunden lang zusammen und sprecht die beste Möglichkeit ab.“

„Das geht nicht“, entgegnete einer, „wenn mein Chef kommt, macht er Krach, weil ich rumsitze und nicht arbeite.“

„Ich rede mit deinem Chef – keine Sorge.“

Nach gut einer Stunde hatten die Werker einen Weg gefunden. Die Zusammenarbeit funktionierte reibungslos mit dem gewollten, zielsicheren Ergebnis.

Reto Riesch schreibt dazu weiter:

„Dass die Mannschaft in Laupen rd. einen Monat vor Beendigung der Arbeiten sowohl terminlich als auch finanziell voll auf Kurs ist, ist also nicht selbstverständlich. Die offene Kommunikation und für jeden einsehbare Pläne sind wohl entscheidend.“

Wären die Bauarbeiten in Laupen heute im Rückstand, hätten allein die äußeren Bedingungen zu Ausreden in großer Zahl geladen: Nicht nur der äußerst frühe Wintereinbruch im Zürcher Oberland auch die permanente Nässe auf dem Bauplatz sowie die Schäden, die Wintersturm ‚Lothar‘ hinterließ, haben Unternehmer und Handwerker in weit höherem Maße gefordert, als dies erwartet werden konnte.

Alle Schwierigkeiten wurden jedoch gemeistert – auch weil durch die Selbstorganisation genügend Flexibilität vorhanden war.“

Aus dem Artikel Nr. 7 vom 07. April 2000 „Bananenschachteln statt Baumaschinen“:

„Der vom Tages-Anzeiger verfolgte Bau ist pünktlich beendet.

In den Bananenschachteln transportierte zum letzten Einzug Peter Döme - einer der glücklichen Hauskäufer - einen Teil seines Umzugsgutes. Am 28. März hat er sein neues Zuhause in Laupen bezogen.

Heute lacht Peter Döme, wenn er an den vergangenen Herbst zurückdenkt.

Er erzählt, während er in seinem neuen Heim Kaffee, Weinbrand und Gebäck serviert, dass er damals vor der Vertragsunterzeichnung einige schlaflose Nächte hatte. Er wollte den Fortgang der Arbeiten an seinem neuen Haus verfolgen. Weil Döme in den vergangenen Jahren schon manches Bauprojekt im Kanton Zürich unter die Lupe genommen hat, war ihm ein Vergleich möglich. Und sofort fiel ihm in Laupen das hohe Tempo der Bauarbeiter auf. Dies führte allerdings auch dazu, 'dass wir als neue Bewohner unter Druck gerieten, unsere individuellen Ausbauwünsche unwiderruflich am Stichtag X mitzuteilen'.

Auch der Entscheidungsprozess wird im KOPF-Modell also zielsicher abgebildet.

Jeder Käufer kennt den jeweils letzten Entscheidungstermin für jeden Sonderwunsch und weiß, welche Folgen es für ihn hat, wenn er diesen Termin überschreitet.

Der Generalplaner, Generalunternehmer, bauleitende Architekt oder Projektmanager übernimmt die Rolle des Gesamtproduzenten.

Er stellt ein hochvariables Modell des Planungs-, Ausführungs- und Entscheidungsprozesses her, das die unberechenbare Störungsvielfalt des Realprozesses berücksichtigt – das der Komplexität der Wirklichkeit entspricht.

Zum Modell gehört das Ablaufmuster.

Zur Herstellung dieses Ablaufmusters gibt es in der KOPF-Software eine Schnittstelle zu Power Project. Auf diese Weise entsprechen die einzelnen Vorgänge des

Musters den Inhalten der Arbeitspakete. Und so wird in einem Histogramm im Ablaufmuster die Anzahl der erforderlichen Arbeitskräfte ausgedrückt.

Die EDV hilft bei der Modellerstellung. Es muss jedoch immer wieder betont werden, dass sie darüber hinaus zur zielgenauen Bauausführung nichts beitragen kann. Dazu können nur die Menschen in den Prozessen verhelfen, die systemisch handeln und mit Hilfe der kybernetischen Logik rechtzeitig die richtigen Entscheidungen treffen.

Die Kybernetik zweiter Ordnung ist eine Handlungslehre.

Führen und Planen bilden eine Einheit; denn zum zielgenauen Führen gehört immer wieder ein Stück ‚Planen‘ – immer wieder das Umkehren der Kausalität zur Einführung eines neuen zielsicheren Musters für die Zukunft des Prozesses. Durch diese Ableitung der Entscheidung aus der Zukunft werden die Abläufe zielsicher.

Der Projektmanager, der diese Einheit aus Führen und Planen praktiziert, bildet Handlungsteams aus den beteiligten Gewerken und erhöht den Varietätsgrad des Prozesses dadurch, dass er die Teams zur Selbstorganisation befähigt. Er selbst versteht sich als Teil des Ganzen. Er ist Dienstleister für alle, die sich regelkonform verhalten, nimmt jedoch konsequent die ‚Schiedsrichterrolle‘ wahr gegen jeden, der regelwidrig handelt. Die wirksame Anwendung des Paragraphen 5 der VOB/B wird auf der Basis des hochvariablen Modells erst möglich.

Paragraph 5 VOB/B:

Nr. 3: Wenn Arbeitskräfte, Geräte, Gerüste, Stoffe oder Bauteile so unzureichend sind, dass die Ausführungsfristen **offenbar** nicht eingehalten werden können, muss der Auftragnehmer auf Verlangen **unverzüglich** Abhilfe schaffen.

Nr. 4: Verzögert der Auftragnehmer den Beginn der Ausführung, gerät er mit der Vollendung in Verzug oder kommt er der in Nr. 3 erwähnten Verpflichtung nicht nach, so kann der Auftraggeber bei Aufrechterhaltung des Vertrages Schadenersatz nach § 6 Nr. 6 verlangen oder dem Auftragnehmer eine **angemessene Frist** zur Vertragserfüllung setzen und erklären, dass er ihm nach fruchtlosem Ablauf der Frist den Auftrag entziehe (§ 8 Nr. 3).

In selbststeuernden Teams entsteht Ordnung immer wieder neu. Das ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass auch die Ordnung der Zulieferprozesse entsteht und aufrecht erhalten werden kann.

Der Projektmanager bringt ‚Marktwirtschaft‘ in den Prozess, der auch heute noch in den allermeisten Fällen Züge zentralistischer Planwirtschaft trägt – mit vergleichbaren nachteiligen Folgen. Die Handlungsweise, die den gewollten Produktivitätseffekt im Bauprozess bewirkt, ist an dem Fallbeispiel Laupen am Wald zu erkennen.

Die baustelleninterne Supply Chain wird mit Hilfe der hier involvierten Personallogistik optimiert. Und nur so kann auch die baustellenexterne Versorgungskette optimal organisiert werden.

In den Büros und Betrieben selbst bleibt ein weitergehendes Optimierungspotenzial. Um das zu erschließen, ist die Veränderung der Unternehmenskultur zu mehr Selbstentscheidung und Selbstverantwortung notwendig.

Fallbeispiel Humanomed Privatklinik Graz, Projektsteuerer Dipl.-Ing. Dr. Otto Greiner

„Die Zertifizierung eines Managementsystems bei einem Hochbauprojekt nach den Regeln der ISO 9001 ist Neuland. Zwar gibt es im Tiefbau, nämlich beim Sieberg-Tunnel bereits eine Zertifizierung. Im Hochbau mit weitaus komplexeren Abwicklungen aber handelt es sich um eine Weltpremiere.“ Diese Erklärung des Auditors Ing. Alfred Leitner von der ÖQS gibt das Journal Graz 37/2000 wieder.

Die Klinik umfasst 146 Betten. Sie kostete 450 Millionen Schilling. Die Bauzeit betrug 18 Monate.

Das Projektmanagement lag in den Händen des Ingenieurbüros Dipl.-Ing. Lugitsch im österreichischen Feldbach. Lugitsch war einer der ersten Anwender des KOPF-Systems in Österreich. Er arbeitet zusammen mit dem Baumeister Mahlknecht, der die Kostenplanung und –steuerung mit baukybernetischen Methoden durchführte. Die Terminplanung hatte Dipl.-Ing. Dr. Greiner übernommen. Dr. Otto Greiner leitet den Studiengang Hochbau-Projektmanagement an der Fachhochschule ‚Technikum Kärnten‘ in Spittal an der Drau. Greiner hatte vorher leitende Positionen bei den Tauernkraftwerken in Salzburg inne und war Universitätslektor in Graz. Er hat seit 1980 Bauvorhaben für die Tauernkraftwerke bzw. deren Tochter Tauernplan und in freier Praxis auch Hochbauprojekte mit dem KOPF-System erfolgreich gesteuert.

Dr. Otto Greiner ist Präsident der Österreichischen Gesellschaft für Baukybernetik. Den zielgenauen schlanken Bauablauf beim Neubau der Humanomaed Privatklinik erläutert er wie folgt:

„Mit der Produktions- und Kapazitätsplanung wurde auch in diesem Fall zweierlei erreicht:

- Den Beteiligten wurden ihre eigenen **Produktionsproblemen bewusst gemacht**, das heißt, sie mussten sich (überhaupt) damit beschäftigen.
- Gleichzeitig erhielten wir verlässliche Daten, die den planmäßigen Verlauf der **Arbeitsprozesse vom ersten Tag an kontrollierbar und steuerbar** machten.

Soweit Produktivitätsengpässe auftraten, wurde über den vertraglich vereinbarten Produktionsplan bei gleichbleibendem Endtermin eine entsprechende Kapazitätsveränderung ermittelt und beigebracht. Wichtig ist, dass wir nicht erst am Ende einer vereinbarten Frist feststellen, dass eine Überschreitung droht, sondern dass auf diese Weise korrigierende Eingriffe frühzeitig geschehen können, um Fristüberschreitungen zu vermeiden.

- Zielgerichtete Selbstorganisation und zielgerichtete Steuerung.
Äußerst komplexe sozio-technische Systeme lassen sich nicht im voraus berechnen. Mit den dargestellten Rahmenseetzungen machen wir sie ziel-sicher beeinflussbar. Dabei muss der Projektmanager bewirken, dass ein hoher Grad von Selbststeuerung entsteht. Nur so ist die erforderliche Varietät der Beeinflussungskapazität zu erzielen. Die übliche zentrale Projektsteuerung kann ähnlich einer zentralen Planwirtschaft Zielgenau-igkeit nicht erreichen. Die zentrale Steuerungskapazität, mit der man von außen das System ins Ziel steuern will, hätte auch hier zur Neutralisierung der vielen unerwarteten Störungen und ihrer nachteiligen Folgen nicht ausgereicht. In der Baukybernetik wird der Steuermann zum Teil des Systems.

Die ausführenden Unternehmer konnten mit Hilfe der Daten des Produk-tionsplanes die Arbeit weitgehend selbst einteilen und Störungsfolgen frühzeitig weitgehend selbst korrigieren. Dies gilt entsprechend für die Mitarbeiter in den Ausführungsteams.

Kompetenz und Verantwortung wird in die Arbeitsgruppen verlegt. Das steigert Wert, Sinn und Zugehörigkeitsgefühl und weckt die Motivation des Einzelnen. Allerdings ist die rechtzeitige Beschaffung aller Arbeits- und Ent-scheidungsfaktoren eine wesentliche Voraussetzung für die Aufrechterhal-tung der Selbstorganisation – für die Bereitschaft der Projektbeteiligten, sich selbst einzubringen und bei Problemen und Störungen auch selbst Lösungen zu suchen.

- Frühwarnung bei Zielabweichung.

Die für Termine und Kosten maßgeblichen Daten wurden für alle Phasen der gesamten Projektabwicklung bereits bei der Planung ermittelt. Während der Ausführung wurden die Abweichungen laufend aufgezeigt. Dadurch erfolgte rechtzeitig die Warnung ‚Gefahr einer Terminüberschreitung‘ (z.B. durch unzureichende Produktivität in einem Gewerk). Das geschah lange bevor ein Zwischentermin – eine Einzelfrist – überschritten werden konnte. Das machte letztendlich den Erfolg aus.“

2.3.4 Planen und Bauen mit systemtheoretischen Grundlagen

„Wir können schon jetzt die Planungs- und Bauzeiten um 30 bis 50 Prozent verkürzen, die Baukosten jedes normalen Bauprojekts um bis zu 30 Prozent senken, die Folgekosten um weitere 30 bis 50 Prozent minimieren und damit die Wirtschaftlichkeit von Bauprojekten auf 300 Prozent oder mehr erhöhen, und die Qualität gleichzeitig erheblich verbessern, weil bei systematischer Optimierung ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis von mindestens 10:1 erreicht werden kann.

Wir müssen das allerdings auch wollen und lernen, in Systemen zu denken und zu planen. Die Zeit ist reif für eine sprunghafte Entwicklung im Bauwesen, analog zur ‚zweiten Revolution im Autobau‘.

Was uns dazu fehlt, ist weder der Markt noch das Wissen noch das Instrumentarium. Wir müssen es nur tun. Wir müssen keine neue Planungstheorie entwerfen, wir haben die Innovationen in großer Breite schon in der Hand.“

Architekt Professor Peter Junkers, Detmold

Professor Peter Junkers lehrte bis zum WS 2001/02 Baubetrieb und Projektmanagement für Architekten an der Fachhochschule Erfurt.

In seiner Architektenpraxis in Detmold arbeitet er seit 1983 mit dem KOPF-System. Peter Junkers hat auf der Basis der Baukybernetik ein Prinzip zur Optimierung des Planungs- und Bauprozesses hinzugefügt. Er sieht die Planung als Optimierungsprozess und erläutert das folgendermaßen:

„Die Chancenkurve der Optimierung stellt eine der interessantesten Gesetzmäßigkeiten des Planens dar. Die Chancen sind immer dann extrem hoch, wenn eine Aufgabe bzw. eine Teilaufgabe begonnen wird. Zum einen ist das bei Projektbeginn der Fall, wenn die Planung gestartet wird und grundlegende Entscheidungen gefällt werden. Hier, im Konzeptbereich, noch vor dem Vorentwurf, sind die Möglichkeiten, ein Optimum zu erreichen, besonders hoch. Nach dem zeitlich schmalen ‚Fenster‘, in dem mit geringem Aufwand höchst effiziente Systembildung erreicht werden kann, sinken die Chancen radikal ab. Mit zunehmenden Festlegungen werden positive Veränderungen immer schwieriger und aufwendiger.“

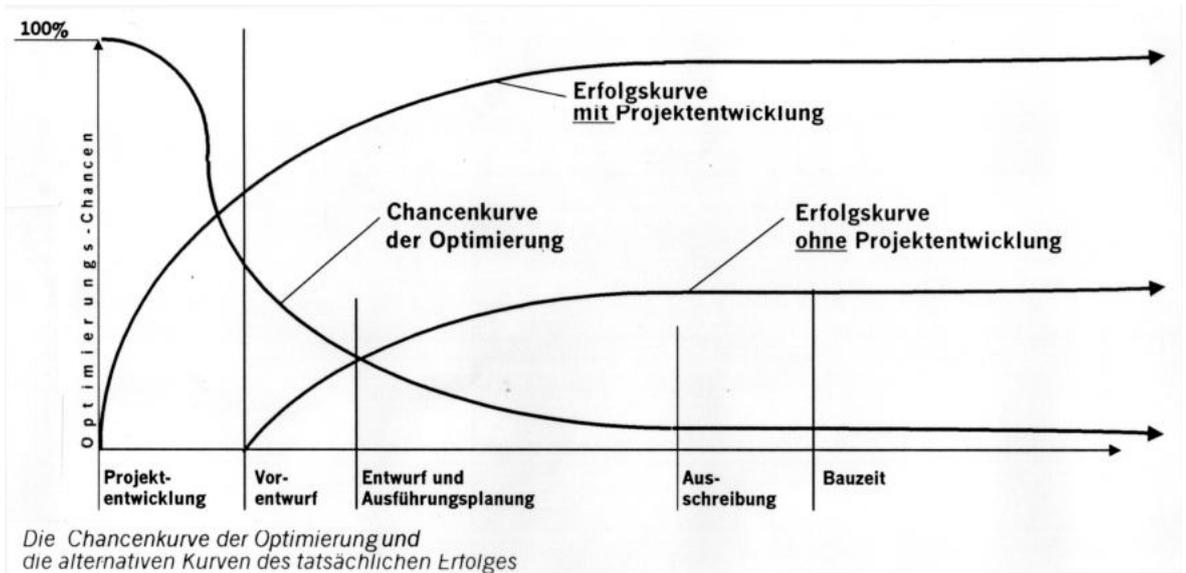


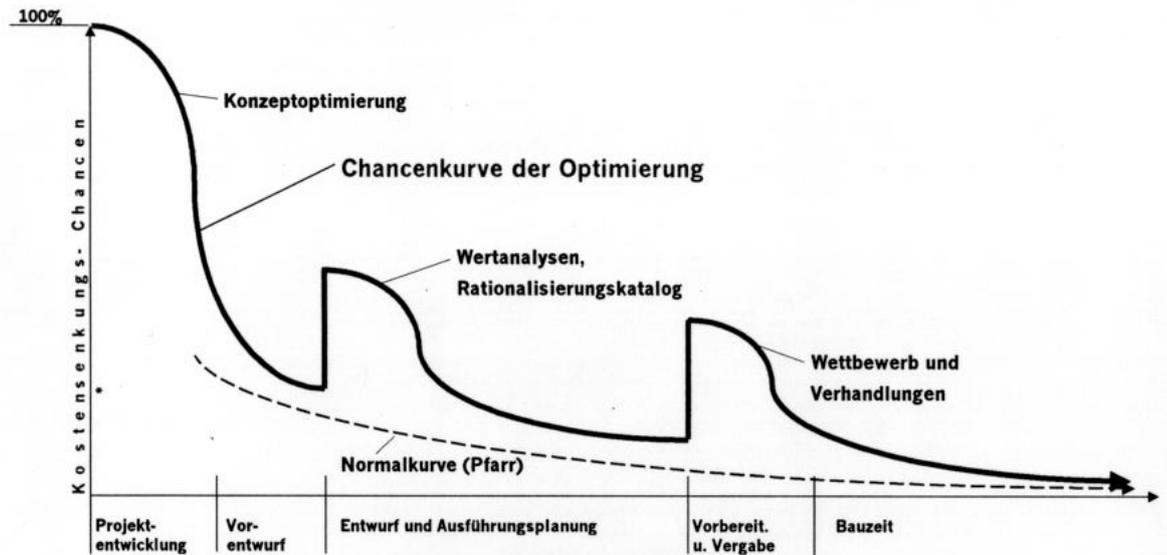
Abb. 16: Die Chancenkurve der Optimierung und die alternativen Kurven des tatsächlichen Erfolges

Eine zweite Optimierungschance – die im Bauwesen kaum genutzt wird – ist die Wertanalyse. Dabei bezieht sich die Analyse nicht nur auf Kostenwerte sondern auch auf Zeit- und Qualitätswerte von Konstruktionen, Verfahren, Fabrikaten, Materialien u.s.w.

Diese Zwischenphase ist im Vorentwurf und im Entwurf angesiedelt; denn nach der Grundlagenermittlung und der Systemkonzeption beginnt mit der Entwurfsarbeit eine neue, konkretisierende Darstellung.

Hier wird der Projektierungsprozess geplant und mit den weiteren Planungsbeteiligten das Prozessmodell nach dem KOPF-System festgelegt.

Bauteilanalysen bezüglich ihrer Kosteneinflüsse, die Auswirkung von Dämmwerten, ökologischen Maßnahmen oder der schnelleren Herstellung auf die Kosten werden untersucht, Eventualpositionen definiert, und der Herstellungsprozess nach der KOPF-Methodik modelliert. In diesem Zusammenhang ist die Festlegung des Baubeginns zu einem Zeitpunkt wichtig, der Behinderungen durch verspätete Planvorlagen ausschließt und baubegleitende Planung mit Übersicht und ohne Nachteile ermöglicht.



Chancen systematischer Kostensenkung

Abb. 17: Chancen systematischer Kostensenkung

Eine dritte Chance zur weiteren Optimierung kann bei der Vorbereitung der Vergabe zur Einleitung der Realisierungsphase eines Bauprojekts wahrgenommen werden. Dazu gehören u.a. die Optimierung der Leistungsverzeichnisse, eine optimierte Bauzeitplanung, entsprechend abgestimmte Handwerksverträge und die Etablierung von Selbstorganisations- und Selbstkontrollsystemen.

Es gibt noch einen vierten Bereich der Optimierung: den Nutzungsbeginn. Die Nutzung des Gebäudes stellt wiederum eine neue Phase dar. Sie ist ein eigenes Entscheidungs- und Tätigkeitsfeld. Will man die Chancen auf optimale Wirtschaftlichkeit umsetzen, muss man präorganisierend handeln: Die Chancen müssen bereits in den früheren Planungsphasen integriert wahrgenommen werden. Dafür ist die Konzeptphase die wichtigste. Bereits ganz am Anfang der Planung können zum Beispiel Steuer- und Finanzierungsmodelle alle weiteren Phasen beeinflussen. Sie beeinflussen das Entwurfskonzept und können umgekehrt durch den Entwurf erheblich verbessert werden.

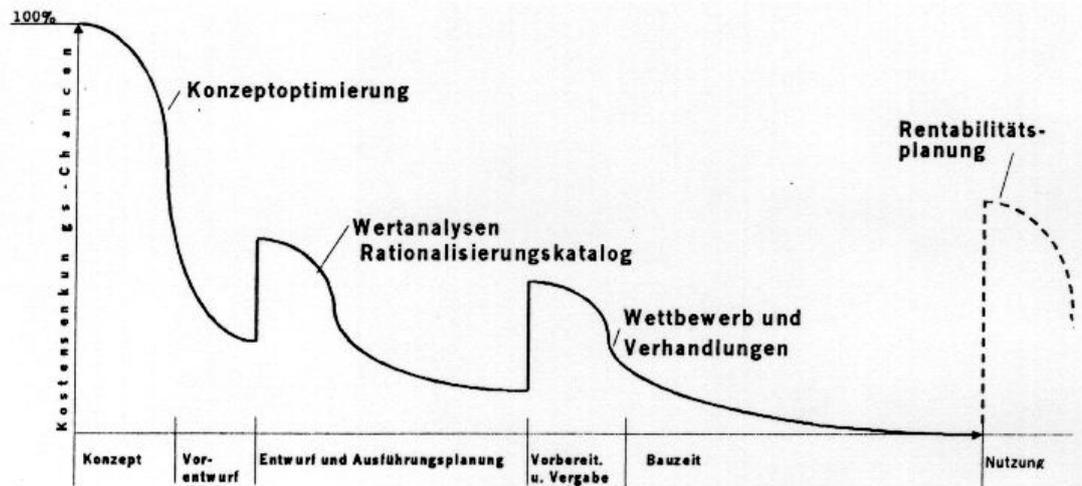


Abb. 18: Der vierte Sprung der Chancenkurve

Weil die Wahrnehmung der Rentabilitätschance auch für die Nutzungsphase in den Vorphasen liegt, wurde der betreffende Chancensprung gestrichelt dargestellt.

Praktisch lassen sich die wesentlichen Kriterien und Parameter für die Modellgestaltung schnell finden.

Wir beginnen für die erste Größe, die Zeit, mit drei groben Ablaufmustern mit je etwa 8 Vorgangsbalken.

Gedacht wird immer vom Fertigstellungszeitpunkt her:

1. ein erfahrungsgemäßer Normalablauf
2. ein Idealablauf mit Beeinflussung durch KOPF und
3. ein behinderter Ablauf – was kann unterwegs alles passieren?

Alle Überlegungen werden von den Prioritäten geleitet, die der Bauherr setzt: Das kann die extrem kurze Bauzeit sein, weil z.B. eine Produktion kurzfristig aufgenommen werden soll, das können Kosten, Qualität oder Gestaltung sein.

Frühzeitig werden Erkenntnisse für die Gestaltung des Gebäudes und die Konstruktion gewonnen – die Erkenntnisse zur Bauweise: Stahlbau oder Stahlbetonbau – zum Vorfertigungsgrad usw.

Das Objekt entspricht dem ausgewählten Plan.

Der Prozess entspricht nicht dem ausgewählten Prozessmuster.

Er wird zielgenau durch kybernetische Beeinflussung.

Weil die kybernetische Denk- und Handlungsweise bei der Lenkung komplexer Bauprozesse noch kaum angewendet wird, werden die Prozessziele so häufig verfehlt.

Nun bilden die einzelnen Optimierungsgrößen der Projekt- und Objektziele und –prozesse mit all' ihren Verknüpfungen eine übergeordnete Einheit – kybernetisch ausgedrückt: ein System.“

Unter dem Stichwort ‚Systemoptimierung‘ fasst Peter Junkers seine Erkenntnisse dazu wie folgt zusammen:

„Die Chancenkurve der Optimierung.

Der Verlauf der Optimierungschancen im Planungsprozess ist eine Gesetzmäßigkeit, die für die Planungsebenen Zeit/Termine, Wirtschaftlichkeit, Qualität und Information eine entscheidende Bedeutung hat:

- Die größten Erfolgchancen liegen stets am Anfang, in der Konzeption.
- Andererseits sind Fehler, die am Beginn durch mangelnde Klärung der Oberziele gemacht werden, später nur noch schwer zu korrigieren.
- Der Bauherr muss sich am Anfang konzentriert einbringen. Den späteren Prozess kann er weitgehend an die Planer delegieren, am einfachsten durch Vereinbarung von Generalplanung mit Projektmanagement.
(Der Architekt übernimmt die Rolle des Gesamtproduzenten. Der Verf.)

Eine ähnliche Bedeutung hat die Kurve des Änderungsaufwands, der gegenläufig ist und nach kurzer Zeit überproportional ansteigt:

- Änderungen der Ziele sind am Anfang einfach und schnell zu bewältigen. Nach dem Entwurf werden sie aufwendig und uneffizient. In der Bauphase sind sie regelrecht teuer.

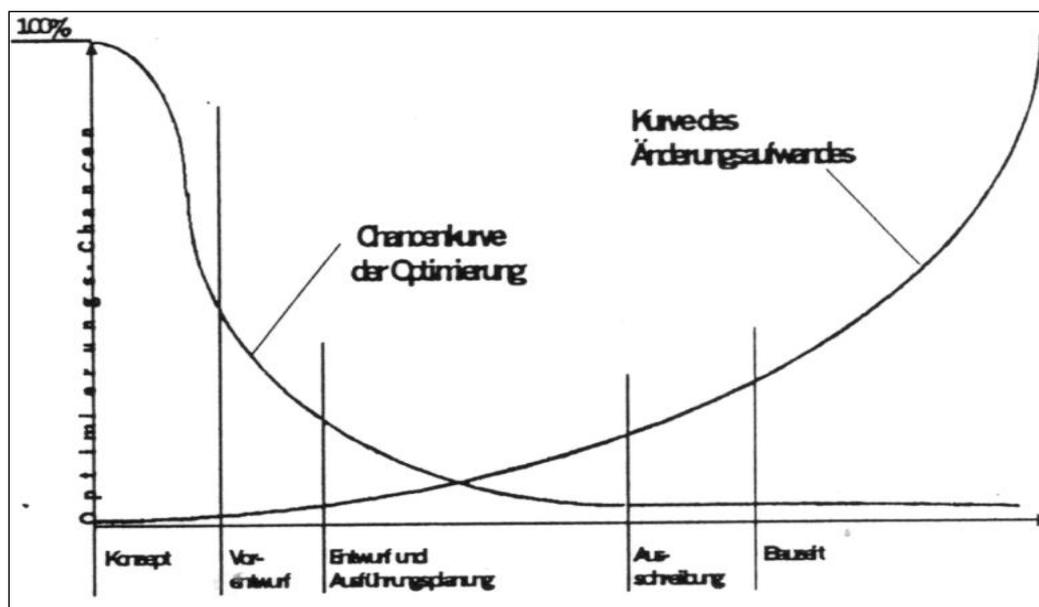


Abb. 19: Optimierungschancen und Änderungsaufwand

Die Baupreientwicklung.

Die Kenntnis und Verwendung realistischer Baupreise ist die Basis erfolgreicher Kosten- und Qualitätsplanung.

Die vom KOPF-Institut ermittelte Preisstatistik für das Bauhauptgewerk und die übrigen Gewerke beruht auf abgerechneten Projekten und zeigt die tatsächliche Marktpreientwicklung. Die Statistik des Statistischen Bundesamtes in Wiesbaden gibt die realen Baupreise nicht richtig wieder.

Mit dem KOPF-System und in Verbindung mit der dargestellten Optimierungskurve sind oft schon während der Projektentwicklung durch Gesamtwertanalysen hohe strategische Kostensenkungen realisierbar, in Einzelfällen bis zu 20 Prozent.

Das Planungsmanagement:

Die Generalplanung

Obwohl für den Bauherrn die inhaltlichen Ziele vorrangig sind, ist so früh wie möglich zu klären, wie Planung und Baudurchführung organisiert werden sollen. Damit fällt praktisch die Entscheidung, welche Instrumente zur Erreichung optimierter Lösungen eingesetzt werden können.

Die Beauftragung eines Generalplaners bedeutet für den Bauherrn eine weitgehende Entlastung seiner eigenen, immer komplizierter gewordenen Koordination der Fachplaner, Gutachter und Spezialisten: Der Bauherr hat im Planungsbereich nur einen Partner.

Der Generalplaner übernimmt die Rolle eines Gesamtproduzenten – wie der Krankenhausarchitekt Horst Tenten, Düsseldorf, 9) das schon 1978 formulierte: „...die Produktionsplanung wird in die Produktplanung integriert. – So steht der Architekt wieder umfassend und damit im besten Sinne für das Werk.“

Peter Junkers folgert weiter:

„Optimierungs-Instrumente:

Das Zeitmanagement

Das Zeitmanagement hat für die gesamte Organisation die oberste Priorität. Der ‚Managementpapst‘ Peter Drucker sagte einmal: ‚Wer die Zeit nicht managen kann, kann gar nichts managen‘. Damit macht er deutlich, dass die Faktoren Wirtschaftlichkeit, Qualität und Information stets von der Zeit abhängen.

Grundlagen jeder Zeit- und Terminplanung muss eine verlässliche Zeitberechnung und eine realistische Kapazitätsfestlegung aller Vorgänge sein, sowohl für das Planungsteam wie auch für die Baustelle.

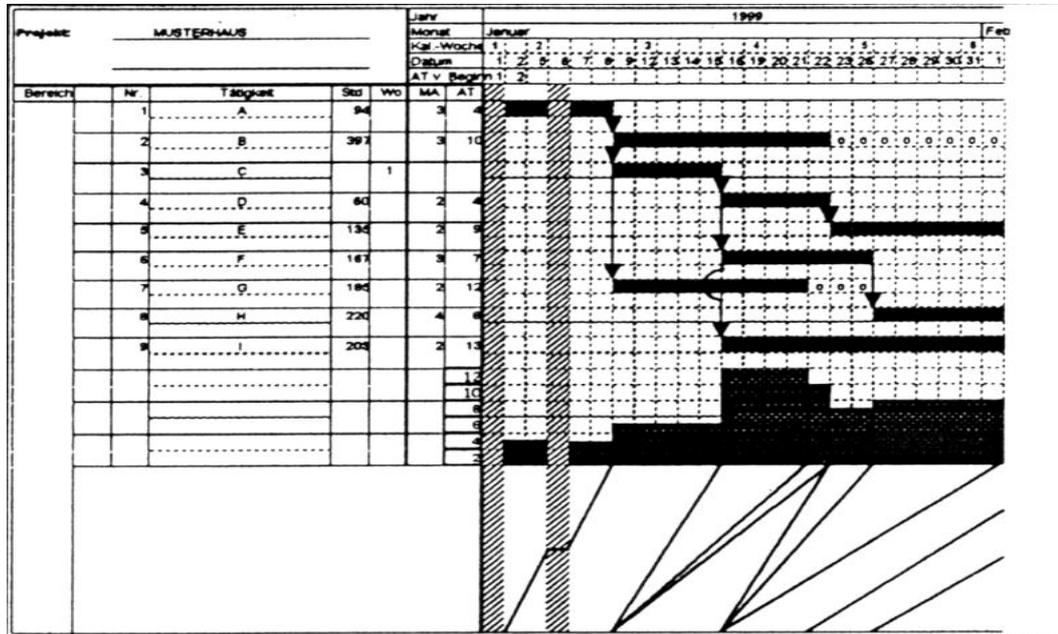


Abb. 20: Ausschnitt aus einem Ablaufmuster mit Arbeitskräftehistogramm

Das Projektmanagement

Projektmanagement mit seinen Optimierungsverfahren auf der Basis baukybernetischer Erkenntnisse ist eine Antwort auf die ständig weiter wachsende Komplexität und die damit verbundenen Probleme des Planens und Bauens:

- Entlastung des Bauherrn
- Verkürzung der Durchlaufzeiten
- Hohe Terminalsicherheit
- Kosten- und Folgekostensenkung
- Senkung der Baunutzungskosten
- Qualitätssicherung.

Die Trennung des Gesamtmanagements in externe Projektsteuerung gemäß § 31 HOAI und architektonische Planung ist ein bekanntes Modell, stellt aber kein Optimum dar. Die Kombination von Generalplanung und internem Projektmanagement hat weitaus höhere Synergieeffekte. Die Optimierungschancen sind bei entsprechender vertraglicher Vereinbarung maximal realisierbar.

Generalplanung mit integriertem Projekt- bzw. Optimierungsmanagement macht sich mehr als bezahlt, da sie je nach Intensität ein Nutzen-/Kosten-Verhältnis von 5:1 bis 10:1 hat!

Die Chancenkurve und das KOPF-System

Für die Wahrnehmung der Optimierungschancen steht eine ganze Reihe hervorragender Methoden zur Verfügung. Ihr Nutzen/Kosten-Verhältnis kann z.B. im Bereich von Kostensenkung und Wirtschaftlichkeit 10:1 bis 20:1 betragen. Die Chancenkurve ist allerdings bei Planern und vor allem Bauherren praktisch unbekannt. Die Chancensprünge und die effektive Art, sie zu nutzen, sind mir bei der praktischen Arbeit mit dem KOPF-System aufgegangen. Insofern muss hier bei jedem Bauherrn Aufklärungsarbeit geleistet werden.

Bauherren wollen oft möglichst schnell bildhafte Ergebnisse, also z.B. Vorentwürfe sehen. Gerade hier zeigt aber die Chancenkurve, dass etwa 50 Prozent aller Optimierungschancen **vor** dem Vorentwurf liegen. Wenn der Architektenvertrag erst nach dem Vorentwurf zustande kommt, sind die Optimierungsarbeiten des Konzeptbereiches entweder bereits geleistet und werden u.U. nicht bezahlt, - oder die Chancen sind definitiv verloren.

Beispiel systematischer Kosten-Optimierung in 2 Projekten

Der Planungsprozess der folgenden zwei Projekte ist insofern aus der Praxis entnommen, als das erste Projekt, im Folgenden <A> genannt, fertiggestellt, abgerechnet und seit Mitte 1999 in Betrieb ist, und das zweite Projekt den konkreten Entwurfsstatus erreicht hat, also umgesetzt werden kann. Die im ersten Projekt umgesetzten Optimierungsmethoden werden im zweiten systematisch intensiviert und erweitert. Ziele waren/sind in beiden Fällen nicht nur starke Verkürzung der Durchlaufzeit (Zeitmodell der Planung und Bauzeitmodell) und optimale Baukostenergebnisse sondern auch gleichzeitig höhere Qualität und höhere Wirtschaftlichkeit nach der Fertigstellung. Es geht also in keinem Fall um ‚billiges‘ Bauen im Sinne von ‚schlechter‘ oder ‚weggelassener‘ Qualität.

In beiden Fällen dreht es sich um Altenpflegeheime. Die Beispiele sind insofern repräsentativ für die Aussagen über die Methoden, als in DIN 18025 ‚barrierefreies Bauen‘ die Heimaufsicht und diverse andere Kontrollen eine negative Abweichung vom Qualitätsstandard gar nicht zulassen. Es konnte und kann nicht gemogelt oder geschönt werden.

Ein Unterschied zwischen beiden Projekten besteht darin, dass <A> ein nicht ausgebautes Dachgeschoss hat, ein Dachgeschoss mit 8 Dachgartenappartements mit betreutem Wohnen. Die im zweiten Projekt dargestellten Ergebnisse sind daher teilweise durch Übertragung und Hochrechnung belegt, teilweise wegen der Effizienz der Methodik ganz einfach zu erwarten. Das DG wird im Vergleich aber abgegrenzt und herausgerechnet. Die Kostengrößen sind demnach objektiviert und vergleichbar.

Das erste Projekt wurde mit Hilfe baukybernetischer Methoden in einer Bauzeit von 13 Monaten fertiggestellt. Das zweite Projekt ist trotz rund 25 Prozent mehr Bauvolumen mit der gleichen Bauzeit geplant, um auch hier weiter zu verbessern. Dieses Ziel ist rational und vernünftig dadurch begründet, dass das Baukonzept rationeller gestaltet, mehr Vorfertigung eingeplant und die erforderliche Kapazitätserhöhung auf der Baustelle erreichbar ist.

Alle Planungs- und Realisierungsprozesse im Bauwesen sind hochkomplex, dynamisch, nicht exakt berechenbar und mit logisch-kausalen Instrumenten allein nicht beherrschbar.

Zu ihrer Koordinierung werden seit 1970 die Erkenntnisse der Kybernetik in der Prozessplanung des Bauens erfolgreich eingesetzt.

Die Baukybernetik untersucht Organisationssysteme und versucht, sie in Modellen zu simulieren und ein hohes Maß an Selbstorganisation bei Planung und Bauausführung einzusetzen.

Ein wichtiger Teil der o.g. Definition ist die *Selbstorganisation*.

So viel wie möglich sollte flexibel der Selbststeuerung und Selbstverantwortung der Beteiligten übergeben werden. Das allerdings muss aktiv durch Information unterstützt werden.

Die Beteiligten müssen *Maßstäbe* haben, um ihre Arbeit und deren Fortschritt messen und bewerten zu können. In der Bauplanung und Bauleitung geschieht das an erster Stelle durch Produktionsplanung und (vernetzte) Zeitmodelle.

Bei der Optimierung von Baukosten kommt es z.T. nicht auf die genaue Bestimmung der Kosten an, sondern zunächst nur darauf, aus einer Zahl von Alternativen die trendmäßig kostengünstigste verlässlich herauszufinden.

Unter kybernetischen Gesichtspunkten wird die prinzipielle Unbestimmbarkeit dynamischer Systeme bewusst hingenommen. Dennoch können durch die hohe Varietät der zielgenauen Wegstrecken, die in den Modellen vorhanden sind, die gewollten Ziele und Ergebnisse in planvollen Schritten mit einfachen Methoden verwirklicht werden.

Darstellung des Optimierungsprozesses in beiden Projekten

Bei Altenpflegeheimen ist es üblich, die Baukosten in DM/Bett als Vergleichszahl zu rechnen. Im folgenden wird diese Vergleichszahl zur Beurteilung herangezogen.

1. Entwicklung des Projektes <A> (Gesamtkosten ohne Grundstück und Erschließung)
 - 1.1 Erste Kostenberechnung auf der Basis des vor-
liegenden Entwurfes 10.100.000 DM, 60 Betten = 168.000 DM/Bett
 - 1.2 Festlegung der HU-Bau nach der ersten Optimierung
9.324.000 DM, 60 Betten = 155.000 DM/Bett
 - 1.3 Schlussabrechnung nach fortgesetzter Optimierung
in den Planungsphasen 5-8
9.076.504 DM, 62 Betten = 164.000 DM/Bett
 - 1.4 Schlussabrechnung, die sich ohne einige zur
Qualitätserhöhung eingesetzte Zusatzinvestitionen
(800.000 DM) ergeben hätte = (134.000 DM/Bett)

2. Planung des neuen Projektes (Gesamtkosten ohne Grundstück, Erschließung und ohne das Dachgeschoss)
 - 2.1 Baukosten, die sich durch Übernahme des cbm-Preises
aus „1.3 Schlussabrechnung“ von Projekt <A> ergeben:
 $9.076.504 \text{ DM} : 11.580 \text{ cbm} = 784 \text{ DM/cbm}$
 $784 \text{ DM/cbm} \times 12.920 \text{ cbm} = 10.130.000 \text{ DM}$
 Da das Vergleichsprojekt <A> ein nicht ausgebautes
Dachgeschoss hat, werden 3 % aufgeschlagen:
 $10.130.000 \text{ DM} \times 1,03 = 10.434.000 \text{ DM}$
 $10.434.000 \text{ DM} : 81 \text{ Betten} = 129.000 \text{ DM/Bett}$
 - 2.2 Im Projekt <A> sind Kosten angefallen, die in
vermieden werden können. Sie rechnen sich hoch zu
 $550.000 \text{ DM} : 11.589 \text{ cbm} \times 12.290 \text{ cbm} = 613.000 \text{ DM}$
 $(10.434.000 \text{ DM} - 613.000 \text{ DM}) / 81 \text{ Betten} = 122.000 \text{ DM/Bett}$
 - 2.3 Im Projekt sind höhere Vorfertigung, spezifisch kürzere

Bauzeit und baukonstruktiv einfachere Details vorgesehen.

Außerdem werden intensivere Optimierungsverfahren und eine Checkliste zur Kostenrationalisierung eingesetzt.

Der Effekt kann mit 5 – 10 % angenommen werden,

hier vorsichtig mit 5 %. 122.000 DM/Bett x 95 % = 116.000 DM/Bett

2.4 Es erscheint sinnvoll und gerechtfertigt, zum Ziel des Kostenmanagements (bei ca. 3 % Reserve) in

Projekt zu setzen: 120.000 DM/Bett

2.5 Aus dem dargestellten Prozess sollte bei weitergehender

Entwicklung das Ziel entstehen, das „100.000-DM-Bett“ zu entwickeln.“

2.3.5 Die Nahtstelle zur Baustofflieferung.

Systemische Entscheidungslogistik braucht informierte Mitentscheider auf allen Handlungsebenen.

Die vorgestellten Instrumente für Planer und Projektmanager reichen in den Unternehmen nicht aus. Zur Produktionsplanung in den Betrieben gehören die Ausführungskalkulation und die nach Arbeitspaketen geordnete Nahtstellenvereinbarung mit den Lieferfirmen.

Grundlage ist auch hier das Leistungsverzeichnis.

Titel 08	Mauerarbeiten		
08.0010	32,000 m3 KSL-MWK12-1.4 6DF MGII-III 30-36,5 Mauerwerk der Kelleraußenwände einschl. Anlegen u. Schließen von in den Schlitzplänen angegebenen Schlitzten u. Durchbrüchen. Als Kalksandstein DIN 106, einschl. evtl. notwendiger Ausgleichsschichten aus Klein- bzw. Dünnformaten unter Decken, Stützen usw. Festigkeitsklasse 6 - 12 N/mm2 Rohdichteklasse 1,2 kp/cm3 Format <=20 DF Mörtel MGII-III Mauerwerksdicke 30 - 36,5 cm, Mauerhöhe bis 3.00 m.	209,12 EU	6.691,84 EU
08.0020	1,600 m3 KSL-12-1,2/1,6 6DF MG II d=24,0 Mauerwerk usw. sonst wie vor, jedoch tragende und nichttragende Innenwände als: Kalksandstein DIN 106 - Lochsteine, Festigkeitsklasse 12 N/mm2 Rohdichteklasse 1,2-1,6 kg/dm3 Format <= 6 DF Mörtel MG II-III Mauerwerksdicke 24,0 cm, Mauerhöhe bis 3.00 m, im EG. bis 3,80 m	209,12 EU	334,59 EU

Abb. 21: LV-Auszug aus dem Leistungsbereich Mauerarbeiten

Die KOPF-Software sortiert auch die Leistungspositionen nach Arbeitspaketen. Zusätzlich zu den Arbeitsstunden werden die Lohn- und Materialkosten ausgedruckt und für jedes Arbeitspaket die gesamten produktiven Kosten und die Preise angegeben.

Unter der Voraussetzung, dass die Arbeitspakete zügig und jeweils endfertig ausgeführt werden, entsteht ein kontinuierlicher Zahlungsfluss.

PRODUKTIONSPLAN IST Arbeitspaket 5 Mauerarbeiten KG														Projekt PROCASH1 - Rohbau Einfamilienhaus Datensätze über Markierungen ausgewählt			
U	Ordnung	Leistungstext	Einh.	Menge	Vorg.-h	Prod. Lohnk. [EU]	Materialkosten [EU]	Gerätekosten [EU]	Fremdkosten [EU]	Fremdkosten [EU]	Fremdkosten [EU]	Planungskosten [EU]	Produktiv [EU]	Produktiv Gesamt [EU]	DB [%]	Einzel [EU]	Gesamt [EU]
	04.0050	Waag. Abd. unter MWK R500	m2	38,07	0,15	3,77	1,90						5,67	215,75	34,12	7,00	289,30
	07.0030	Form u. Profilstahl St 37	t	0,06	10,00	251,10	421,82						672,92	37,01	23,02	827,85	45,53
	08.0010	KSL-MWK12-1.4 6DF MGIH-III 30-36,5	m3	27,53	3,40	85,37	74,88	2,66					162,91	4.484,42	28,37	209,12	5.756,45
	08.0020	KSL-12-1.2/1.6 6DF MG II d=24,0	m3	1,39	3,40	85,37	81,03	2,66					169,06	235,68	23,69	209,12	291,51
	08.0030	KSL-12-1.2/1.6 6DF MG II d=24,0	m3	5,17	3,40	85,37	75,19	2,66					163,22	844,36	28,12	209,12	1.081,78
	08.0040	KSL-12-1.2/1.6 3DF MG II d=17,5	m2	6,23	0,90	22,60	18,19	0,66					41,45	256,35	29,44	53,65	334,40
	08.0050	KSL-12-1.2/1.6 2DF MG II d=11,5	m2	17,00	0,70	17,58	14,92	0,66					33,16	563,80	28,84	42,72	726,41
	08.0100	Überd. Öffn. d=11,5cm, h=11,3 cm KS	m	2,26	0,95	23,85	13,80						37,65	85,10	32,76	49,99	112,98
	08.0110	Überd. Öffn. d=24,0cm, h=11,3 cm KS	m	8,00	0,95	23,85	27,61						51,46	411,87	26,40	65,05	520,80
	08.0120	Überd. Öffn. d=36,5cm, h=11,3 cm KS	m	1,03	1,15	28,88	37,84						66,72	68,92	25,25	83,56	86,32
	08.0180	Zulage nicht Rechth. Ecken	m	9,00	0,55	13,81	5,73	0,26					19,80	178,20	35,10	26,75	240,75
	09.0010	Rohrdurchf. Entslt. einsetzen	Stk	1,00	3,00	75,33	48,57						123,90	123,90	31,80	163,30	163,30
	09.0020	Rohrdurchf. baus. gel. einsetzen	Stk	3,00	3,00	75,33							75,33	225,99	46,44	110,31	330,93
	09.0030	Heizraumbelüftung Faserzement 20/20	Stk		3,00	75,33	127,82						203,15		22,94	249,75	
	09.0040	Kunstat.-Lichtschtach 120 cm herst.	Stk	3,00	1,20	30,13	111,97						142,10	426,31	17,01	166,27	498,81
	09.0050	Kunstat.-Kellerfenster 101x60 cm	Stk	3,00	0,50	12,56	157,99						170,55	511,64	11,84	190,74	572,22
	09.0090	Kamin 1-züg d=18 cm ml. SIH220	m	2,41	1,00	25,11	83,26						108,37	261,17	17,74	127,60	307,52
	09.0100	Grundpaket Kamin 1-züg 1x18 SIH	Stck	1,00	0,50	12,56	168,11						180,67	180,67	11,89	201,78	201,78
	09.0120	Hohlkehlen Außenwände/Socket	m	39,41	0,60	15,07							15,07	593,75	46,42	22,08	869,38
IST-Mengen			Mitschreibung			Mittellohn			25,11 EU								
Stunden im Arbeitspaket			199,2			Lohnkosten			5.002,84								
Zuschlag/Abzug auf Stunden			0,00%			Materialkosten			4.904,31								
resultierende Stunden			199,2			Gerätekosten			106,37								
Lohnkosten			5.002,84 EU			Fremdkosten 1			0,00								
Bewertung auf Lohnkosten			0,00%			Fremdkosten 2			0,00								
resultierende Lohnkosten			5.002,84 EU			Fremdkosten 3			0,00								
Fertigstellungsgrad			90,00%			Planungskosten			0,00								
												Preise im AP		12.430,02 EU			
												Produktive Kosten		9.715,52 EU			
												Deckungsbeitrag		2.714,50 EU			
												In % von den prod. Kosten		27,94 %			
												Deckungsbeitrag/h		13,62 EU			

Abb. 22: Auszug aus der Ausführungskalkulation (Arbeitspaket 5 Mauerarbeiten KG)

Mit der KOPF-Software kann einfach eine Mengenermittlung erstellt werden, die auf die wirklichen Liefermengen je Arbeitspaket abgestimmt ist. Um nicht unnötig viel Material zu ordern und die Stückzahlen der Überdeckungen von Öffnungen zu erfassen, werden dabei Maueröffnungen abgezogen, wo sie nach der VOB übermessen werden, und die Überdeckungen ausgewiesen.

Die Software gibt auch die Formulare für die Selbststeuerung der Baustelle aus (Mitschreibung).

Mitrkalkulation Monat				Tag / Woche																		
Nr.	Arbeitspaketbezeichnung	Ortsbezeichnung	Vorg.-Std.	Bisher																		
1	Baustelle einrichten		24,0	20,0																		
2	Baugrubenaushub		21,3	29,0																		
3	Grundleitungen		20,2	19,0																		
4	Bodenplatte		89,5	78,0																		
5	Mauerarbeiten KG		199,2	146,0																		
6	Decke über KG		85,6	0,0																		
7	Kellerabdichtung gegen nichtd		0,0	0,0																		
8	Verfüllen der Baugrube		7,3	0,0																		
9	Mauerarbeiten EG		160,0	0,0																		
10	Decke über EG		79,5	0,0																		
11	Mauerarbeiten DG		161,9	0,0																		
12	Verblendarbeiten		279,0	0,0																		
13	Ausmauerungen nach Zimmer		32,9	0,0																		
14	Vor- u. Ausmauerungen nach		9,5	0,0																		
15	Baustelle räumen		14,5	0,0																		
		Summe	1.184,4	292,0																		

Abb. 23: Das Formular zur Selbststeuerung des Arbeitsprozesses und zur Mitrkalkulation für die Erd-, Beton- und Mauerarbeiten.

In der Zeile ‚Arbeitspaket Nr. 5 – Mauerarbeiten KG‘ stehen die 199 Vorgabestunden, die auch in der Ausführungskalkulation in Abb. 22 ermittelt wurden.

Die Schnittstellen zu den Lieferanten werden zu Nahtstellen. Durch die Ordnung der Massen nach Arbeitspaketen wird sichergestellt, dass die Zulieferung der Baustoffe zur richtigen Zeit in passenden Mengen erfolgen kann. Arbeitswege werden nicht durch unnötig große Liefermengen verbaut. Auf der Baustelle entsteht nicht das häufig zu beobachtende Transportunternehmen wider Willen.

In den Ausdrucken in Abb. 24 sind die Liefermengen für die Kalksandsteine in Stück je m³ und für den Mörtel in Liter je m³ Mauerwerk erkennbar.

Die Auszüge aus der Ausführungskalkulation machen den Vergleich zwischen Abb. 24 und Abb. 21 bezüglich der Positionen 08.00.10 und 08.00.20 möglich.

Leistungsverzeichnis						Projekt PROCASH1 - Rohbau Einfamilienhaus			
1 ERD- MAURER- UND BETONARBEITEN						Titel 08 Mauerarbeiten			
						Nettoangebotssumme		84.477,00 EU	
Position	08.0010	Leistungstext	KSL-MWK12-1.4 6DF MGII-III 30-36,5			Blankettmenge	32,000		
Art	-					Soll-LV-Menge	28,411		
Einheit	m3					Vorgabestunden	3,400		
						prod. Lohnkosten	85,37 EU		
						Materialkosten	74,88 EU		
						* Gerätekosten	2,66 EU		
						Fremdleistungen 1	0,00 EU		
						Fremdleistungen 2	0,00 EU		
						Fremdleistungen 3	0,00 EU		
						Planungskosten	0,00 EU		
						Produktivkosten	162,91 EU		
						Deckungsbeitrag	28,37%		
						Einheitspreis	209,12 EU		
						Gesamtpreis	6.691,84 EU		
						= 7,92 % von der Angebotssumme			
Artikelkürzel	Artikel	K	Menge	Einh.	Faktor	E-Kosten	P-Faktor	G-Kosten	
KS L-R 12-1,4- 6DF (365)	Kalksandstein Hohlblockst DIN106	M	90,000	St	1,000	0,64	1,000	57,60 EU	
MÖRTEL MG IIa, KP		M	120,000	I	1,200	0,12	1,000	17,28 EU	
Position	08.0020	Leistungstext	KSL-12-1,2/1,6 6DF MG II d=24,0			Blankettmenge	1,600		
Art	-					Soll-LV-Menge	1,539		
Einheit	m3					Vorgabestunden	3,400		
						prod. Lohnkosten	85,37 EU		
						Materialkosten	81,03 EU		
						* Gerätekosten	2,66 EU		
						Fremdleistungen 1	0,00 EU		
						Fremdleistungen 2	0,00 EU		
						Fremdleistungen 3	0,00 EU		
						Planungskosten	0,00 EU		
						Produktivkosten	169,06 EU		
						Deckungsbeitrag	123,69%		
						Einheitspreis	209,12 EU		
						Gesamtpreis	334,59 EU		
						= 0,40 % von der Angebotssumme			
Artikelkürzel	Artikel	K	Menge	Einh.	Faktor	E-Kosten	P-Faktor	G-Kosten	
KS L 12-1,6- 6DF 365X240 X113	Kalksandstein Lochstein DIN 106 12	M	92,000	St	1,000	0,64	1,000	58,88 EU	
MÖRTEL MG IIa, KP		M	151,000	I	1,200	0,12	1,000	21,74 EU	
Position	08.0030	Leistungstext	KSL-12-1,2/1,6 6DF MG II d=24,0			Blankettmenge	7,000		
Art	-					Soll-LV-Menge	6,043		
Einheit	m3					Vorgabestunden	3,400		
						prod. Lohnkosten	85,37 EU		
						Materialkosten	75,19 EU		
						* Gerätekosten	2,66 EU		
						Fremdleistungen 1	0,00 EU		
						Fremdleistungen 2	0,00 EU		
						Fremdleistungen 3	0,00 EU		
						Planungskosten	0,00 EU		
						Produktivkosten	163,22 EU		
						Deckungsbeitrag	128,12%		
						Einheitspreis	209,12 EU		
						Gesamtpreis	1.463,83 EU		
						= 1,73 % von der Angebotssumme			
Artikelkürzel	Artikel	K	Menge	Einh.	Faktor	E-Kosten	P-Faktor	G-Kosten	
KS L-R 12-1,6- 6DF (240)	Kalksandstein Hohlblockst DIN106	M	90,000	St	1,000	0,64	1,000	57,60 EU	
MÖRTEL MG IIa, KP		M	120,000	I	1,200	0,12	1,000	17,28 EU	

Abb. 24: Ergänzung der Ausführungskalkulation, Stück- bzw. Liter-Zahlen je m³ Mauerwerk. Bestellgrundlage.

Die Software stellt dann die Bestellliste nach Arbeitspaketen zusammen.

Arbeitspaket 5 Mauerarbeiten KG		Datensätze über Markierungen ausgewählt				
Nr.	Artikel-Kürzel / Artikel-Nr.	Artikelbeschreibung	Einh.	Ist-Menge	E.-Preis [EU]	Ges.-Preis [EU]
1	BETON-STURZ 17,5 cm	Beton-Fertigsturz 3 DF b=17,5 cm h=11,3 cm, l=1,00 m	m	2,066	5,88	12,15
2	BITU-DACHBAHN R 500	Bitumendachbahn R 500 DIN 52 128 b=50 cm	m2	38,074	1,90	72,34
3	KS L 12-1,6- 2DF 240X115 X113	Kalksandstein Lochstein DIN 106 12 N/mm2 1,6 kg/dm3 2 DF 240 X 115 X 113	St	544,128	0,38	206,77
4	KS L 12-1,6- 3DF 240X175X113	Kalksandstein Lochstein DIN 106 12 N/mm2 1,6 kg/dm3 3 DF 240 X 175 X 113 mm	St	199,456	0,44	87,76
5	KS L 12-1,6- 6DF 365X240 X113	Kalksandstein Lochstein DIN 106 12 N/mm2 1,6 kg/dm3 6 DF 365 X 240 X 113	St	128,248	0,64	82,08
6	KS L-R 12-1,4- 6DF (365)	Kalksandstein Hohlblockst DIN106 12N/mm2 1,4 kg/dm3 6 DF 248 X 365 X 113	St	2.477,430	0,64	1.585,56
7	KS L-R 12-1,6- 6DF (240)	Kalksandstein Hohlblockst DIN106 12N/mm2 1,6 kg/dm3 6 DF 373 X 240 X 113	St	465,570	0,64	297,96
8	KS-STURZ 11,5/11,3. HM	Kalksandstein-Flachsturz 2 DF b=11,5 cm h=11,3 cm, l=1,00 m für Hintermauerwerk	m	18,266	13,80	220,88
9	KS-STURZ 17,5/11,3. HM	Kalksandstein-Flachsturz 3 DF b=17,5 cm h=11,3 cm, l=1,00 m für Hintermauerwerk	m	2,066	18,92	39,09
10	MÖRTEL MG IIa, KP	Werk-Frischmörtel MG IIa	l	5.538,108	0,12	475,67
11	kamin 1züg ml/12101040180 12101040180	Kamin Schiedel SIH220 1xd18 mL	m	2,410	82,37	198,51
12	kamin grundpak/12105100180 12105100180	Grundpaket Kamin d18	Stck	1,000	168,11	168,11
13	kellerfenster/21500489 21500489	Kellerfenster Kunststoff 100/60cm Kipp Wandstärke 36,5cm Isovergl.	ST	3,000	157,99	473,97
14	mealichtschacht/21003360 21003360	MEA Lichtschacht 125/100/60cm Streckmetall-Rost	ST	3,000	111,97	335,91
15	mörtel/11141020250 11141020250	Mörtel MG III	Ltr	14,460	0,15	2,17

Abb. 25: Auszug aus der Bestellliste (Arbeitspaket Nr. 5 – Mauerarbeiten)

2.3.6 Die Nahtstellenvereinbarung zur Selbstorganisation des Arbeitsablaufs.

Um den Arbeitsablauf systemisch zu organisieren, werden nicht nur die Inhaber und Manager der beteiligten Betriebe miteinander bekannt gemacht, sondern auch alle beteiligten Werker.

Die sich selbst steuernden Leistungsteams übernehmen im direkten Kontakt zu den Kunden und den Lieferanten die Aufgaben der Logistik vor Ort. Das Kundenprinzip wird in den Arbeitsprozess hereingenommen.

In diesem Sinn schließen die Werker Nahtstellenvereinbarungen. Die Übernahme der Gesamtproduzentenrolle in der dargestellten Weise durch das Projektmanagement bzw. die Bauleitung vorausgesetzt, bewirkt die den Gesamtprozess erfassende Kommunikation einen selbstgesteuerten, verschwendungsfreien Ablauf nach dem Pull-Prinzip.

Der Nachfolger in der Kette kann als Kunde des Vorgängers rechtzeitig dessen Leistungen abrufen und nimmt sie ab, bevor er beginnt. Vom Beginn seiner Leistung an übernimmt er die Gesamtverantwortung auch für die Vorgängerleistung – so wie das dem Grunde nach in der VOB geregelt ist.

Sanitäre Installationsarbeiten in Gebäuden

Nachstellenpartner Vorläufer	Wir leisten und verantworten	Nachstellenpartner Nachfolger	
Auftraggeber: <ul style="list-style-type: none"> • Ausführungspläne, Berechnungen, Beschreibungen • Objektauswahl • Reinigung vor Leistungsbeginn • San. Einrichtungen, Wasser, Eit., Lagerplatz, Zufahrt • Genehmigung zum Entwässerungsantrag 	<ul style="list-style-type: none"> • Bauseitige Anordnungen prüfen • Bedenken gegen bauseitige Anordnungen schriftlich anmelden • Bauleiter einsetzen und dem AG benennen • Bedenken gegen die Leistungen anderer Unternehmer schriftlich anmelden • Muster mit Preisen und Zertifikaten vorlegen und auf Verlangen wieder zurücknehmen • Innerhalb von 12 Werktagen nach Aufforderung des AG beginnen • Die Baustelle ausreichend mit Arbeitskräften, Geräten und Stoffen versehen, um die Fristen einhalten zu können • Objekte nach Wahl des AG bestellen • Lieferfristen erkunden und bekanntgeben • Druckprüfungen durchführen und protokollieren • Bauabschnitt für das Schließen der Schlitze und Durchbrüche freimelden • Reinigung der Räume nach Fertigstellung oder Unterbrechung der Leistung • Abwasserrohrmontagen • Trinkwasserrohrmontagen • Zentrale Wasser- und Abwasseranlagen • Probetrieb • Wannen aufstellen und anschließen • Objektmontage und Feininstallation • Badausstattung • Küchenausstattung (Spüle) • Rechtzeitiger Abruf bei den Vorläufern • Termingerechte Befolgung der Abrufe der Vorläufer 	Auftraggeber: <ul style="list-style-type: none"> • Abnahme • Zahlungen • Pflegeanleitungen • Zahlungen 	
Firma für Heizung und Elektro: <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeerzeugung • Eit.-Anschlüsse • Erdungen 		Heizungsfirma: <ul style="list-style-type: none"> • Befüllen und Entleeren der Anlagen 	Maler: <ul style="list-style-type: none"> • Anstrich von Leitungen und Handrädern
Tiefbaufirma: <ul style="list-style-type: none"> • Vorflut, Anschlusskanal, Abscheider 			Isolierfirma: <ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämmung der Techn. Anlagen
Bauhauptgewerk: <ul style="list-style-type: none"> • Rohrgraben • Decken- und Wanddurchbrüche • Winterbau • Abruf von Bodenabläufen • Maschinenfundamente • Meterrisse 			Trockenbau: <ul style="list-style-type: none"> • Kanalverkleidungen
Putzfirmen: <ul style="list-style-type: none"> • Innenwandputz vor Objekt und Feinmontage 			Tischler: <ul style="list-style-type: none"> • Bauzylinder einsetzen
Trockenbau: <ul style="list-style-type: none"> • WC-Trennwände • GK-Ständerwerkwände 			Dachdecker bzw. Klempner: <ul style="list-style-type: none"> • Lüftungshauben montieren
Fliesenleger: <ul style="list-style-type: none"> • Wandfliesen vor Objekt und Feinmontage 			Putzfirmen: <ul style="list-style-type: none"> • Innenwandputz nach Rohinstall.
			Fliesenleger: <ul style="list-style-type: none"> • Wandfliesen nach Rohinstall.
			Wachdienst: <ul style="list-style-type: none"> • Überwachung des Objektes
			Abdichtungsfirmen: <ul style="list-style-type: none"> • Abläufe eindichten • Dachlüfter eindichten

Abb. 26 a

Fliesen- und Plattenarbeiten

Nachstellenpartner Vorläufer	Wir leisten und verantworten	Nachstellenpartner Nachfolger	
Auftraggeber: <ul style="list-style-type: none"> • Ausführungspläne: Grundrisse, Wandansichten, Küchenmöbel, Fugenbilder • Material- und Farbentscheidung • Reinigung vor Leistungsbeginn • Sanitäre Einrichtungen, Wasser, Eit., Lagerplatz, Zufahrt 	<ul style="list-style-type: none"> • Bauseitige Anordnungen prüfen • Bedenken gegen bauseitige Anordnungen schriftlich anmelden • Bauleiter einsetzen und dem AG benennen • Bedenken gegen die Leistungen anderer Unternehmer schriftlich anmelden • Muster mit Preisen und Zertifikaten vorlegen und auf Verlangen wieder zurücknehmen • Innerhalb von 12 Werktagen nach Aufforderung des AG beginnen • Die Baustelle ausreichend mit Arbeitskräften, Geräten und Stoffen versehen, um die Fristen einhalten zu können • Feuchtigkeit des Untergrundes prüfen • Fliesen und Platten nach Wahl des AG bestellen • Lieferfristen erkunden und bekanntgeben • Absperrn frisch belegter Bodenflächen • Schutz der Boden- und Stufenbeläge im Treppenhaus • Reinigung der Räume bei Unterbrechung oder nach Fertigstellung der Leistung • Wandfliesenbeläge der Küchen • Wandfliesenbeläge der Naßräume • Bodenfliesen der Balkone • Bodenfliesen der Naßräume • Bodenfliesen der Treppenhäuser • Sämtliche Fugen (auch dauerelastisch) • Rechtzeitiger Abruf bei den Vorläufern • Termingerechte Befolgung der Abrufe der Vorläufer 	Auftraggeber: <ul style="list-style-type: none"> • Abnahme • Zahlungen • Pflegeanleitungen • Zahlungen 	
Firma f. Heizung, Lüftung, Sanitär u. Elektro: <ul style="list-style-type: none"> • Alle UP-Installationen • Fb-Heizung • Aufstellung und Anschluß von Wannen • Zargeneinbau • Bodenabläufe 			Firma f. Heizung, Lüftung, Sanitär und Elektro: <ul style="list-style-type: none"> • Objektmontage • Feininstallation • Thermostate • Abdeckungen • Probelaufe
Firma für Türen: <ul style="list-style-type: none"> • Stahlzargen- und Stahl Türen-Montage 			Firma für Türen: <ul style="list-style-type: none"> • Türblätter mit Beschlägen, Türstopper
Bauhauptgewerk: <ul style="list-style-type: none"> • Schlitze und Durchbrüche schließen und Vormauerungen • Meterrisse 			Putzfirmen: <ul style="list-style-type: none"> • Treppenwangen belputzen
Putzfirmen: <ul style="list-style-type: none"> • Deckenputz • Wandputz ausgetrocknet • Außenputz 			Trockenbau: <ul style="list-style-type: none"> • Abgehängte Decken
Trockenbau: <ul style="list-style-type: none"> • Abgehängte Decken • GK-Ständerwerkwände • Rohrverkleidung 			Maler: <ul style="list-style-type: none"> • Endanstriche
Schlosser: <ul style="list-style-type: none"> • Balkongeländer • Treppenhausgeländer 			Reinigungsfirmen: <ul style="list-style-type: none"> • Endreinigung
Estrichleger: <ul style="list-style-type: none"> • Estrich ausgetrocknet • Trennschienen • Abdichtung 			Eventualnachfolger: <ul style="list-style-type: none"> • Fugfirmen • Tischler (Leisten) • Tischler (Bauzylinder)
Aufzugsfirmen: <ul style="list-style-type: none"> • Schachttürzargen 			
Maler: <ul style="list-style-type: none"> • Grundierungen 			

Abb. 26 b

Abb. 26a und 26b: Übersicht zu einer Nahtstellenvereinbarung zwischen den Sanitär-Installateuren und den Fliesenlegern.

Die politischen Rahmenbedingungen mitbetrachtend stellt die Unternehmensberatung McKinsey fest: Deutschland wird zum Sanierungsfall.

In der Bauwirtschaft sind alle Gewerke von den Organisations- und Führungsmängeln betroffen, die diese hohen, zunehmenden Verluste bewirken.

Der Projektierungsprozess macht große Probleme. Regelmäßig kommen Pläne und Entscheidungen zu spät. Er muss in die Supply Chain einbezogen werden.

Gelungene Einzelfälle zeigen zielgenaue Arbeitsabläufe als Grundlage für einen Referenz-Geschäftsprozess. Der Entscheidungs- und Informationsprozess umfasst und durchwirkt die ganze Wertschöpfungskette.

Erfolge entstehen durch übergreifende Zusammenarbeit. Ein Bauunternehmer zeigt z.B., wie er durch kostenfreie Übernahme der Organisation des Projektierungsprozesses bei einem Bauvorhaben 500.000 Mark gewinnt. Für andere etwas tun, um selbst viel zu gewinnen: das ist der ‚Egoismus zweiter Ordnung‘.

99 Prozent der Unternehmer fragen in solchen Fällen: wer bezahlt uns das? Sie erkennen die Vorteile nicht, die in diesem übergreifenden Zusammenwirken liegen. Planer stellen umgekehrt die gleiche Frage.

Wer Selbstorganisation zündet und aufrechterhält, schafft Vorteile für alle.

Ein Architekt, der die Rolle des ‚Gesamtproduzenten‘ übernimmt – also umfassend für das Werk steht – kann die Planungs- und Bauzeiten um 30 bis 50 Prozent verkürzen. Das geschieht nicht durch Überstunden sondern durch das Eliminieren von Leerläufen.

Die Nahtstelle zur Baustofflieferung liegt in der nach Arbeitspaketen geordneten Ausführungskalkulation. Die Baustellenlogistik bildet mit der Lieferlogistik eine Einheit. Die Lieferung sollte und könnte in passenden Mengen zur richtigen Zeit direkt an die Verwendungsstelle erfolgen.

Zwischen den Arbeitsteams an der Baustelle werden gewerkeübergreifend Nahtstellenvereinbarungen geschlossen: wer macht was für wen wie an welchem Ort? Weitgehend selbstorganisierte, verschwundensfreie Abläufe sind das Ziel.

3. Erfolge bei der Optimierung wirtschaftlicher Wertschöpfungsprozesse – Ein Blick über den Tellerrand

3.1 Aus dem Wettbewerb „So arbeiten die besten Fabriken ...“ 19)

3.1.1 Sieger 1997: Die Firma GETRAG in Rosenberg

Die Firma GETRAG in Rosenberg ist führend in der Herstellung von Schaltgetrieben. Ihre Produktionsteams heißen GPS, und ein Ganzheitliches Produktions-Segment ist eine Fabrik in der Fabrik. Eine Art Individualisierung am Fließband führt zu hoher Qualität der Produkte und zu einer ständigen überdurchschnittlichen Produktivitätssteigerung. Die Teams sind für den ganzen Arbeitsablauf einschließlich der Qualitätskontrolle selbst verantwortlich. Meister und Teamsprecher legen den Produktionsplan fest: Sie entscheiden im Zusammenspiel über die Stückzahlen der Produktion und bedienen auch innerbetrieblich pünktlich ihre Kunden. Dabei ist beispielweise die Montagegruppe der Kunde der Produktionsgruppe.

Mitarbeiter werden Mitunternehmer. Die GETRAG setzt mit Erfolg auf die Unternehmertugenden Selbständigkeit und Vertrauen. Die Werker kontrollieren selbst Produkt und Produktivität und machen die Erfolge sichtbar. Sie wissen: nur im Zusammenspiel mit den anderen kann der Einzelne erfolgreich sein.

Für die reibungslose Belieferung der Montagegruppe sorgt der Palettenfahrer. Die interne Logistik muss zuerst funktionieren, wenn die externe Logistik für eine Belieferung Just-in-time sorgen soll. Früher nannten die Kollegen den Palettenfahrer den ‚Saaldiener‘. Heute ist er der Logistiker – mit einer wichtigen Funktion für den schlanken Ablauf.

Die ganze Fabrik ist sauber. Wände, Böden und Maschinen sind weiß gestrichen. Alles steht an seinem Platz.

(Da fallen einem die schmutzigen, unaufgeräumten Baucontainer ein.)

Die Werkerinnen und Werker warten ihre Maschinen selbst. Bei einem verdächtigen Geräusch wird die Maschine ausgeschaltet. Der Bediener geht direkt zum Schlosser. Jetzt ist er dessen Kunde. Auch der Schlosser braucht keine Anweisung von oben. Er tut sofort, was nötig ist, um Stillstand zu vermeiden.

Die Stechuhr wird zur Antiquität. Sie bestimmt nur noch den Grundlohn, der im Schnitt per se um 15 Prozent über dem Tariflohn liegt.

Dazu kommt die variable Vergütung. Die wird bei der GETRAG von einer Kommission nach einem Punktesystem ermittelt. Die Kommission setzt sich zusammen aus je einem Mitglied der Leitung, einem des Betriebsrates und einem aus dem betreffenden Arbeitsteam.

Die Punkte werden nach folgenden Kriterien vergeben:

- Ist der Arbeitsplatz sauber – sind die Maschinen o.k., die Werkzeuge an ihrem Platz?
- Stehen die Paletten ordentlich aufgereiht?
- Ist der Fußboden frei von Ölen?
- Ist das Verhalten regelgerecht? Ergeben die Protokolle z.B., dass die vereinbarten Gruppensitzungen und die Meetings einmal im Monat in der Freizeit durchgeführt worden sind?
 - Ist die Ausschussquote zielgerecht niedrig, ist sie vermindert worden?
- Ist die Produktivität hoch – ist sie gestiegen?

So wird die Vergütung ein wesentlicher Teil im Umgang mit den unternehmerisch wirkenden Mitarbeitern.

Ein Beispiel:

Tariflohn			3.200,- DM
Individuelle Grundvergütung + 15%	=	+ 480,- DM	
Verhaltenszulage	=	+ 162,- DM	
Qualitätszulage bei 0,24% Ausschuß	=	+ 220,- DM	
Produktivitätszulage	=	+ <u>1.072,- DM</u>	<u>1.934,- DM</u>
			5.134,- DM

Das sind 60 Prozent über Tarif. Aber alle Mitarbeiter sind an einem ständigen Verbesserungsprozess beteiligt. Sie messen auch ihre Testergebnisse selbst. Bei Problemen bilden sie auch mit den zuständigen Ingenieuren ein Problemlösungsteam. Optimieren durch Zusammenwirken, Abbau von Hierarchien. Kollegen sind Kunden. Selbst in der sonst rußgeschwärzten Härterei sind die Ofenklappen weiß gestrichen und werden ständig sauber gehalten. Aus Rußlöchern sind saubere Arbeitsplätze mit Grünpflanzen geworden.

Die GETRAG verkauft ihre Produkte zu unschlagbaren Preisen mit bester Qualität auf dem Weltmarkt.

Wieder ein Beweis dafür, dass die Arbeitskosten in Deutschland nicht wegen der Löhne zu hoch sind.

Selbstbestimmung und Vergütung führen zu dem Engagement für den Geschäftserfolg. Mitarbeiter werden Mitunternehmer.

3.1.2 Voith TURBO, Garching:

Ein weiterer Wettbewerbsgewinner.

„Die Neuentdeckung des Menschen“ steht über der Erfolgsstory von Voith-Turbo in Garching bei München, die hauptsächlich automatische Schaltgetriebe für Busse und Lastkraftwagen herstellen.

„Je mehr Computer, umso effizienter die Fertigung“, ist immer noch die landläufige Meinung.

Und so wurden denn auch bei Voith Millionen investiert: die Computer-Integrated-Manufacturing (CIM) wurde Wirklichkeit. Aber sie kostete nicht nur die hohe Investitionssumme, sondern laufend weitere Millionen und förderte nicht die Wettbewerbsfähigkeit, sondern schadete ihr.

Die CIM-Fabrik ist die letzte und wohl kostspieligste Fehlentwicklung einer überholten mechanistischen Denkweise – einer Denk- und Vorgehensweise, die die Gesetze der Komplexität nicht kennt, die Produktionsprozesse für berechenbar hält wie Maschinen. Aber zur Beherrschung der beinahe unendlich vielen Aktionsvariablen, die in den betrieblichen Prozessen selbst und in ihren Umgebungen ständig unverhofft auftauchen, sind selbst die anspruchsvollsten Computersysteme viel zu unflexibel. Deshalb wurden bei Voith Turbo die Computer-Terminals ausgemustert.

Es gibt noch eine CIM-Ruine: das Hochregallager. Mit CIM war ein mehrfaches Zwischenlagern von Produktteilen notwendig. Nach der Ausschaltung der Zentralrechner brauchte man 80 Prozent weniger Lagerraum.

Aber die Betriebseffizienz wird nicht schon dadurch besser, dass man entscheidet „Computer raus, Mensch rein“ – und sonst bleibt alles wie es vorher war.

Das Problem ist, dass CIM veraltete Strukturen schlicht nachbildet. Die Problemlösung erfordert immer den weiteren, hauptsächlichsten Schritt: die Organisationserneuerung zu selbstorganisierenden Strukturen mit Komplexitätskompetenz.

Das bedeutet eine hohe aber lohnende Investition in die Weiterqualifizierung der Mitarbeiter aller Ebenen. Werksleiter Erhard Grab stellte klar, wo der Fehler bei der Computerisierung noch fast überall liegt:

„Wir haben den zweiten Schritt vor dem ersten gemacht. Man muss zuerst neu organisieren – dann passend automatisieren.“

Zuerst neu organisieren – das beginnt mit dem Vertrauen in die Leistungsbereitschaft und die Fähigkeit der Mitarbeiter. Leistungsteams steuern heute die Arbeitsabläufe selbst. Große Leistungspotentiale wurden freigesetzt.

Jedes Team muss sich so organisieren, dass es auch das nächste Fertigungsteam – seine innerbetrieblichen Kunden – rechtzeitig mit einwandfreier Qualität beliefern kann.

Auch in den Führungsteams arbeiten alle Betriebsbereiche zusammen – vom Einkauf bis zum Versand. Jedes Team entscheidet selbstständig über Abläufe und Inhalte der Arbeit und hat alle Kompetenzen für die praktische Umsetzung der Entscheidungen. Verantwortung kann nicht abgeschoben, Schuld nicht zugewiesen werden. Alle Planer und Leiter sind zuerst Dienstleister für die Fertigung. Sie sitzen in einem gläsernen Büro mitten in der Produktionshalle. Diese Fertigung auf Sicht erstickt jede bürokratische Entwicklung im Keim. Und hier ist die Erneuerung am deutlichsten sichtbar: Ein dreigeschossiges Bürohaus steht leer – eine Ruine überholter, innerbetrieblicher zentraler Planwirtschaft.

Dort saßen die Zentralisten und regierten mit schriftlichen Anweisungen und Mängelrügen. Das eben war die hierarchische Struktur, die das CIM-System stur abbildete. Und die galt es zuerst einmal durch eine selbststeuernde Struktur zu ersetzen.

Heute gibt es eine Synthese aus schlanken Strukturen und sinnvoller Automation. Der Mensch wird nicht mehr fremdgesteuert – nicht von Hierarchen und nicht von Computern. Der Strukturwandel führte auch bei Voith zu sprunghaften Produktivitätssteigerungen. Früher dauerte es Monate, heute Minuten, bis der Kunde bedient ist.

Die Fertigungszeit für ein Getriebe wurde von 3 bis 6 Wochen auf 3 Tage reduziert. Die Durchlaufzeit wurde um 76 Prozent gesenkt, die Liefertreue stieg von 54 auf 97 Prozent, die Produktivität nahm um 43 Prozent zu, der Warenbestand wurde um 58 Prozent verringert und die Qualität verbesserte sich um 40 Prozent.

„Wir haben Weltstandard erreicht“, sagt Erhard Grab. „Wir müssen niemand und nichts mehr outsourcen – weil wir kostengünstiger sind.“

„Die Neuentdeckung des Menschen“ für den Erfolg im globalen Wettbewerb ist auch die entscheidende Voraussetzung für die angestrebte Optimierung der Bauwertschöpfung.

Die variablen Modelle im KOPF-System wurden von 1970 bis 1987 mit Hilfe von Karteien, Formularen und Tischrechenmaschinen erstellt. Die Einführung der PC-Technik hat zwar geholfen, die Büroarbeit zu rationalisieren. Aber an den Bau-

stellen kann sie zur Verbesserung des Arbeits- und Zulieferflusses kaum etwas beitragen.

Der Gipfel der kausal-mechanistischen Praxis und Lehre mit immer neuen Enttäuschungen und Verlusten ist die Vorstellung, man könne durch die Verfügbarkeit von Informationen im Internet die Verschwendung in den Bauabläufen begrenzen. Die Plattform ‚Conetics‘ bei Bauwens zeigt das Gegenteil.

In Karlsruhe entsteht eine Doktorarbeit. Der Doktorand glaubt an eine bessere Zusammenarbeit der Gewerke in einem Netzwerk, die durch ein ‚internetbasiertes Projekt- und Informationsmanagement‘ bewirkt werden soll. Er macht daraus auch gleich ein Management-Angebot:

„Durch den Einsatz des Internet bietet das Programm den Partnerbetrieben und dem Bauherrn die Transparenz über Termine, Kosten und Qualität der Baumaßnahme.“ Das ist Datenverwaltung – nicht Management.

Verschwendungsfreie Abläufe sind damit nicht zu erzielen, und die gewollte Transparenz kommt auch nicht zustande, solange lineares Denken und Handeln vorherrschen.

Solange IT-Entwicklungen nicht eingebunden werden in eine nookybernetische Denk- und Handlungsweise der verantwortlichen Menschen, sind die Investitionen dafür reine Geldverschwendung.

EDV-Systeme jeder Art – auch die CIM-Systeme in den Fabriken – sind nicht flexibel genug für die hohe Komplexität und die damit verbundene Störungsvielfalt in den Prozessen.

Was wir brauchen ist TQM und noch viel mehr TMQ – Total Management Quality – wie Fredmund Malik in einem Symposium des KOPF-Instituts schon vor Jahren sagte, und kybernetisches Denken und Handeln dazu. Bei der Fokussierung auf die IT bleibt das Wichtigste immer wieder auf der Strecke: Die Fähigkeiten des Menschen – sein Urteilsvermögen, die Spontaneität, sein Einfallsreichtum und seine Tatkraft. Nur wenn diese Fähigkeiten auf der Basis des neuen Denkens in den Arbeitsprozessen wirksam gemacht werden, erreichen wir die ‚erforderliche Varietät‘ und damit unsere Ziele. Dazu ist intensive Schulung in den Unternehmen notwendig.

3.2.3. Erkenntnis aus dem ‚Lean Summit‘ 1998 in Stuttgart

Die vergleichenden Studien der damaligen MIT-Forscher Womack und Jones zwischen japanischen, amerikanischen und europäischen Autobauern – veröffentlicht in „Die zweite Revolution in der Autoindustrie“ 1992 20) – führte auch in deutschen Unternehmen zum Umdenken.

1997 veröffentlichten sie in deutscher Sprache das weiterführende Buch „Auf dem Weg zum perfekten Unternehmen“ – im englischen Urtitel „Lean Thinking“. 21)

Sie unterstützten auch deutsche Firmen bei der Entwicklung neuer, selbststeuernder Unternehmensstrukturen, mit denen sie Ende 1998 in Stuttgart einen ‚Lean Summit‘ durchführten. Die Porsche AG gehört dazu.

3.2.1 Eine ‚höhere Form des Handwerks‘ bei Porsche.

Porsche hat das Zusammenwirken mit den Lieferfirmen mit der Just-In-Time-Methode (JIT) optimiert und sich damit aus einer gefährlichen Wettbewerbskrise befreit.

James P. Womack und Daniel T. Jones berichten darüber in dem 1996 erschienenen Buch „Lean Thinking“, das unter dem Titel „Auf dem Weg zum perfekten Unternehmen“ 1997 ins Deutsche übersetzt wurde. 21)

Im Dezember 1998 organisierten James P. Womack und Daniel T. Jones einen ‚Lean Summit‘ in Stuttgart. Bei diesem Gipfeltreffen von Unternehmenserneuerern beschrieb Dr. Wendelin Wiedeking, der Vorstandsvorsitzende der Porsche AG, die Erfolgsgeschichte der letzten Jahre:

„1993 hatte Porsche bei 1,9 Milliarden Mark Jahresumsatz den größten Verlust seiner Firmengeschichte. Uns stand das Wasser nicht nur bis zum Hals sondern bereits bis zur Nasenspitze. Übernahmeangebote häuften sich. Heute, sechs Jahre später, zählt Porsche zu den am besten verdienenden Automobilunternehmen der Welt. Der Umsatz im abgelaufenen Geschäftsjahr 1997/98 belief sich auf 4,9 Milliarden Mark und das Ergebnis vor Steuern stieg gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres von 165,3 Millionen Mark auf 324,4 Millionen Mark.“
Wie konnte Porsche in so kurzer Zeit diesen Wandel schaffen? Gelungen ist das, indem Lean Produktion, Lean Management und Lean Thinking – als Fortentwicklung von Total Quality Management – konsequent in allen Bereichen umgesetzt wurde. In der Produktion wurde eine völlig neue Teamstruktur eingeführt. Hierarchisches Verhalten wurde abgebaut. Der Verantwortungsbereich der Mitarbeiter wurde ausgeweitet. Das steigert die Motivation.

„Heute können wir jeden erdenklichen Modellmix auf nur einer Produktionslinie fertigen (Einzelstück-Fliessfertigung) und auf Nachfrageschwankungen hoch-

flexibel reagieren“, so Wiedeking weiter. „Aus der gesamten Belegschaft sprudeln förmlich immer wieder neue Ideen. Dass wir dieses Potenzial nicht genutzt hatten, war eines der größten Versäumnisse. Das wichtigste ist die Einbindung aller Mitarbeiter auf allen Ebenen und die dauerhafte Schulung.“

Am 21. Februar 2001 meldete Porsche für die erste Hälfte des Geschäftsjahres 2000/2001, bis zum 31.07.00, einen Konzerngewinn von 139,7 Millionen EURO. Die Aktie hat einen Wert von rd. 3.600 EURO. Binnen eines Jahres hatte sich die Zahl der Mitarbeiter um 490 erhöht.

Am 17.11.2001 wussten wir: Das Unternehmen hat den Jahresgewinn vor Steuern für 2000/2001 auf die neue Rekordhöhe von 592,4 Millionen EURO gebracht. Das bedeutet eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr um 37 Prozent.

Auch für Porsche gilt selbstverständlich, dass der Weg der Veränderung zu immer mehr Produktivität und Perfektion unaufhörlich weitergeht.

Immer mehr wächst die Firmenkultur über die eigenen Besitzgrenzen hinaus. Die Zulieferer werden in die Schulungen einbezogen. Die JIT-Methode bringt auch in ihren Betrieben hohe Produktivität und großen Nutzen und es gibt immer neue Verbindungen, die Produktivität und Erfolg für Mitarbeiter, Manager und Unternehmen voranbringen.

„Porsche lagert seine Zulieferlogistik in Sachsen aus“ 22), darüber schreibt

M. Schulze in den VDI Nachrichten vom 30. März 2001. Wenn also die Leistungsteams erfolgreich arbeiten, und die innerbetriebliche Logistik stimmt, und wenn die Zulieferbetriebe selbst mehr und mehr die JIT-Methode anwenden und kostengünstiger arbeiten können, dann haben spezialisierte Dienstleister eine Expansionsnische, die ihren Kunden weitere Vorteile im Bereich der externen Logistik anbieten können.

(Aber nur dann könnte so etwas auch in der Bauwirtschaft gelten - z.B. für clevere Lieferanten. Der Verf.)

Die Baugruppen- und Modulfertigung GmbH BMG richtet derzeit im Leipziger Güterverkehrszentrum die zukünftige Zulieferlogistik für das neue Porschewerk ein. Damit wird die taktgenaue Bereitstellung der zu montierenden Teile erreicht. Die BMG ist ein Mitglied der international agierenden Schnellecke-Gruppe. Das Unternehmen kann bereits auf ausgezeichnete Referenzen bei der Versorgung des VW-Werks in Mosel verweisen. In Leipzig wird jetzt die gesamte Teilelogistik für das Porschemodell ‚Cayenne‘ organisiert. Für Porsche bedeutet dieses Auslagern der Zulieferlogistik eine neue Qualität des Just-In-Time: Weil das ohnehin nur

mit Beständen für maximal 2 Tage gefahrene Pufferlager in Leipzig zum Dienstleister gehört, wird es künftig praktisch gar keine Lager mehr im Porsche-Werk geben.

„Bei uns laufen wenige Tage vor der Montage des jeweiligen Fahrzeugs die Anforderungen ein“, erläutert Gerd Diener, der Geschäftsführer der BMG, „Entsprechend gleichen wir das mit den Beständen und den auf der Strecke befindlichen Teilen ab. Sollte ausnahmsweise ein Zulieferteil nicht rechtzeitig in Leipzig bereitgestellt werden können, wird im Werk der betreffende Wagentyp einfach etwas später an das Band gehängt. Üblicherweise jedoch erfolgt die Produktion exakt in der Reihenfolge, wie die Karosserien bereits auf den Waggonen aus Bratislava verladen wurden.“

Die verstärkte Verknüpfung von Logistik und Montage ist ein Ansatz für weitere Steigerungen der Produktivität in der Zukunft. Das liegt an der immer weiter fortschreitenden Individualisierung der gefertigten PKW. Für Zulieferer wird es immer interessanter, sich auf Standardmodule zu konzentrieren und diese von den Logistikbetrieben mit Varianten komplettieren zu lassen. Der zuständige Manager bei Schnellecke, Jürgen Knoblauch, erklärt denn auch: „Wir sind längst nicht mehr nur Frachtführer, sondern Prozesskettensteuerer mit wachsender Wertschöpfung.“

Im Zusammenhang mit dem Lean Summit in Stuttgart konnte man die erstaunliche Entwicklung der Produktivität bei Porsche in Werksbesichtigungen erleben. Sie hat mit der Übernahme der Toyota-Produktionsweise begonnen, in der alle überflüssigen und umständlichen Operationen - alle ‚muda‘, wie die Japaner sagen - rigoros eliminiert werden.

*„Schlankes Denken“ enthält die positive Botschaft von einer neuen Art des Wirtschaftens in der Zeit nach dem **Handwerk**, wie wir es heute überwiegend noch ausüben.*

*Als die Mitarbeiter bei Porsche eine Verbesserungsmaßnahme nach der anderen durchführten, wurde ihnen immer deutlicher, dass es eine **höhere Form des Handwerks** gibt:*

Es ist die Art, ständig Probleme geistig vorwegzunehmen und sie anschließend in einem Teamkontext zu lösen. Mit einiger Übung schafft man ständig neue Herausforderungen; denn die Zahl der latenten Probleme, die immer wieder aktiv aufgedeckt werden, liegt nahe bei unendlich.

Fortwährend werden von den Arbeiterinnen und Arbeitern die Organisation der Arbeit und die Wertschöpfung neu überlegt, um ‚muda‘ zu beseitigen. Die Arbeitsteams übernehmen viele der traditionellen Arbeiten des Managements und führen Verbesserungsarbeiten so sehr viel schneller durch.

Die Strukturerneuerung hin zu selbstorganisierenden Teams bedeutet also nicht den Wechsel von einer gegebenen Struktur in eine neue, den gegenwärtigen Erfordernissen angepasste Struktur. Die Erneuerung muss vielmehr in eine dynamische Unternehmensstruktur führen, in der die permanente vorausseilende Veränderung zur Regel wird.

3.2.2 Der Aufstieg des Bauunternehmers Doyle Wilson in Texas.

In dem Buch „Auf dem Weg zum perfekten Unternehmen“ berichten Womack/Jones auch über die Erneuerung eines Bauunternehmens.

Doyle Wilson hatte 1991 die Nase voll von all' den Verschwendungen und Nacharbeiten in seinem Geschäft. Er studierte die Veröffentlichungen von W. Edward Deming und führte das Total Quality Management (TQM) in seiner Firma Doyle Wilson Homebuilder ein.

Drei Jahre lang brachte er persönlich seinen Mitarbeitern die Prinzipien des TQM bei. TQM ist auch eine Quelle hoher Produktivität in - leider bis jetzt sehr wenigen - deutschen stationären Unternehmen. Seine Wirkung auf die Qualität der Güter und die Produktivität der Herstellungsprozesse übertrifft den Effekt bei weitem, der durch die Anwendung der ISO 9000 ff möglich wird. Dazu ist die Lektüre der VDI-Berichte 1306 empfehlenswert.

Wilson sammelte und analysierte die wichtigen Grunddaten über alle Aspekte seines Geschäfts, - ähnlich wie das mit dem KOPF-System geschieht.

Dann reduzierte er die Zahl seiner Subunternehmer um zwei Drittel und verlangte von den restlichen, dass sie an seinen monatlichen Qualitätsseminaren teilnehmen und dafür bezahlen.

Der Absatz stieg ständig - sogar in einem umsatzschwachen Markt. Aber während Wilson Marktanteile von seinen Mitbewerbern übernahm, ging ihm durch den Kopf, dass in seiner Region nur 22 Prozent der Interessenten neue Häuser bauten, während 78 Prozent Altbauten kauften. Hier sah er seinen zukünftigen Markt.

1995 gewann Doyle Wilson Homebuilder den National Housing Quality Award, den man in den Staaten auch den Baldrige-Award der Bauindustrie nennt. Zufrieden war er nicht.

Der Verbesserungsprozess geht weiter.

Malcolm Baldrige ist der geistige Vater des Wirtschaftsaufschwungs der 80er Jahre in den USA, der sich als sehr nachhaltig erweist. Er organisierte Produktivitäts-Centren und half, die Wirtschaft der Vereinigten Staaten auch für die Übernahme japanischer Produktionsweisen aufzuschließen. Um den Malcolm Baldrige National Quality Award, der jedes Jahr vom Präsidenten persönlich überreicht wird, wetteifern die US-amerikanischen Firmen mit den besten Qualitäts- und Produktivitätserfolgen.

Dabei spielt die Verbesserung der Lebensqualität für die arbeitenden Menschen und die Unternehmenskultur mit mehr Freiheit und Verantwortung eine wesentliche Rolle.

Einem allgemeinen Aufbruch stehen in Deutschland noch zu viele Funktionärsbedenken im Wege. Der Vorstellungshorizont der Verantwortlichen reicht hier noch kaum über angeblich zu hohe Löhne und Lohnnebenkostenprobleme hinaus. Die nicht erschlossenen großen Produktivitätspotenziale und die Möglichkeiten, sie für mehr Beschäftigung und neuen Wohlstand zu erschließen, werden bis jetzt nicht einmal öffentlich diskutiert.

1996 hat Wilson ein Verkaufszentrum eröffnet, in dem der Kunde jede für sein Haus gewünschte Grundriss- und Baustoff-Option sehen, sich umfassend informieren und dann entscheiden kann.

Der Kunde kann mit Hilfe eines Auto-CAD-Programms gewissermaßen durch sein Haus spazieren und es so planen wie er will, Grundrisse verändern, die Art der Bodenbeläge und Zahl und Lage der Steckdosen festlegen.

Danach werden der genaue Preis und der Fertigstellungstermin fest vereinbart. Die finanzielle Belastung wird ausgerechnet, Versicherungs- und Grundstücksfragen werden geklärt. Das wird oft in wenigen Stunden geregelt.

Wilson hat die Vorlaufzeit vom Vertragsabschluß bis zum Einzug von sechs Monaten auf dreißig Tage gemindert. Dazu wurde die Auftragsvergabe neu organisiert und ein System der Sog-Steuerung (ein Pullsystem) der Subunternehmer organisiert, die ständig vernetzt mit anderen Beteiligten operieren und eine neue Arbeit nur dann beginnen, wenn die Vorarbeit abgenommen wurde.

Diese Sog-Steuerung wurde im Vorstehenden bereits angesprochen. Dabei rufen die Nachunternehmer die Vorleistungen ab und stellen deren rechtzeitige Ausführung sicher. Leerlauf wird ebenso aus dem Prozess herausgezogen wie beispielsweise Lagerbestände in den stationären Betrieben. Voraussetzung ist die

Übernahme der Gesamtproduzentenrolle durch einen Fachmann für die Organisation und Steuerung des Entscheidungs-, Planungs- und Ausführungsprozesses. Der muss Komplexitätskompetenz besitzen und einen hohen Grad von Selbstorganisation der Beteiligten bewirken, wie das in den Erläuterungen zum KOPF-System beschrieben worden ist.

Das ist alles nicht einfach zu realisieren. Wichtig ist: anfangen und durchhalten!

Wilson hat bereits den entscheidenden Sprung getan. Statt des orthodoxen Marktverhaltens hat er sich auf den Wert konzentriert, wie ihn seine Kunden definieren. Damit hat er die Überholspur besetzt. Voraussetzung war auch hier, zuerst sich selbst zu verändern.

Wer bei uns heute auf Baustellen geht, beobachtet viel Untätigkeit und Umständlichkeit.

Als Doyle Wilson begann, systematisch aufzuzeichnen, was sich in seiner Verwaltung und auf den Baustellen abspielte, stellte er fest, dass weit mehr als die Hälfte des Zeitverbrauchs aus Warten und Nacharbeiten bestand. Warten auf Entscheidungen, Zeichnungen, Lieferanten, Dachdecker, Schlosser, Heizungsbauer, Putzer, Fliesenleger usw. Und Nacharbeiten, um Dinge herauszureißen, Arbeiten zu korrigieren, die bereits beendet, aber technisch falsch oder mangelhaft waren, oder mit den Vorstellungen der Kunden nicht übereinstimmten.

Die bezahlen am Ende einen Preis, der all' die Kosten durch die immense Zeitverschwendung enthält - unzufrieden natürlich.

Aber sie haben von ihren Freunden verheerende Dinge über den Hausbau gehört und glauben, das etablierte System und seine Probleme seien nicht zu ändern.

Tatsächlich können alle Aktivitäten zur Erstellung eines Bauwerks - die Entwicklung, Bestellung und Bereitstellung aller Güter und Dienstleistungen - in einen fließenden Ablauf gebracht werden.

Wenn wir uns darauf konzentrieren, dann wird alles verändert: die Art der Zusammenarbeit, die Art und die Behandlung von Werkzeugen, die Organisation der Vereinfachung, die Karrieremuster - das ganze Wesen von Unternehmen und Non-Profit-Organisationen.

Die Anwendung des Fluss-Prinzips in allen Bereichen menschlichen Tuns wird sich nicht automatisch einstellen. Zunächst fällt es uns schwer, den Fluss der Wertschöpfung richtig und umfassend auszumachen. Wenn wir die Zusammenhänge aber einmal begreifen, dann erkennen wir auch die praktischen Probleme,

die partnerschaftlich gemeinsam mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und den Mitunternehmern gelöst werden können, um fließende Abläufe nachhaltig zu bewirken.

„Die Konsequenzen sind immer dramatisch“, stellen auch Womack und Jones fest. „In der Tat kann das Ausmaß an menschlicher Arbeit, an Zeit, Raum, Werkzeugen und Lagerbeständen, die zur Konstruktion und Bereitstellung einer bestimmten Dienstleistung oder eines bestimmten Gutes erforderlich sind, normalerweise sehr schnell um die Hälfte reduziert werden. Von diesem Punkt an können stetige Fortschritte erzielt und die Inputs in nur wenigen Jahren wieder um die Hälfte gekürzt werden.“

Wir müssen die gesamte Wertschöpfungskette über die Grenzen des Unternehmens hinweg optimieren. Dann kommen wir zum Erfolgsoptimum.

Angeregt durch den österreichischen Unternehmensernewerer Ernst Weichselbaum wurden vom Verfasser die Schnittstellenprobleme unter die Lupe genommen, die den Planungs- und Ausführungsprozess belasten. Es gibt zwischen den Beteiligten erhebliche Kommunikationsmängel, die beseitigt werden müssen. Ernst Weichselbaum hatte schon bei BENE, einem Hersteller von Büromöbeln in Waidhofen an der Ybbs, Schnittstellen zu Nahtstellen gemacht und wendet diese Entwicklung zu einem verzahnten Zusammenwirken der Mitarbeiter in den unterschiedlichen Teams auch dort an, wo sich Unternehmen mit seiner Hilfe erneuern wollen. Die leidigen Produktivitätslücken zwischen den Arbeitsgängen werden dadurch vermieden.

Mit gleichem Erfolg können die Mitarbeiter der verschiedenen Firmen an den Baustellen Nahtstellen-Vereinbarungen treffen. Das geht auch zwischen den Büros und zwischen Planern und Werkern (vergl. Abbildungen 26 und 27).

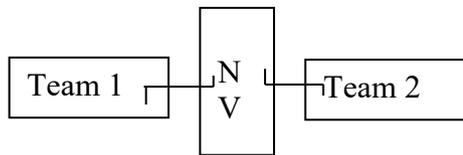
3.3 Peneder Tür- und Torsysteme

Karl Peneder stellt Stahltüren und Stahlstore her. Er praktiziert gemeinsam mit seinem Bruder Franz in Breitenach bei Linz, unterstützt von Ernst Weichselbaum, die Selbstorganisation als neue Unternehmenskultur.

„Ein Unternehmen muss komplexitätskompetent sein, wenn es in einem Umfeld überleben will, das durch eine zunehmende Beschleunigung der Komplexität gekennzeichnet ist.

Diese Kompetenz ist nicht durch flachere Hierarchien zu gewinnen, sondern durch Eliminieren der hierarchischen Struktur. An ihre Stelle tritt die Optimierung der Geschäftsprozesse durch selbstorganisierte, selbstverantwortete Arbeit.

Die Regelung des Zusammenwirkens erfolgt nicht mehr durch Eingriffe von außen, sondern durch ‚Nahtstellenvereinbarungen zwischen autonomen Teams‘.



NV: Nahtstellenvereinbarung darüber, wer was wann wo wie tut. (Die fünf W.)

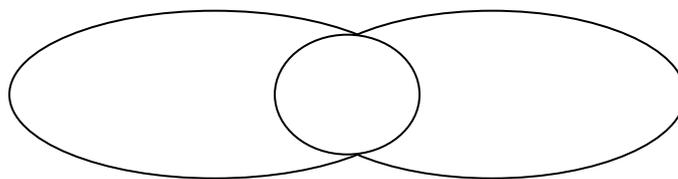
Solche Vereinbarungen werden auch zwischen der Firma und den Kunden, zwischen der Firma und den Lieferanten und in einem Netzwerk zwischen den Nachunternehmen und zwischen deren Arbeitsteams geschlossen“, erläutert Weichselbaum – und weiter:

„Ein Unternehmen ist ein Geistsystem. Ein Unternehmen endet nicht an seinen Eigentumsgrenzen. Ein Unternehmen ist das, was seinen Sinn ausmacht – was die Menschen von ihm denken, die in ihm und mit ihm arbeiten.

Es geht also darum, radikal umzudenken und in den Köpfen die neue Firma zu bauen. Dazu braucht man ein Projekt mit einem Namen: Wir bauen zum Beispiel die neue Firma ‚Partnerschaftlich Bauen‘.

Es gibt nur noch Teams, die innerbetrieblich ebenso zusammenarbeiten wie wir das mit externen Firmen tun.

Die kleinste wertschaffende Interaktionseinheit besteht aus zwei Teams mit einer Nahtstellenvereinbarung.



Die Größe einer Firma ist für die Entwicklung dieser Aktionszellenkultur ohne Bedeutung. Ein analoges Beispiel ist die Familie als Urzelle eines Staatsverbandes. Deutschland hat zehnmal so viele Einwohner wie Österreich – diese Urzelle ist immer ungefähr gleich groß.“

Karl und Franz Peneder produzieren in einem zweiten Betrieb Stahlbauhallen schlüsselfertig. Sie haben in den betreffenden Marktsegmenten Erfolg durch die Wandlung zu konsequenter Selbstorganisation.

Im Einkauf arbeitet Peneder mit Partnern über ganzjährige Lieferantenverträge. Vierteljährlich wird nachverhandelt. Die Partner werden nicht über Einkäufer oder Verkäufer gefunden. Sie müssen zur Firmenphilosophie passen. Deshalb entsteht die Zusammenarbeit in Gesprächen zwischen den Geschäftsführern.

Peneder hat Netzwerke mit schlagkräftigen kleineren Partnern eingerichtet.

Der Leitsatz für die gemeinsame Entwicklung gibt der Optimierung der Prozesse erste Priorität.

Die unschlagbare Liefertreue mit kurzen Liefer- und Baufristen bringt den größten Akquisitionserfolg. In der Rangfolge der Bemühungen stehen

1. Termin
2. Qualität
3. Preis.

„Mit dem hierarchischen System werden Menschen entmündigt“, sagt Karl Peneder. Und ein ‚Mitunternehmer‘ in der Firma sagt: „Früher haben wir an der Stempeluhr unser Gehirn abgegeben. Heute gibt es keine Stempeluhr mehr.“

Die Teams als Firmen in der Firma werden für die sich ergänzenden und unterstützenden (vernetzten) Leistungsbereiche vereinbart - Beeinflussungs- (Entscheidungs-) und Verantwortungsstrecke sind identisch:

Der Geschäftsführung ist das Team ‚Rechnungswesen‘ zugeordnet.

In die Verantwortungsstrecke der Teams darf von außen nicht eingegriffen werden. Unterstützung erfolgt auf Anforderung.

Keine Hierarchie – Keine Aufstiegsmöglichkeit – Man kann nur Mitunternehmer werden.

Vertrauen geben – Ehrlichkeit – Durchschaubarkeit – Verlässlichkeit: das sind unabdingbare Grundsätze.

Die Ergebnisteilung wird 50 : 50 vorgenommen.

Die Teams haben bei Peneder einen Qualitätstopf von 450.000 Mark. Alle Kosten für Reklamationen werden daraus bezahlt. Was übrig bleibt wird im Team verteilt.

„Qualität ist, wenn der Kunde wiederkommt – nicht das Produkt“, sagt Karl Peneder.

Tor- und Türsysteme werden 3 Tage nach dem o.k.-Zeitpunkt ausgeliefert bzw. abgeholt – egal wie groß der Auftrag ist. Änderungen bis kurz vor Fertigungsbeginn sind kostenfrei. Der Hallenbau wird 12 Tage nach dem o.k.-Zeitpunkt auf der Baustelle begonnen.

Täglich um 10.00 Uhr geben die Teamsprecher die Aufträge an die Spediteure. Dann muss bis 17.00 Uhr am nächsten Tag verladen sein. Einmal pro Woche erfolgt die Auslieferung in ein österreichisches Bundesland. Wer die Produkte schneller braucht, holt sie im Werk ab. Die Abrufe an Lieferanten erfolgen bis 12.30 Uhr. Dann ist die Ware bis 17.00 Uhr an der Verwendungsstelle.

Zu Beginn der Erneuerung fragte Weichselbaum:

„Wie sind eure Lieferzeiten?“

Antwort Peneder: „4 bis 6 Wochen.“

Weichselbaum: „Und wie schnell seid ihr bei einem Chefauftrag?“

Antwort: „5 Tage“. – „Gut, nun machen wir das immer so, aber ohne die Mehrkosten des Chefauftrages.“

„Herausgekommen sind 3 Tage“, sagt Karl Peneder.

„Wir haben bei einem Umsatz von 30 Mio. Mark einen Lagerwert von 1 Mio. Mark.

Es gibt nur eine dauerhafte Motivation: die Eigenverantwortung.

Bezahlt wird monatlich:

Kundenberatung: Lohn + Ergebnisanteil

Ausführung: Lohn + Leistungseinheit + Qualitätsbonus

Jeden Monat werden 167 Stunden bezahlt.

Im Sommer ist das Arbeitsvolumen bis 100 % größer. Gearbeitet wird so wie die Arbeit da ist.

Die Durchlaufzeiten sind konstant. Die Kapazitäten sind variabel. Das Team kann von einer Leihfirma Arbeitskräfte zumieten. Auch hier schließt die Geschäftsführung Jahresverträge ab.

Das Team geht früher nach Hause, wenn weniger Arbeit da ist.

Wenn die Leihfirma neue Leute schickt – was selten vorkommt – gibt es Abzüge für die Einarbeitung.

Die Aufträge an die Ausführungsteams werden mit Leistungsstunden bemessen (Leistungseinheiten). Bezahlt werden diese Soll-Zeiten. Sie bilden gleichzeitig die Lohnabrechnung.

Probleme gibt es mit Neueingestellten, die das System nicht kennen. Das macht laufende Schulung erforderlich.

Für alle muss der Sinn der Sache beinahe täglich vermittelt werden. Die Gefahr des Rückfalls in das alte System ist besonders am Anfang groß und hört nie ganz auf.

Wir haben Qualifikationskurse eingeführt. Das wichtigste sowohl im Innenverhältnis wie im Netzwerk mit anderen mittelständischen Betrieben ist unbedingte Ehrlichkeit im Umgang miteinander.

Es gibt Kurse über wirtschaftliches Denken. Alle müssen alle Zahlen kennen – jeder muss wissen, was jeder einzelne verdient.

Es geht darum, alle Gehirne wirksam zu machen – mentale Fitneß zu erzeugen: ständig lernen und erfinden.

Ein Beispiel: Wir haben Taktzeiten. Eine Durchschnittstaktzeit für jede Tür. In der Produktion zeigte sich, dass der Durchlauf für 80 Türen in einer Schicht über die vorgegebene Durchlaufzeit hinausging. Das Folgeteam hatte Behinderungen und musste eine Stunde länger bleiben, um die Marge verladefertig zu machen.

Die Mitarbeiter setzten folgende Idee um, als sie festgestellt hatten, dass 10 von den 80 Türen längere Laufzeiten brauchten als im Durchschnitt: Sobald eine Tür aus der Taktzeit gerät, blinkt nun ein Licht auf. Sofort kommt ein Kollege aus dem Folgeteam zur Hilfe. So wird die Marge rechtzeitig fertig und das Folgeteam muss nicht länger anwesend sein.

Es ist unvorstellbar, was ein hierarchiefreies Unternehmen erreichen kann:

1995 hatten wir einen Verlust von 15 % des Umsatzes.

1997 war das Ergebnis vor Steuern 1 Mio. Mark bei einem Umsatz von 18 Mio. Mark.

2000 war das Ergebnis vor Steuern fast 2 Mio. Mark bei einem Umsatz von etwa 30 Mio. Mark - trotz oder wegen der ausgeschütteten Prämien: an 69 Mitunternehmer im Betrieb wurden im Jahr 2000 rd. 1,5 Mio. DM ausgeschüttet. Das sind im Schnitt rd. 21.700 DM je Person.

Wir haben 1996, unterstützt von Ernst Weichselbaum, das Unternehmen neu gebaut.

Dabei wurde nicht die alte Firma analysiert mit dem Ziel, etwas zu verbessern.

Wir haben sofort radikal das Konzept von den Firmen in der Firma verwirklicht.

Dazu haben wir zuerst Kostenklarheit geschaffen. Klarheit über aufzuwendende Stunden usw. Mein Bruder und ich und zwei führende Mitarbeiter haben ein ganzes Jahr gebraucht, diese Arbeit außerhalb der Arbeitszeit zu leisten. Ernst Weichselbaum hat uns 23 Tage lang intensiv beraten. Er hilft immer noch – gerade jetzt beim Aufbau des Unternehmer-Netzwerkes für den schlüsselfertigen Hallenbau.

Wir hatten 1996 eine Krise. Entweder gelingt uns der Durchbruch mit diesem radikal Neuen oder wir müssen Konkurs anmelden: das war die Alternative.

Heute sind die Teams so autonom, dass sie die Lieferanten selbst bestimmen. Sie wechseln nicht ohne Not. Ich habe nicht einmal meinen Jagdfreund gegen das Team durchsetzen können, der uns gern feuerhemmendes Glas verkaufen würde.

Es gibt einen Mitarbeiter, der wie eine Drehscheibe zwischen Kundenberatungs- und Ausführungsteams wirkt, Ungereimtheiten ausbügelt, immer wieder Sinn und Inhalte klarmacht. Mit ihm entsteht jetzt das Team ‚Systementwicklung‘ als Urzelle für eine Know-how-Schmiede, die sicherstellt, dass auch in größer werdenden Netzwerken alle auf die gleiche Weise arbeiten. Der Know-how-Transfer wird ein interessanter neuer Unternehmenszweig. Für die interne Weiterbildung investieren wir schon jetzt jährlich 150.000 Mark.

Das Tagesgeschäft läuft führungsfrei. Veränderungen führen zu Fortschreibungen der Nahtstellenvereinbarungen. Verbesserungsvorschläge werden sofort umgesetzt. Als Verbesserungsprämie werden die vereinbarten Stunden 3 Monate lang weitergezahlt. Dann wird eine Anpassung vereinbart.

Wir haben

3 Leitideen

- Begegnungsqualität : ehrlicher Umgang
- Vorauseilende Koordinierung : rechtzeitig lückenlos planen.
(Präkoordination) Schutz vor unliebsamen Überraschungen.
- Geschwindigkeit : kurze fixe Durchlaufzeiten.

Beim Unternehmen ‚Hallenbau‘ übernehmen wir die Aufträge jetzt schlüsselfertig. Wir bauen ein Netzwerk für langfristige Zusammenarbeit mit Unternehmen der

Ergänzungsgewerke auf. Auch hier geht es um die Klarheit des Auftrages. Bevor die Fliesen nicht ausgesucht sind, kommt kein Bagger an die Baustelle.

1. Die Klarstellung beginnt mit einem eintägigen Bauherrn-Workshop. Da werden die Interessen abgecheckt. Am Abend geht der Bauherr mit einer ersten Entwurfszeichnung und einem Angebot mit 10% Toleranz nach Hause. Für den Workshop bezahlt er 2.000 Mark.
2. Wenn der Bauherr sich für eine weitere Zusammenarbeit entscheidet, machen wir mit Hilfe der Planungsbeteiligten aus unserem Planungsnetzwerk die Eingabepläne für die Behörden.
3. Dann folgen die Verhandlungen mit den Behörden über Brandschutzfragen, Wasser- und Abwasseranschlüsse, etc.
4. Nach der Genehmigung folgt
 - 4.1 die Ausführungsplanung 1:50,
 - 4.2 die Technikplanung,
 - 4.3 die Ausbauplanung,
 - 4.4 das Angebot zum Fixpreis und Fixtermin.
5. Die Auswahl der Mitwirkenden in den einzelnen Nebengewerken erfolgt unter den Handwerkern, die wir kennen, möglichst solchen, die in ganz Österreich arbeiten.

Mit ihnen schließen wir Nahtstellenvereinbarungen - im Prinzip wie in der Produktion für Brandschutztore und Türsysteme.
6. Auch die müssen mit ihren Mitarbeitern immer wieder in unsere Know-how-Schmiede, um den Prozess durch gleichartiges Arbeiten zu optimieren.

Es geht auch um fortwährendes gemeinsames Lernen und Erfinden in Workshops. Einsparungen, die dadurch bei den Prozesskosten erzielt werden, sollten zu je einem Drittel dem Kunden, dem Generalunternehmer und dem Nachunternehmer zugute kommen – wie etwa bei Porsche.

Wir hatten im Vorjahr etwa hundert Unternehmer bei uns in beiden Werken zu Gast, die sich diese neue Arbeitsform ansahen. Es wurde uns immer wieder dazu gratuliert: hervorragend, wunderbar – aber bei uns ist das nicht machbar. Keiner ist bereit, wirklich etwas zu verändern.

Von unseren Mitbewerbern wurden wir wegen unserer äußerst kurzen Lieferzeit belächelt.

Wir sind sicher: wir sind zehn Jahre voraus. Mit der Kultur, die wir hier entwickeln, mit der Persönlichkeitsentwicklung, die wir eingeleitet haben, können wir im Vergleich zu anderen feststellen, dass der Vorsprung ein Jahrzehnt beträgt.“

1997 besuchte der Verfasser die Firma Peneder schon einmal. Damals hatten die Mitarbeiter gerade einen Verbesserungsvorschlag gemacht:

„Wenn wir jetzt drei Tage vor dem Einbau mit der Fertigung beginnen, dann können wir doch die Türen gleich im Werk fertig streichen und lackieren. Wir bauen dazu mitten in der Halle eine staubfreie Kabine aus Stahl und Glas und haben eine interessante dauerhafte Einsparung“.

So geschah es – mit einem größeren Erfolg als man erwartet hatte.

Bei dem Besuch im April 2001 diente die Kabine als Lagerraum. Eine neue Halle war gebaut mit einer imposanten, leistungsfähigen automatischen Beschichtungsanlage, in der die Tür-Systeme in jeder gewünschten RAL-Farbe pulverbeschichtet werden. Die Leistung ist in der Durchlaufzeit von 36 Stunden enthalten.

Resümee zu Kapitel 3

Ein Blick über den Tellerrand ermöglicht Benchmarking: von den Besten zu lernen. Zwei der Sieger aus dem Wettbewerb „So arbeiten die besten Fabriken - Spitzenleistungen am Standort Deutschland“ zeigen, wie man sich aus einer wirtschaftlich bedrohlichen Situation in vier Jahren zum Marktführer entwickeln kann.

Die Firma GETRAG in Rosenberg arbeitet mit selbstorganisierenden Leistungsteams. Mitarbeiter werden Mitunternehmer. Das führt zu hoher Produktivität und einer ständigen überdurchschnittlichen Produktivitätssteigerung. Auch hier wird sichtbar: die innerbetriebliche Logistik muss zuerst funktionieren, wenn die Belieferung Just-in-time erfolgen soll.

Die Firma liefert hohe Qualität zu niedrigen Preisen und ist im globalen Wettbewerb überlegen. Und sie bezahlt ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern leistungsbezogen bis zu 60 Prozent über Tarif.

Nicht die hohen Löhne sind also schuld an den zu hohen Lohnkosten, sondern die Zeitverschwendung in schlecht organisierten Arbeitsprozessen.

Bei Voith Turbo in Garching steht über der Erfolgsgeschichte ‚Die Neuentdeckung des Menschen‘. Das CIM-System wurde abgeschafft. „Man muss zuerst neu organisieren – dann passend automatisieren.“

Die konsequente Erneuerung führte zu sprunghaften Produktivitätssteigerungen. Man braucht 80 Prozent weniger Lagerraum. Die Angestellten arbeiten nahe an den Fertigungsstätten. Ein dreigeschossiges Bürohaus steht leer.

Die Fertigungszeit für die Getriebe wurde von 3 bis 6 Wochen auf 3 Tage reduziert. Die Produktivität nahm um 43 Prozent zu.

Weitere Beispiele kommen aus der Einführung richtig verstandenen Lean Managements.

Die Porsche AG ist ein Meister in systemischer Logistik. 1993 hatte das Unternehmen bei 1,9 Milliarden Mark Jahresumsatz einen Verlust von mehr als 200 Millionen. Für das Geschäftsjahr 2000/2001 betrug der Gewinn 1,16 Milliarden Mark. Seit 1997 gehört das Unternehmen zu den bestverdienenden Autobauern der Welt.

In den USA ist der Bauunternehmer Doyle Wilson durch die Erneuerung zum selbstorganisierten Betrieb bekannt geworden. Er bekam den Baldrige-Award. Die Auszeichnung wurde nach dem Mann benannt, der die amerikanische Wirtschaft mit besten Produktivitätssteigerungen in den Wirtschaftsaufschwung der 80er Jahre führte.

In Österreich bauen die Brüder Karl und Franz Peneder Torsysteme und Stahlhallen. Die Veränderung zur Selbstorganisation hat folgende Ergebnisse: Die Tor- und Türsysteme, die vorher eine Lieferzeit von 4 bis 6 Wochen hatten, werden 3 Tage nach dem o.k.-Zeitpunkt geliefert – egal wie groß der Auftrag ist.

Der Hallenbau wird 12 Tage nach dem o.k.-Zeitpunkt auf der Baustelle begonnen. Alle Liefermargen werden von den Teams direkt bestimmt und abgerufen.

Die wichtigste Investition ist die Schulung der Mitarbeiter.

An Prämien wurden im Geschäftsjahr 2000 21.700 DM je Beschäftigten ausgeschüttet.

„Wir haben etwa hundert Unternehmer zu Besuch. Es wird uns immer gratuliert: hervorragend, aber bei uns ist das nicht machbar ...“.

4. Von hierarchischen zu selbstorganisierten Arbeitsprozessen in Bau- und Handwerksbetrieben

4.1 Ein Beispiel aus dem Garten- und Landschaftsbau

Die Selbstorganisation mit dem KOPF-System lässt sich in allen Gewerken entwickeln. Hier folgt ein Beispiel aus dem Garten- und Landschaftsbau.

In der Bauwirtschaft ist der Komplexitätsgrad höher als in den stationären Unternehmen. Jede Baustellenbelegschaft wird neu zusammengesetzt. Um so wichtiger ist es, hier die Selbstorganisation in allen Büros und Betrieben zu entwickeln. Nur durch die Aktivierung der Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit der Mitarbeiter-

schaft ist die ‚erforderliche Varietät‘ zu gewinnen. Die Selbststeuerung auf der Basis des variablen Modells, geordnet nach vernetzbaren Arbeitspaketen, bewirkt die rechtzeitige Baustellenbelieferung in passenden Margen. Der direkte Kontakt zwischen den Mitarbeitern der Ausführungs- und denen der Lieferbetriebe ist wichtig. Störungen, die zu zeitlichen Veränderungen führen können, erfordern variables Verhalten auf beiden Seiten.

Zur Einführung wurden 5 Arbeitsgruppen mit je 3 bis 4 Mitarbeitern gebildet. Die Gruppen ordneten zuerst die auszuführenden Leistungen nach Arbeitspaketen (s. Abb. 29) und sortierten dann die Positionen des Leistungsverzeichnisses in der Reihenfolge der Arbeitsschritte in den Korrekturplan-Formularen.

Danach schrieben sie, unabhängig voneinander, die geschätzten Arbeitsstunden für jede Position in die Spalten ‚Vorgabestunden gesamt‘ (s. Abb. 30 a-e). Die maximalen Stundendifferenzen zwischen den Gruppen lagen unter 10 Prozent. Dann wurden die von den Gruppen geschätzten Arbeitsstundenzahlen an das Niveau angepasst, das vorher bei Abgabe des Angebots vom Kalkulator ermittelt worden war. Dessen Stundenwerte lagen im Schnitt um 5 Prozent höher als das Niveau der Gruppe mit den durchschnittlich höchsten Stundenzahlen – und das bei einem äußerst niedrigen Angebot.

Nun folgten Gespräche über mögliche Einsparungen von Arbeitsstunden, über Ursachen von Stundenvergeudung – und die Mitarbeiterschaft setzte sich begründet das Ziel, die Produktivität um 20 Prozent zu steigern.

Die Facharbeiterinnen und Facharbeiter verstehen vom Stundenaufwand mehr als man ihnen gemeinhin zutraut, und sie lassen sich eine Menge einfallen, um mit weniger Stunden die gleiche Arbeitsqualität herzustellen. Man muss sie nur anregen und dann auf sie hören und sie bei ihrem Bestreben, die Arbeiten ohne Unterbrechung ausführen zu können, unterstützen.

Wenn die Führungskräfte rechtzeitig alle Voraussetzungen für ununterbrochene Arbeitsflüsse schaffen, dann bleibt auch die Leistungsbereitschaft der Facharbeiterinnen und Facharbeiter hoch.

Für die Firma ging es darum, festzustellen, ob sie bei einer Produktivitätssteigerung um 20 Prozent ihr Preisniveau –wenn nötig- um 10 Prozent senken konnte, um ausreichend viele Aufträge zu bekommen. Diese Frage konnten wir positiv beantworten (s. Abb. 28).

Firma Muster	1999	2000 + 20%
Erlöse in Mio. DM	1,550	1,860
produktive Lohnkosten	0,600	0,600
Stoffkosten	0,450	0,540
Maschinen / Fuhrpark	0,070	0,070
Fremdleistungen	0,080	0,080
Produktive Kosten	1,200	1,290
Gehälter	0,325	0,325
sonstige Festkosten	0,015	0,015
Abschreibungen	0,015	0,015
Investitionen / Verschiedenes		
Nichtproduktive Kosten	0,355 = 1,555	0,355 = 1,645
Verfügungsmasse	./. 0,005	+ 0,215
Deckungsbeitrag (%) bezogen auf Prod. Kosten		16,67%
Bemerkungen: Preis- und Lohnflexibilität durch Produktivitätssteigerung		

Abb. 28: Vereinfachte Jahresrechnung mit Produktivitäts- und Umsatzentwicklung.

In Abbildung 28 ist zuerst die vereinfachte Jahresrechnung für 1999 dargestellt, die mit einem geringen Verlust abschließt.

Erhöht man die Produktivität um 20 Prozent, dann kommt man bei einer entsprechenden Umsatzsteigerung zu einem Ertrag von 215.000 DM. Der Ertrag bzw. die Preisflexibilität werden höher je weiter man mit der Eliminierung von Zeitverschwendung kommt - je mehr also die Produktivität verbessert werden kann.

Voraussetzung für die generelle Produktivitätssteigerung ist nicht allein die Qualitätsverbesserung an den Baustellen.

Die Akquisition hat einen genauso hohen Stellenwert. Wenn die Anschlussaufträge nicht rechtzeitig vorhanden sind, geht zwischen den Auftragsabwicklungen immer wieder möglicher Gewinn durch Leerlauf verloren. Deshalb ist es wichtig, die Akquisitionssumme immer um etwa 10 Prozent über dem Zielumsatz zu halten. Wenn es eine positive Wirkung irgendeiner Art von Leistungsdruck auf die Arbeitsdurchführung überhaupt gibt, dann entsteht diese Wirkung aus der zu leistenden

Arbeitsmenge, vorausgesetzt die Mitarbeiter sind darüber positiv informiert. Alle Mitarbeiter müssen ständig wissen, dass immer wieder neue Arbeit auf sie wartet. Auftragslücken können die Produktivität sehr schnell erheblich mindern und dann hat die G.u.V.-Rechnung für das Folgejahr nicht das angestrebte Ergebnis. Nur

wenn die Arbeitsweise mit dem KOPF-System im Ganzen konsequent umgesetzt wird, werden auch bei niedrigen Preisen Erträge erwirtschaftet.

Die Firma hatte bereits 1999 im Schnitt sehr niedrige Preise. Es ist deshalb nicht zu befürchten, dass das Preisniveau im Jahr 2000 total um 10 Prozent niedriger liegt. Aus der Gegenüberstellung in Abb. 28 kann man leicht nachvollziehen, dass der Ertrag für das Jahr 2000 sich bei einem durchschnittlichen Preisniveau von minus 5 Prozent gegenüber 1999 um 200.000 Mark erhöhen würde.

In einer partnerschaftlichen Unternehmenskultur ist die herausgehobene Stellung des Kunden wichtig. Dann folgt das Hereinnehmen des Kunden-Prinzips in das Unternehmen: die Arbeiter sind die Kunden der Führungskräfte.

Die Akquisition ist die vornehmste Dienstleistung der Geschäftsführung. Dann kommt es darauf an, alle Mitarbeiter darauf einzuschwören, dass für den Kunden als dem eigentlichen Lohnzahler viel mehr getan werden muss als bisher, wenn wir in Partnerschaft alle miteinander mehr gewinnen wollen. Mit jeder Auftrags-erfüllung muss er positiv überrascht werden durch die Qualität, die Schnelligkeit, die Termintreue und die Freundlichkeit der Belegschaft. Der Kunde muss durch unsere Leistungen erkennbare – auch geldwerte – Vorteile erhalten.

Gelingen kann das aber nur, wenn Geschäfts- und Bauleitung die Mitarbeiter rechtzeitig und umfassend über die Auftragsinhalte informieren. Diese Informationspflicht wird nach meiner Erfahrung nicht ausreichend erfüllt:

- Bauleiter und Polier besichtigen die Baustelle nicht vor Beginn der Arbeitsplanung.
- Das Arbeitsteam soll am Montag ein neues Vorhaben beginnen, hat aber am Samstag vorher noch keine Unterlagen und kennt die Bedingungen des Auftrages nicht.
 - Immer wieder kommt das Material zu spät. Hier sollte zentral bestellt, aber dezentral abgerufen werden – der Abruf sollte von den Teamleitern verantwortet werden.
 - Die Pläne sind unvollständig. Es kommt darauf an, die Planer über die neue Arbeitsweise zu informieren, so dass mindestens Plan- und Mengenskizzen vorliegen, um die Arbeit wirkungsvoll vorbereiten zu können. Es lohnt sich, darum zu werben.
 - Hierarchische Umgangsformen reißen immer wieder ein. Das schafft Demotivation. So sollte zum Beispiel ein Team zur Pflege der Bepflanzung über die Arbeitstermine selbst entscheiden, dann bleibt die Motivation erhalten und die Termine sind besser auf die Erfordernisse abgestimmt.
 - Geschäfts- und Bauleitung greifen zu oft in die Arbeitsprozesse ein. Selbstorganisierte Arbeit führt auch dann zu besseren Ergebnissen, wenn die

Abläufe anders aussehen als sich das der Chef bei einem Baustellenbesuch vorstellt. Zentrale Eingriffe führen zu Unlust und Demotivation. Das zeigt die typische Aussage: „Der Chef weiß sowieso alles besser – da sagt man besser nichts und macht, was er will, auch wenn es falsch ist.“

- Es kommt immer wieder zu Nacharbeiten für die eigenen Mitarbeiter, wenn Subunternehmer eingesetzt sind. Darum ist es wichtig, die Vertragsinhalte so eindeutig zu machen, dass nicht Stunden durch Arbeiten verloren gehen, die eigentlich die Subunternehmer ausführen müssten. Auch die Arbeiten der Subunternehmer müssen mit KOPF gesteuert werden, wenn ein Gesamtoptimum erzielt werden soll. Die Zusammenarbeit kann durch Nahtstellen-Vereinbarungen optimiert werden.

Eine schematische Darstellung der Arbeitsplanung und –steuerung mit KOPF

1. Schritt:

Sofort nach Auftragserteilung Unterlagen an verantwortlichen Vorarbeiter weitergeben, damit die Arbeitsplanung rechtzeitig erfolgen kann.

2. Schritt:

Der Polier besichtigt die Baustelle gemeinsam mit seinem Vertreter (evtl. mit Bauleiter) und setzt das Fertigstellungsziel, das bei der späteren genaueren Arbeitsplanung mit Festlegung des Einsatzes von Arbeitskräften und Gerät modifiziert werden kann:

Dazu teilt er die Auftragssumme beispielsweise durch 130 DM Durchschnittsumsatz je Arbeitsstunde und erhält die kalkulierten Stunden, die der Kunde bezahlt.

Über die Anzahl der Arbeitskräfte, die eingesetzt werden sollen, bestimmt er die Anwesenheitsstunden pro Tag.

Die kalkulierten Stunden geteilt durch die Anwesenheitsstunden je Tag ergeben die Zahl der Arbeitstage bei gleichbleibender Produktivität.

Nun soll aber die Produktivität an der Baustelle beispielsweise um 20 Prozent gesteigert werden. Dann wird die Zahl der Arbeitstage um 20 Prozent reduziert.

Beispiel: Auftragssumme = 142.000 DM

$$142.000 \text{ DM} : 130 \text{ DM/h} = 1.092 \text{ kalkulierte Stunden,}$$

(Einsatz: durchschnittlich 4 AK = 36 Anwesenheitsstunden/Tag)

$$1.092 \text{ h} : 36 \text{ h/d} = 30 \text{ Arbeitstage bei Prod.-Grad } 1,0 ,$$

Ziel: Prod.-Grad 1,2.

$$30 \text{ Arbeitstage} : 1,2 = 25 \text{ Arbeitstage.}$$

KYBERNETISCHE PRODUKTIONSPLANUNG					Projekt / Kostenstelle: _____		Blatt: _____					
Korrekturplan					Arbeitspaket / Kolonne: <u>Baustelleneinrichtung</u>							
Pos.	Leistungstext	Einh.	Menge	Vorgabestunden		Korrekturen			Vorgabe-Std.		IST"- Stunden	Bemerkungen Datum / Unterschrift
				Std. je Einh.	Stunden* gesamt	Mengen +	(neues Aufm.) -	gesamt	+	-		
1.2.1	Bauschutt beseitigen	m ³	2,75	0,829	2	4			3			
1.2.2	Bauzaun aufstellen	m	210,-	0,043	9							
1.2.5	Plattenbelag Straßenplan	m ²	87,-	0,066	6							
1.2.6	Betondecke aufbrechen 15cm dick	m ²	291,-	0,059	17	30 cm dick =			30			
1.2.7	Plattenbelag 30x30	m ²	234,3	0,039	9							
1.2.8	Wassergeb. Flächen	m ²	72,-	0,032	3							
1.2.9	Feste Fläche	m ²	1.788,7	0,014	25	170			2			
1.2.3	Pflanzl. Bodendecke	m ²	1.333,9	0,013	17							
1.2.4	Oberboden lagern	m ³	266,78	0,068	18							
Stempelfeld:				Vorgabe:	106				33	2		
				Veränderung:	+ 31				+ 31			
				neue Vorgabe:	137							
nach KOSS												

Februar 2000

* Arbeitsstunden, die der AG bezahlt
 ** Arbeitsstunden, die das Unternehmen den MA bezahlt

Abb. 30 a

KYBERNETISCHE PRODUKTIONSPLANUNG					Projekt / Kostenstelle: _____		Blatt: _____					
Korrekturplan					Arbeitspaket / Kolonne: <u>Erdarbeiten</u>							
Pos.	Leistungstext	Einh.	Menge	Vorgabestunden		Korrekturen			Vorgabe-Std.		IST"- Stunden	Bemerkungen Datum / Unterschrift
				Std. je Einh.	Stunden* gesamt	Mengen +	(neues Aufm.) -	gesamt	+	-		
1.2.2	Geländeausgleich	m ²	5.894,9	0,006	23							
1.3.3	Boden für Wege	m ³	360,34	0,127	46							
2.4.1	Boden für Gräben	m ³	7	0,326	2							
2.4.3/4	Beton Straßenablauf	St	2	0,570	1							
2.4.5	Entwässerungskanal	m	7	0,163	1							
2.4.2	Sand	m ³	1,05	0,543	1							
2.4.4	Deckel	St	2	0,285	1							
1.3.4	Boden lockern	m ²	2.408,4	0,004	9							
1.3.5/8	Boden liefern	m ³	508,16	0,117	59							
Stempelfeld:				Vorgabe:	143							
				Veränderung:								
				neue Vorgabe:								
nach KOSS												

Februar 2000

* Arbeitsstunden, die der AG bezahlt
 ** Arbeitsstunden, die das Unternehmen den MA bezahlt

Abb. 30 b

KYBERNETISCHE PRODUKTIONSPLANUNG					Projekt / Kostenstelle:					Blatt: 1		
Korrekturplan					Arbeitspaket / Kolonne: Wege und Plätze							
Pos.	Leistungstext	Einh.	Menge	Vorgabestunden Std. je Einh.	Stunden* gesamt	Korrekturen			Vorgabe-Std.		IST"- Stunden	Bemerkungen Datum / Unterschrift
						Mengen +	(neues Aufm.) -	gesamt	+	-		
1.4.1	Planum herstellen	m ²	1.266,1	0,020	25							
1.4.2	Untergrund verdichten	m ²	1.266,1	0,002	2							
1.4.3	Frostschutz einbringen	m ³	259,56	0,228	59							
1.4.13	Betonkantenstein	m	39	0,643	25							
1.4.7	Einfassung Betonkantenst.	m	235	0,543	127							
1.4.4	Schottertragschicht	m ³	194,07	0,229	44							
1.4.5	Fein-Kies-Sand 0/16	m ³	12,82	0,445	6							
1.4.8/10	Pflaster	m ²	906,3	0,327	296							
1.4.9	Rückenschütze Beton	m	281	0,033	9							
1.4.11/12	Schotterrasen	m ²	172,6	0,053	9							
Stempelfeld:				Vorgabe:	Übertrag:	602						
				Veränderung:								
				neue Vorgabe:								

nach KOSS

Februar 2000

* Arbeitsstunden, die der AG bezahlt
 .. Arbeitsstunden, die das Unternehmen den MA bezahlt

Abb. 30 c

KYBERNETISCHE PRODUKTIONSPLANUNG					Projekt / Kostenstelle:					Blatt: 2		
Korrekturplan					Arbeitspaket / Kolonne: Wege und Plätze							
Pos.	Leistungstext	Einh.	Menge	Vorgabestunden Std. je Einh.	Stunden* gesamt	Korrekturen			Vorgabe-Std.		IST"- Stunden	Bemerkungen Datum / Unterschrift
						Mengen +	(neues Aufm.) -	gesamt	+	-		
	Übertrag:				602							
1.4.6	Deckschicht einbringen	m ²	256,4	0,071	18							
1.8.1	Fahrradständer	St	16	1,09	17							
1.8.2	Abfallbehälter	St	4	0,2	1							
Stempelfeld:				Vorgabe:	638							
				Veränderung:								
				neue Vorgabe:								

nach KOSS

Februar 2000

* Arbeitsstunden, die der AG bezahlt
 .. Arbeitsstunden, die das Unternehmen den MA bezahlt

Abb. 30 d

KOPF - SYSTEM
Urheberrechtlich geschützt

KYBERNETISCHE PRODUKTIONSPLANUNG					Projekt / Kostenstelle: _____			Blatt: _____				
Korrekturplan					Arbeitspaket / Kolonne: <i>Bepflanzung und Rasen</i>							
Pos.	Leistungstext	Einh.	Menge	Vorgabestunden Std. je Einh.	Stunden* gesamt	Korrekturen			Vorgabe-Std.		IST*- Stunden	Bemerkungen Datum / Unterschrift
						Mengen +	-	gesamt (neues Aufm.)	+	-		
1.5.3	Planum f. Pflanzen	m ²	816,9	0,007	6							
1.5.1	Gruben ausheben	St	27	0,676	18							
1.7	Pflanzen Sträucher etc.	St	27	3,378	91							
1.5.2	Gruben verfüllen	St	27	0,422	12							
1.6.4	Düngung	kg	24,5	0,047	1							
1.5.5	Mulchen	m ²	816,9	0,022	18							
1.6.1	Planum f. Rasen	m ²	1.723,9	0,021	37							
1.6.2	Düngung	kg	51,75	0,044	2							
1.6.3	Rasensaat	m ²	1.723,9	0,005	9							
Stempelfeld:				Vorgabe:	194							
				Veränderung:		←						
				neue Vorgabe:								
nach KOSS												

Februar 2000

* Arbeitsstunden, die der AG bezahlt
.. Arbeitsstunden, die das Unternehmen den MA bezahlt

Abb. 30 e: Leistungspositionen nach der Folge der Arbeitsschritte sortiert.

Anmerkung: Der Korrekturplan dient zur Vorbereitung und zur Steuerung der Arbeitsflüsse. Die ‚Vorgabestunden gesamt‘ wurden von den Mitarbeitern selbst geschätzt. Daraus wurden im Büro die Vorgabestunden je Einheit ermittelt, die dann in eine EDV-Datei aufgenommen werden können.

1. Schritt:

In das Arbeitsblatt ‚Soll-Ist-Stunden‘ in Abb. 29 werden die Stundensummen für jedes Arbeitspaket aus den Abbildungen 30a bis 30e eingetragen.

2. Schritt:

Im Arbeitsblatt ‚Ablaufmuster‘ in Abbildung 31 wird der Arbeitsprozess grafisch dargestellt. Im Zusammenhang damit werden die Arbeitskräfte, Geräte und Stoffe zugeordnet.

Das Fertigstellungsziel wird festgesetzt. Es darf bei gleichbleibender Arbeitsmenge höchstens unterschritten werden. Abweichungen werden durch die Varietät der Wege zum Ziel bei der Arbeitssteuerung zielgenau ausgeglichen.

Arbeitspaket	AK	AT	MONAT		APRIL							MAY								
			WOCHEN	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.									
			DATUM	27.-31.	3.-7.	10.-14.	17.-21.	24.-28.	1.-5.	8.-12.	15.-19.									
106	1	Baustelleneinrichtung	3	4	X	X	X	X												
143	2	Erdarbeiten	3	5	X	X	X	X	X											
638	3	Hege und Plätze	5	14			X	X	X	X	X	X	X	X	X					
194	4	Bepflanzung und Rasen	3	7									X	X	X	X	X	X	X	
12	5	Baustelle räumen	2	0,5															X	
	6																			
	7																			
	8																			
	9																			
	10																			
	11	<u>Das ZIEL:</u>																		
	12	bei 20% Produktivitätssteigerung:																		
	13	Anzahl der Arbeits-																		
	14	tage: 1,2																		
	15																			
	16																			
	17																			
	1	Baustelleneinrichtung	3	3	X	X	X													
	2	Erdarbeiten	3	4	X	X	X	X												
	3	Hege und Plätze	5	12			X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	4	Bepflanzung und Rasen	3	6									X	X	X	X	X	X	X	
	5	Baustelle räumen	2	0,4															X	
	6																			
	7																			

Abb. 31: Arbeitsablauf mit Festsetzung des Fertigstellungsziels

3. Schritt:

Im Arbeitsblatt ‚Arbeitsplanung und –Steuerung‘ in Abbildung 32 wird die Leistung für eine Arbeitswoche bestimmt.

Die SOLL-Anwesenheitsstunden für die jeweilige Arbeitswoche werden in der oberen Zeile ermittelt.

Die Arbeitspakete, aus denen Leistungen erbracht werden sollen, werden mit ihren Gesamtstunden in die Spalten ‚Arbeitspakete‘ und ‚Vertragsleistungsstunden gesamt‘ eingetragen. Diese Vertragsleistungsstunden dürfen nicht mit den Anwesenheitsstunden verwechselt werden. Es handelt sich um die Leistungsstunden, die Bestandteil des Angebots und damit des Bauvertrages geworden sind. Die Vertragsleistungsstunden waren die Grundlage für die Ermittlung der Lohnkosten und werden über den Angebotspreis vom Auftraggeber an das Unternehmen bezahlt, während die Anwesenheitsstunden vom Unternehmen den Mitarbeitern bezahlt werden müssen.

Aus den Arbeitsblättern in den Abbildungen 30 a-e wird dann der Leistungsumfang für die Woche entnommen, d.h. man ermittelt aus den Leistungspositionen so viele SOLL-Stunden, dass die Leistungsstundenzahl um mindestens 20 Prozent höher ist als die Zahl der Anwesenheitsstunden, die in der oberen Zeile ermittelt worden sind.

ARBEITSPLANUNG und -STEUERUNG für die 13. Woche													
vom 27.03. bis 31.03.2000										Baustelle			
Ermittlung der SOLL-Anwesenheitsstunden:										Anwesenh.stunden			
...5 AT x ...3 AK x ...9 Std. je AK und Tag =										SOLL*2	IST*4		
										135	126		
Nr.	Arbeitspakete	Vertragsleistg. stunden		Wochenleistg. stunden		Rest für Folge-woche	IST-Anwesenheitsstunden						Bemerkungen
		ge-samt	Rest v. VorWo.	SOLL°	IST°		MO	DI	MI	DO	FR	SA	
1	Baustelleneinrichtung	133		106	98	39	27	18	27	9		81	+ 31 h Korrektur
2	Erdarbeiten	143		60	60	83				18	27	45	
Produktivitätssteigerung in%		SOLL-Std.-Δ	31	23 %			166	158	Gesamtsumme				126
Berechnung: Std.-Δ x 100 / Anwes.Std.		IST-Std.-Δ	32	25,4 %	SOLL° 1 IST° 3		Vertrags-Leistg.-stunden*						
						Datum						gez. Polier	
SOLL-Std.-Δ = Std.-Σ 1 - Std.-Σ 2					°: Vertragsstunden, die der AG bezahlt								
IST-Std.-Δ = Std.-Σ 3 - Std.-Σ 4					*: Anwesenheitsstunden, die das Unternehmen den MA bezahlt								

Abb. 32: Leistungsvorgabe für eine Arbeitswoche mit Darstellung des Wochen-Ergebnisses.

4. Schritt:

Mit diesem Schritt beginnt die Steuerung des Arbeitsablaufs.

In die Arbeitsblätter in den Abbildungen 30 a-e werden Mengenänderungen und Erschwernisse eingetragen (s. Abb. 30a). Daraus ergeben sich Veränderungen der ursprünglichen Stundenzahlen. Diese Veränderungen werden auch in die ‚Vorgabestunden‘ in das Arbeitsblatt in Abbildung 29 übernommen (s. Zeile 1 ‚Baustelleneinrichtung‘ in Abb. 29).

5. Schritt:

In dem Arbeitsblatt in Abbildung 32 werden unter der Rubrik ‚Ist-Anwesenheitsstunden‘ für jeden Wochentag mitgeschrieben, wie viele Stunden die Mitarbeiter in den einzelnen Arbeitspaketen anwesend waren. Dann wird je Arbeitspaket die Summe der Anwesenheitsstunden gebildet. Die Bemerkung in Abbildung 32 zeigt, dass auch hier zur Erinnerung die Veränderung der Arbeitsstundenzahl aus Abbildung 30a übernommen wurde (+ 31 h).

Die Anwesenheitsstunden pro Arbeitspaket und Tag werden zum Zweck der zielgenauen Steuerung in das Arbeitsblatt in Abbildung 29 eingetragen. Die Summe der Anwesenheitsstunden in Abbildung 32 (126 h) wird dann in das Kästchen ‚Anwesenheitsstunden IST‘ über der Spalte ‚Wochenleistungsstunden‘ einge-

tragen. In Spalte ‚Wochenleistungsstunden-IST‘ wird eingetragen, für wie viele Leistungsstunden (kalkulierte Stunden) tatsächlich Arbeit geleistet worden ist – das heißt, welche vertragliche Leistungsmenge erledigt wurde.

Dann wird der Leistungsrest aus den Arbeitspaketen für die Folgewoche ermittelt und in die entsprechende Spalte eingetragen (In unserem Fall: $137 - 98 = 39$ und $143 - 60 = 83$). Im Arbeitsblatt für die nächste Woche wird in die Spalte ‚Vertragsleistungsstunden gesamt‘ wieder die Gesamtzahl für jedes Arbeitspaket eingetragen. In die Spalte ‚Vertragsleistungsstunden, Rest von Vorwoche‘ werden dann die Reste aus dem vorhergehenden Arbeitsblatt geschrieben (in unserem Beispiel Arbeitspaket Nr. 1: Rest von Vorwoche 39 h, Arbeitspaket Nr. 2: 83 h).

Unten links ist in dem Arbeitsblatt in Abb. 32 beschrieben, wie die Produktivitätssteigerung für die Soll-Vorgabe ermittelt wird und welche Steigerung in der Woche tatsächlich erzielt wurde (im Beispiel bei 32 Stunden Differenz zwischen dem Leistungsstunden-IST und dem Anwesenheitsstunden-IST = 25,4 Prozent).

6. Schritt:

Wir haben in das Arbeitsblatt in Abb. 29 die täglichen Anwesenheitsstunden, getrennt nach Arbeitspaketen, beispielhaft übertragen, die in der Wochenplanung und –steuerung festgehalten worden sind. Durch diese fortgeführte Übertragung und durch die in ein- bis zweiwöchigen Abständen durchzuführende Kontrolle des tatsächlichen Leistungsstandes wird laufend festgestellt, ob die Baustellenproduktivität mit der Vorgabe übereinstimmt oder ob zum Beispiel der vereinbarte Leistungsstand nicht erreicht wurde, weil die Zahl der Anwesenheitsstunden höher liegt als die Zahl der vereinbarten Vorgabe- bzw. Leistungsstunden. In einem solchen Fall werden rechtzeitig die Ursachen für die Produktivitätsminderung festgestellt und Möglichkeiten zur positiven Beeinflussung gefunden. Produktivitäts- und Terminziele werden durch korrigierende Entscheidungen erreicht.

Bei den Kontrollen wird also der Prozentsatz der geleisteten Ausführungsmenge abgeschätzt und in Leistungsstunden ausgedrückt. Dieser Leistungsstundenzahl wird dann die Zahl der aufgewendeten Anwesenheitsstunden gegenübergestellt.

Beispielhaft ist das im dem Arbeitsblatt in Abbildung 32 zu erkennen:

In Arbeitspaket Nr. 1 ist Arbeit für 98 vertragliche Leistungsstunden (kalkulierte Stunden) erbracht worden, dafür wurden 81 Anwesenheitsstunden aufgewendet.

In Arbeitspaket Nr. 2 ist Arbeit für 60 vertragliche Leistungsstunden erbracht, dafür wurden 45 Anwesenheitsstunden aufgewendet.

Wir müssen in den Betrieben durch intensive Schulung und ständige Übung der praktischen Anwendung so schnell wie möglich dahin kommen, dass die Leistungsteams selbstentscheidend und selbstverantwortlich arbeiten und dass Eingriffe von außen in die Arbeitsprozesse unterbleiben.

4.1 Erschwernisse bei der Umsetzung von Selbststeuerung und Systemlogistik in die Baupraxis

Da ist zuerst die Gewohnheit. Wir machen es, wie wir es immer gemacht haben – in Lehre, Wissenschaft und Praxis. Veränderung ist riskant. Aber: „Kaum sind wir traulich eingewohnt, so droht Erschlaffen ...“ (H. Hesse).

Und alles Bauschaffen erschlafft zunehmend. Die Ausbildung an Hoch- und Fachschulen, in den berufsbildenden Betrieben, Bauhöfen und Schulen verflacht immer mehr. Das Bauchaos, das wir als Folge dieses Niedergangs erleben, ist nachteilig für alle Beteiligten und nur schwer zu bewältigen.

Die im Wohnungsbau eigentlich hauptsächlich Verantwortlichen, die Architekten, sind besonders betroffen. Aber ganz allgemein sind Fachwissen und Können im Bauwesen tief gesunken.

Ganz besonders gilt das für die Komplexitätskompetenz zur Beherrschung der Entscheidungs-, Planungs- und Handlungsprozesse des Bauens. Die Erneuerung von Grund auf und eine umfassende Nachschulung in den Büros und Betrieben sind nötig.

Die stationären Unternehmen, die sich mit Erfolg erneuert haben, bringen dafür fortwährend fünf bis sieben Prozent der Arbeitsstunden auf.

Was der Verfasser in der Baupraxis erlebt, das hat der Professor für Bau- und Architektenrecht Hanno Wolfensberger in seinem Buch „Architektendämmerung“ 23) treffend geschildert:

„Nein, die Architekten ‚bauen‘ nicht! ... Die Gurus murmeln von einem Bauleiter ... (Derartiges lernt man in der Praxis) ...“

Die Bundesregierung hat ihren Bericht über Schäden an Gebäuden präsentiert. Bezüglich der Verantwortlichkeit der Architekten für die Schäden legt der Bauschadensbericht die Fehlerquellen erbarmungslos offen: fehlende Qualifikation und Erfahrung, mangelhafte Sorgfalt in Planung, Kostenermittlung und Ausführung ... mangelnde Ausbildung der Architekten in der Bauausführung, Überforderung von Bauleitern und Polieren ... Mangel an Fachpersonal ... keine eindeutige Regelung der Verantwortlichkeiten ...

In der Architekturausbildung finden Baubetriebslehre und Bauleitung – wenn überhaupt – ganz am Rande statt, obwohl die entsprechende, Leistungsphase in der HOAI ein Drittel der gesamten Architektentätigkeit einnimmt ... Die Wissensgebiete ... die von den Meistern selbst nicht beherrscht werden, lässt man einfach weg ... Andererseits gibt es viele, ‚geschäftstüchtige‘ unter den Architekten ... Der wendige Baukünstler hat eine starke Position. Er bringt die Unternehmer ‚ins Geschäft‘. Der Gedanke, dass hierfür Provisionen fließen, liegt also nahe. Wer, wie der Autor, am Stammtisch der Baufachleute mitgezecht hat, der weiß von den Machenschaften ... Eine (verschleierte) Form dieser Provisionszahlungen liegt in der Beseitigung von Schäden, die der Architekt zu vertreten hat. Der Dachdecker steigt für ihn auf das schadhafte Dach, um den Schaden fachmännisch zu reparieren ... Der Architekt gibt dem Handwerker einen verhaltenen Wink ... Eine Hand wäscht die andere, man wird ihn bei der nächsten Auftragsvergabe in Vorschlag bringen.“

Derartige Verhaltensweisen – und schlimmere – sind in der Baupraxis weiter verbreitet als man gemeinhin vermutet. Von daher werden systemische Managementmethoden schon deshalb bekämpft, weil sie die Zusammenhänge durchschaubar machen.

Wolfensberger schreibt im Nachwort:

„Die Lage ist ernst ... Eine lichte Zukunft zeichnet sich nicht ab.“

Dem Verfasser begegnen in der Praxis auch Kollegen, die dem Verfall entgegenwirken. In einem Netzwerk könnte ihnen die fällige Reform gelingen.

Es ist auch möglich, dass die Konjunkturkrise auf Bauunternehmer ebenso wirkt, wie vor 10 Jahren auf die Verantwortlichen bei Porsche und anderen.

Die Bauwirtschaft beklagt die heutigen Preise als ‚nicht auskömmlich‘. Sie wären es, wenn die Möglichkeiten zur radikalen Kostensenkung schnell und umfassend in Lehre und Praxis umgesetzt würden. Eine systemische Bauleistik ist ein wesentlicher Teil im Netzwerk dieser Möglichkeiten. Dazu bedarf es einer gemeinsamen Anstrengung des Bundes und der Länder – vergleichbar der Baldrige-Offensive in den USA in den achtziger Jahren, die der Wirtschaft der Vereinigten Staaten einen enormen Produktivitätszuwachs gebracht hat.

Wie mühsam es für die Handwerksbetriebe in den erschwerten Bauprozessen ist, produktivitätssteigernde und damit kostensenkende Methoden umzusetzen, zeigen die zwei folgenden Fallbeispiele.

Der Verfasser hat 2001 ein Unternehmen an zwei Baustellen begleitet. Bewusst wurden Arbeiten ausgewählt, die als letzte zur Endfertigstellung ausgeführt wurden: eine Fassadenverblendung und ein Wärme-Dämm-Verbundsystem.

4.1.1 3.800 m² Vormauerwerk

Ausgeschrieben ist eine Vormauerschale aus 2DF-Steinen in einem Läuferverband. Dahinter 10 cm Wärmedämmung und 4 cm Luftschicht. Auftraggeber ist ein Generalunternehmen.

Behinderungen:

- Bei der Vermessung der Fassade zeigen sich großflächige Ausbeulungen des Stahlbetons bis zu 4 cm. Die Vormauerschale kann in großen Teilen nicht lotrecht gebaut werden.
- Die Lage der Öffnungen in der Lochfassade weicht über die DIN-Toleranzen hinaus von den Maßen in den Ausführungsplänen ab.
- Die fachgerechte Herstellung der Läuerschicht ist auch deshalb nicht möglich, weil die Bemaßung in den Ausführungsplänen für die Stahlbetonwände von den Mauerwerksmaßen abweicht.
- Der Architekt ordnet an, dass kein Stein geschnitten werden darf. Die Steine auf den Paletten sollen auf Maßabweichungen überprüft und so gemischt werden, dass gleichmäßige Stoßfugen entstehen. Eine Woche Verzögerung entsteht durch Probieren an Maueraufbauten ohne Mörtel, bis der Architekt einsieht, dass seine Vorstellung nicht verwirklicht werden kann. Er ordnet an, welche Steine geschnitten werden dürfen. Trotzdem bleiben durch die Zwänge aus den Planungs- und Rohbaufehlern Unterschiede der Stoßfugenstärken von 6 mm bis 22 mm.
- 48 m der Fundamente sind falsch hergestellt. Sie kragen nicht weit genug vor, um die Vormauerschale aufnehmen zu können.

Das begleitete Unternehmen erhält den Zusatzauftrag, Stahlkonsolen zur Abstützung der Vormauerschale anzubringen.

Die Prüfung der Statik verzögert sich um einen Monat.

- Am 18.06.01 wird mit den Arbeiten begonnen.
- Die Materialversorgung geschieht durch den Generalunternehmer. Er ist auch für die Gerüstarbeiten verantwortlich und koordiniert die Vorgewerke. Die ersten Steine waren in Großpaletten angeliefert worden, obwohl nach dem Stand der Technik auf die vorhandenen Gerüste nur halb so große Gerüstpaletten aufgesetzt werden können. Verhandlungen führten dann zur Lieferung von Gerüstpaletten.

- Die Gerüste mussten mehrfach umgebaut werden. Hauptsächlich, weil sie so dicht an den Rohbauwänden standen, dass die Vormauerschale nicht dazwischen passte. Wartezeiten entstanden.
- In den Verträgen zwischen Generalunternehmer und Lieferanten war eine Materiallieferung in Lastzügen vereinbart. Die Ordnung der Fassadenarbeiten nach Arbeitspaketen hätte eine Lieferung in passenden Margen an die Verwendungsstellen ermöglicht. Die Lieferanten bestanden jedoch auf den Vereinbarungen. So entstand ein unnötiges Transport(un)wesen auf der Baustelle. Ein Verteilungsgerät mit Fahrer und Hilfskraft musste etwa dreimal so lange eingesetzt werden, wie das eigentlich nötig gewesen wäre.
- In einem der zwei Gebäude verzögerten sich die Arbeiten für Fenster und Außentüren um 11 Wochen. Das führte zu weiteren Wartezeiten.
- Die Arbeiten sollten am 30.09.01 abgeschlossen sein. Während der gesamten Bauzeit führten Behinderungen zur Demotivation der Mitarbeiter. Die Produktivitätsverluste, die dadurch auftreten, können 20 Prozent und mehr ausmachen und können durch Nachtragsrechnungen nicht ausgeglichen werden, weil sie nur schwer nachweisbar sind.

Bei Regenwetter war der Bauplatz tief verschlammt.

Am 20.09. wurden unzureichende Vorleistungen des Generalunternehmers festgestellt:

- Im Innenhof steht Wasser. Eine Auffüllung mit Schotter wurde zugesagt, ist aber nicht geschehen. Die Flächen sind nicht befahrbar.
- Tür im EG Achse F-C bis F-D fehlt, Fensterelement Achse F-B bis F-C fehlt, Angaben zur Ausführung im Bereich der Fluchtbalkone fehlen.
- Achse B-8 bis B-9: Das Gerüst steht zu dicht an der Fassade. Konsolen für Schornstein fehlen. Im Bereich 3. OG steht das Gerüst ebenfalls in gesamter Länge zu dicht an der Fassade. Teilbereiche müssen noch eingerüstet werden.
- B6: Abklebung an den Fundamenten fehlt, Abklebung an den Fenstern fehlt, Gerüst steht zu dicht an der Fassade.
- B7: Abklebung an den Fundamenten fehlt, Abklebung an der Fassade fehlt.
- B8: Gerüst steht zu nah an der Fassade.
- B9: Abklebung an den Fenstern fehlt.

Behinderungen machten immer wieder ein Umsetzen der Arbeitsteams erforderlich.

Um Nachträge muss gestritten werden.

Eine Verlängerung der Bauzeit um drei Wochen war unvermeidlich.

An der Baustelle wurden 14.400 Arbeitsstunden aufgewendet. Davon sind 4.600 Stunden durch unzureichende Logistik entstanden. Das bedeutet eine Zeitverschwendung von 32 Prozent.

4.1.2 2.500 m² Wärme-Dämm-Verbund-System

Der Vertrag wurde im Juni 2001 geschlossen:

Ausführungsfrist: Beginn: 10.08.01
 Ende: 20.12.01.

Vorgewerke waren der Fensterbau und die Dachsanierung.

Architektenleistungen waren teilweise noch zu erbringen.

Am 01.08.01 waren die Architektenleistungen noch nicht ausreichend erbracht. Mit den Arbeiten der Vorgewerke war noch nicht begonnen worden.

Der Fassadenbauer hatte die Arbeiten zur Fassadensanierung, die Gerüstarbeiten und die Herstellung des WDVS im Vertrag. Er hatte das Material selbst zu stellen.

Mit den hier tätigen Architekten hatte er ähnlich negative Erfahrungen gemacht wie bei der Vormauerschale im Fallbeispiel 4.2.1. Deshalb führte er das KOPF-System mit systemischer Logistik in seinem Betrieb ein.

Er erreichte in Gesprächen mit Auftraggeber und Architekten, dass er ein Ablaufmodell nach KOPF für den noch ausstehenden Planungs- und Bauablauf entwickeln konnte, das alle Beteiligten verbindlich vereinbaren sollten. In einem Gespräch am 08.08.01 wurden Eckdaten abgestimmt. Er fertigte das entsprechende variable Modell für den Planungs- und Bauablauf und generierte daraus ein erstes Ablaufmuster mit Arbeitskräftezuordnung, das am 14.08. allen Beteiligten mit Erläuterungen zugeleitet wurde.

In einer Zusammenkunft am 22.08.01 sollte es abgestimmt und verabschiedet werden. Der Gerüstbau sollte am 24.08. mit acht Mann beginnen. Die Fertigung der Fenster sollte am 04.09. beginnen, mit der Montage sollte am 24.09. mit neun Mann begonnen werden – sie sollte bis zum 19.10. abgeschlossen sein. Die Dachdeckerarbeiten waren vom 10.09. bis zum 08.11.01 mit acht Mann auszuführen.

Der begleitete Auftragnehmer behielt nach diesem Entwurf bis zum Vertragstermin 20.12.01 eine Pufferzeit von drei Wochen.

Er konnte danach am 10.09.01 beginnen und die Arbeiten mit 10 bis 18 Arbeitskräften ausführen.

bestimmtes Verhalten bezüglich des Arbeitskräfteeinsatzes bei Störungen wurde vereinbart.

Das Protokoll über die Sitzung am 22.08.01 sagte folgendes aus:

1. Für die Betongewände an den ‚französischen Fenstern‘ gibt es inzwischen eine technische Lösung und ein nachverhandeltes Angebot. Den Umfang der Betonschäden muss der Architekt noch klären.
2. Die Frage, ob der Schornsteinfegermeister Zwangslüftungen in den Fenstern für die Thermen zulässt, oder auf Wanddurchbrüchen mit Schutzgittern besteht, muss der Architekt noch klären.
3. Die Gerüstbauarbeiten sind am Montag nicht begonnen worden, weil der Vertrag nicht unterzeichnet ist. Das macht die Hausverwaltung sofort. Spätester Beginn für das Einrüsten ist der 27.08.01.
4. Der Anpralldruck zur Bestimmung der Gitterbefestigung an den ‚französischen Fenstern‘ ist zwischen Architekt und Fensterbauer zu klären.
5. Alle Anwesenden verabschieden nach Diskussion und Kenntnis der Terminabhängigkeiten ein geändertes Ablaufmuster auf der Basis des Entwurfs vom 14.08.01.
6. Zur Herstellung der Fenster bestimmt der Architekt kurzfristig die Kämpferhöhe.
7. Der Dachdecker beginnt entgegen dem Entwurf mit dem Hauptdach. Damit das neugedeckte Unterdach zur Dämmung des Staffelgeschosses nicht betreten werden muss, wird es nach den Dämmarbeiten saniert.
8. Ein verbindliches Ablaufmuster wird kurzfristig erstellt und allen Beteiligten zugesandt.

Behinderungen wurden hauptsächlich durch den Dachdecker verursacht, der entgegen der Vereinbarung, doch mit der Sanierung der Unterdächer begann und statt der vereinbarten acht nur vier Arbeitskräfte einsetzte.

Der Beginn der Fenstermontage verschob sich vom 24.09. auf den 02.10.01. Schon mit der Fertigung konnte erst 10 Tage später begonnen werden, weil der Auftraggeber die Art der Beschläge nicht früher entscheiden konnte.

Am 24.09. fehlten noch Planungsleistungen. Vor Beginn der Fassadenarbeiten sollten Abgasrohre in einer Außenwand durch längere ersetzt und durch die Wärmedämmung hindurch geführt werden. Wie und durch wen das geschehen sollte, blieb bis zum letzten Augenblick unklar. Ob Fassadenöffnungen mit verrosteten Lüftungsgittern geschlossen werden konnten oder erhalten bleiben mussten, war auch am 24.09. noch nicht klar. Auf dem Unterdach mussten 11

Stranglüfter versetzt werden. Damit waren Sanitärarbeiten verbunden: die versetzten Rohre mussten mit Bogen im Bereich des unteren Dachraums an die bestehenden Stränge angeschlossen werden.

Der Beginn der Arbeiten für das WDVS war vereinbarungsgemäß der 24.09.01. Er wurde auf den 10.10.01 verschoben. Auch zu dem Zeitpunkt waren diese Vorarbeiten noch immer nicht erledigt.

An der Straßenseite lagen fünf Regenfallrohre im Bauwerk. Durch einen vergrößerten Dachüberstand und die neue vorgehängte Rinne mussten Anschlussbögen durch das WDV-System geführt werden. Auch dafür waren bis zum 10.10. die Sanitärarbeiten nicht vergeben. Die planerische Lösung lag nicht vor. ...u.s.w.

Aber am 09.11.01 weist unser Fassadenbauer seinem Auftraggeber eine Bauzeitverlängerung durch Behinderungen von 24 Tagen nach.

Obwohl er an die Frist von 20.12.01 nicht mehr gebunden ist, bemüht er sich nicht nur durch laufende Erinnerungen der Beteiligten weiter.

Er hat einen Partner eingeschaltet, um bezüglich der Arbeitskräftezahlen ausreichend variabel zu sein. Bis zu 28 Arbeitskräfte wurden zeitweise eingesetzt, um Zeitverluste auf das Fertigstellungsziel 20.12. hin auszugleichen. Er wollte sicherstellen, dass vor Weihnachten das Gerüst abgebaut und die Baustelle geräumt war. Das ist gelungen.

So wurden, wenn notwendig, neue zielbestimmte Ablaufmuster eingeführt. Zur Bestimmung der ‚erforderlichen Varietät‘ war es nicht schwierig festzustellen, dass bis zu 35 Arbeitskräfte zur Herstellung des WDVS eingesetzt werden konnten. Diese mögliche Modellvarietät musste nicht ausgenutzt werden.

Ab Ende November wurde der Gerüstraum eingehaust und mit einer Gebläseheizung versehen, um für Putz und Anstrich die Mindesttemperatur von 5 Grad Celsius sicherzustellen.

Eine Produktivitätsprüfung am 29.11.01 ergab dann eine durchschnittliche Produktivitätsverbesserung gegenüber der Grundannahme um 34 Prozent.

Das Ablaufmuster vom 30.11.01 über die Restarbeiten zeigt als Fertigstellungsdatum den 21.12.01. Aber am 20.12. waren die Arbeiten abgenommen und die Baustelle vollständig geräumt.

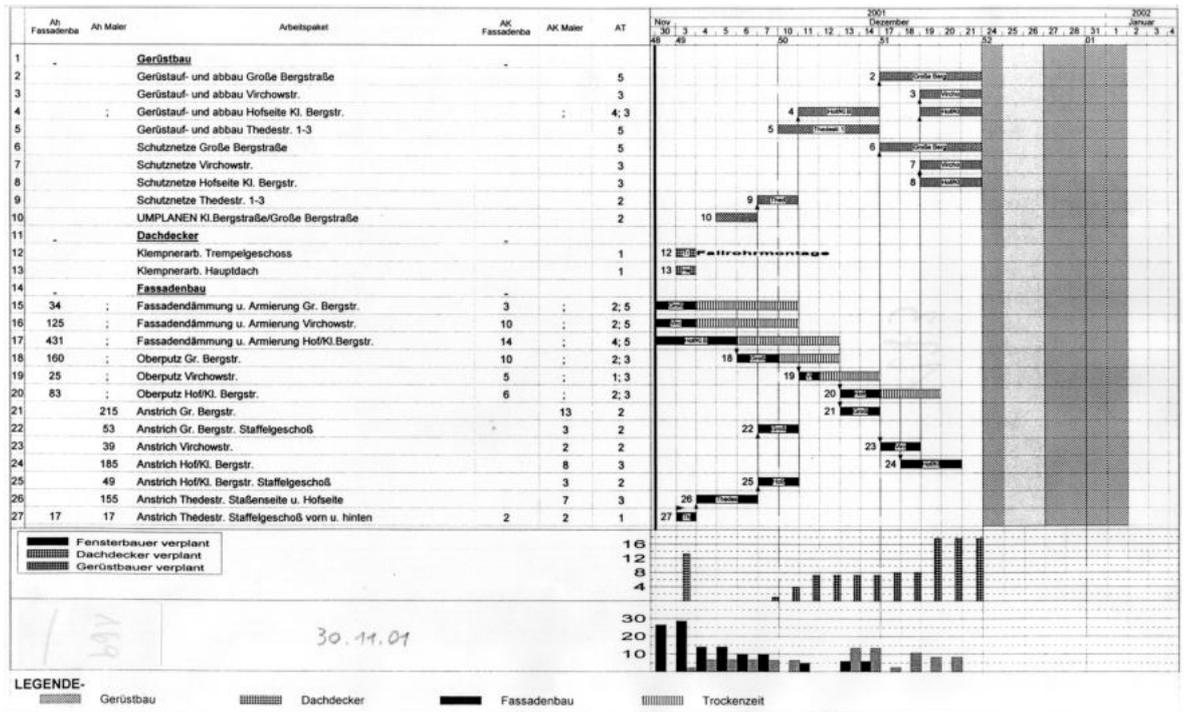


Abb. 35: Ablaufmuster über Restleistungen zum Ende der Ausführungsfrist

Die Motivation der Facharbeiter und ihr Wille, zielgenau fertig zu werden, waren da bestimmend.

Hier wird klar, dass ein nach Arbeitspaketen geordnetes Ablaufmodell mit der ‚erforderlichen Varietät‘ allein nicht den Erfolg bewirkt. Es kommt entscheidend darauf an, dass alle Beteiligten mit dem Modell umgehen können und auf seiner Grundlage mit Voraussicht zielbestimmte Entscheidungen fällen. Allerdings kann diese zielsichere Handlungsvarietät allein ohne das systemische, variable Modell auch nicht den Erfolg bewirken.

Der Unternehmer hatte das Modell um die Ausführungskalkulation erweitert. Basis ist auch hier die Sortierung der Leistungspositionen in der Reihenfolge der Arbeitsschritte und die Ordnung nach den vernetzbaren Arbeitspaketen. Dazu wird nicht von Anfang an die KOPF-Software eingesetzt. Zuerst wird ‚von Hand‘ kalkuliert. Nur auf diese Weise bekommen die betreffenden Kalkulatoren und Bauleiter ausreichend Zugang zu Projekt und Methodik. Es kommt darauf an, zuerst neues Denken und Verhalten auf diese Weise einzuüben und seinen Sinn zu verstehen. Zuerst werden Arbeit und Verhalten neu organisiert. Dann erst kann man auf neue Art effektiv automatisieren.

Abb. 36 zeigt die Kalkulation für ein Arbeitspaket.

KYBERNETISCHE PRODUKTIONSPLANUNG				Projekt / Kostenstelle: <u>Grp. Baustufe 1</u>										Blatt: _____					
Ausführungskalkulation				Arbeitspaket / Kolonne: <u>135 / Fassadendämm.</u>															
Pos	Leistungstext	E	Menge	Vorgabe-		pr. Lohnkost.		Stoff-		Maschinen-		Fremdleistungen		Sonstige K.		Produktive		Preise	
				Stunden		17,- + 48% M-Lohn + Soz.-Zus.		Kosten		Kosten		Kosten		(z.B. Schal. DM)		Kosten		im LV	
				h	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	
Je E	Ges.	Je E	Ges.	Je E	Ges.	Je E	Ges.	Je E	Ges.	Je E	Ges.	Je E	Ges.	Je E	Ges.	Je E	Ges.	Je E	Ges.
01.00	u. d. freigelegten Mauerwerk	m ²	10,0	0,25	2,5	8,42	84,20	0	0	0,02	0,20	1,01	10,10			9,45	94,50	15,-	150,-
01.00	Untergrund reinigen	m ²	860,0	0,02	17,2	0,67	567,20	0	0	0,02	17,20	0	0			0,67	567,20	11,-	9460,-
02.00	Untergrund ausgleichen	m ²	10,0	0,25	2,5	16,83	168,30	3,50	35,-	0,02	0,20	0	0			2,03	203,50	29,-	280,-
02.00	Schutzfolie deckung	m ²	1865	0,04	74,6	2,69	374,07	0,83	121,60	0	0	2,43	356,-			5,95	871,68	1,30	179,85
02.00	Untergrund Hohlraumkorp.	m ²	79,0	0,25	19,75	5,05	378,95	9,82	744,48	0,60	474,00	0	0			15,07	1190,53	17,50	1406,50
02.00	Dämmsystem MK	m ²	860,0	0,2	172,0	23,56	2024,60	37,29	3229,44	1,96	1685,60	0,10	86,-			64,91	5582,60	65,-	55900,-
02.00	Dämmsystem Leibung	m	335,0	0,25	83,75	1,78	374,630	18,11	606,625	0,78	328,30	0,05	16,75			30,92	1035,20	25,50	8542,50
03.00	Presl. MK Öffnung	m	678,0	0,07	47,46	3,03	2054,34	3,46	2345,88	0	0	0	0			6,49	4409,22	57,0	4.000,20
04.00	Nichtbaud einbauen	m	79,0	0,25	19,75	4,0	168	132,72	1,42	85,48	0	0	0			2,80	224,20	4,50	355,50
04.00	Eckwinkel einbauen	m	25,0	0,08	2,0	2,67	67,25	3,38	83,25	0	0	0	0			6,02	150,50	9,20	230,-
04.00	Scharnierprofil einbauen	m	31,0	0,25	7,75	8,42	261,02	26,74	828,74	0	0	0	0			35,16	1089,96	34,-	1.054,-
10.00	Fensterbank einbauen	m	18,0	0,25	4,5	16,83	302,94	32,74	589,32	0,60	108,00	0	0			52,37	9368,82	63,-	11.718,-
Übertrag / Summe:				735,3		31.421,35		50.250,42		2.190,50		468,85				84.365,11		92.867,45	
Stempelfeld:				* = Haftung Sockelschleier in Teilbauwerk & Forch - Lid y										Preise im LV: 92.867,45 abzgl. prod. Kosten: 84.365,11 = Deckungsbeitrag: 8.502,34 In Prozent von den produktiven Kosten: 10%					

Abb. 36: Auszug auf der Ausführungskalkulation für ein WDVS

Die Ausführungskalkulation beruht auf einem äußerst niedrigen Preis.

Der Verfasser erläutert das in Kapitel 5.

Zum Zeitpunkt ihrer Aufstellung werden die bis dahin durchschnittlich aufgewendeten Arbeitsstundenzahlen eingesetzt. Die Verbesserung des Vorgehens ergab nun eine Produktivitätssteigerung um 34 Prozent. Das bedeutet, dass die Lohnkosten bei der Durchführung dieses Auftrages um 34 Prozent gesenkt werden konnten.

Für das hier betrachtete Arbeitspaket bedeutet das eine Verringerung der produktiven Lohnkosten von 31.421,35 DM auf 23.448,77 DM. Die produktiven Kosten insgesamt sinken um 7.972,58 DM auf 76.392,58 DM und der Deckungsbeitrag steigt auf 16.474,62 DM. Das sind 21,6 Prozent statt 10 Prozent und bedeutet einen Sprung in die Gewinnzone.

Dabei spielte die Optimierung der Baustellenlogistik eine Rolle. Der Baustofflieferant hatte zu Anfang einen günstigen Preis unter der Voraussetzung geboten, dass die Anlieferung der Dämmstoffe lastzugweise erfolgen sollte. Nach Erläuterung des Produktionsplanes lieferte er dann die Stoffe abschnittsweise in kleinen Margen Just-in-time an die Verwendungsstellen. Umständlichkeiten, Umlagerungen und damit die bekannte Zeitverschwendung wurden dadurch vermieden.

Die mitwirkenden Menschen müssen anhand der aufbereiteten Fakten davon überzeugt werden, dass alle aus dem veränderten Verhalten Vorteile erhalten.

Wer heute im Wettbewerb gewinnen will, der muss zuerst die mitwirkenden Menschen gewinnen.

Man kann mit der systemischen Organisation interessante Anfangserfolge erzielen. Wenn sie von Dauer sein sollen, muss die Unternehmenskultur verändert werden. Das dauert einige Jahre.

Resümee zu Kapitel 4:

Die Selbstorganisation mit systemischer Logistik funktioniert in großen und kleinen Betrieben jeder Profession.

Ein Beispiel aus dem Garten- und Landschaftsbau zeigt die Einführungsschulung für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die verstehen von den aufzuwendenden Arbeitsstunden eben so viel wie der Kalkulator.

Die Einführung in die Praxis ist nicht leicht. Es macht zu Anfang Mühe, den Wert der Arbeit mit den Augen des Kunden zu sehen, und es gibt Bedenken und Widerstände. Die Ausbildung an den Hoch- und Fachschulen ist noch auf lineares, hierarchisches Verhalten eingestellt. Die Qualifizierung der Mitarbeiterschaft kostet Zeit und wird nicht ausreichend wahrgenommen. Die erfolgreichen Unternehmen bringen dafür 5 bis 7 Prozent der Arbeitszeit auf. Ein bisschen Schulen im Winter reicht also nicht. Ein einzelnes selbststeuerndes Unternehmen hat es beim Zusammenwirken mit zentral gesteuerten Partnern an den Baustellen schwer, verlustfrei zu operieren.

Auch die derzeit niedrigen Preise würden angemessene Gewinne zulassen, wenn die Möglichkeiten zur radikalen Kostensenkung schnell und umfassend in Lehre und Praxis umgesetzt würden. Eine systemische Baulogistik ist dabei ein wesentlicher Teil im Netzwerk dieser Möglichkeiten.

Dazu bedarf es einer gemeinsamen Anstrengung des Bundes und der Länder – vergleichbar der Baldrige-Offensive in den USA in den 80er Jahren.

Beispielfälle, die der Verfasser im Jahr 2001 begleitet hat, zeigen Schwierigkeiten und Chancen.

Auch für den einzelnen Unternehmer ist es trotz Störungen durch Dritte möglich, Verluste einzugrenzen und die Arbeitsproduktivität um ein Drittel zu verbessern.

Man kann solche Anfangserfolge erzielen, aber der Rückfall droht immer. Wer dauerhaft Erfolg haben will, der muss die Unternehmenskultur erneuern. Das Umdenken zur Selbststeuerung muss in der Geschäftsführung beginnen. Hier muss die Hierarchiepyramide auf den Kopf gestellt werden. Man muss sich als

Dienstleister für die Werker begreifen, die direkt den Wert für den Kunden erbringen. Er muss sie schulen und ihre Leistungsbereitschaft fördern.

Er führt nicht die Mitarbeiter, sondern *für* die Mitarbeiter.

Es dauert erfahrungsgemäß vier Jahre, bis aus einem zentral gesteuerten hierarchischen Betrieb ein selbstgesteuertes Unternehmen wird.

Das Umdenken fängt damit an, den Wert der Arbeit aus der Sicht des Kunden zu begreifen.

Der vom Institut des Verfassers begleitete Unternehmer sprach über seine Erfahrung in diesem Punkt bei einer gemeinsamen Informationstagung im Oktober 2001 mit Baureferendaren der Oberfinanzdirektion Hannover:

„Als Grote in einem ersten Seminar die Hierarchie-Pyramide auf die Spitze stellte und erklärte, dass ganz oben gleich unter dem Kunden die Arbeiter stünden, die direkt den Wert für den Kunden schaffen, und ich ganz unten stünde und nicht *die* Mitarbeiter, sondern *für die* Mitarbeiter führen müsste, da war ich sauer. Schließlich ist das mein Unternehmen. Ich habe das Kapital drin stecken und bin für alles verantwortlich.

Es hat eine Weile gedauert, bis mir klar wurde, dass den Kunden all' die Tätigkeiten in den Geschäften, die wir so wichtig nehmen, gar nicht interessieren. Nur die Professionalität derjenigen, die für ihn den erwarteten Wert schaffen – und dieser Wert – interessieren ihn. Also muss ich diese Professionalität schaffen – und die Leistungsbereitschaft durch Erfolgserlebnisse.“

5. Kostensenkung für die Investoren.

Das Bemühen um Kostensenkung im Wohnungsbau durch verbesserte Logistik kann nur bei der Optimierung der Arbeitsabläufe in den Büros und Betrieben bzw. bei den Gewerken an den Baustellen ansetzen. Aber wir dürfen dabei nicht stehen bleiben.

Die Kosten für die Bauherren sind die Preise, die die Unternehmen anbieten.

Und für einen Unternehmer gibt es so ohne weiteres keinen Grund, Kostenvorteile, die er aus der Prozessoptimierung gewinnt, an seine Auftraggeber weiterzugeben. Durch Kostensenkung höheren Gewinn erzielen zu wollen, ist durchaus gerechtfertigt.

Es gibt nur ein wirksames Mittel, mit den Kosten auch die Preise zu senken: den wirklich wirksamen Wettbewerb, den Konkurrenzdruck in einem offenen Marktgeschehen. Man muss wissen, dass die Baupreise je nach Konjunkturlage um plus 25 bis minus 25 Prozent um ein mittleres Preisniveau schwanken können. Leider unterdrückt die Baupreisstatistik des Statistischen Bundesamtes diese Konjunk-

turausschläge. Als das 1970 auffiel, hat der Verfasser eine eigene KOPF-Statistik eingeführt.

Der wesentliche Unterschied zur amtlichen Preisstatistik besteht darin, dass das Bundesamt seiner Preisfortschreibung Informationen von Unternehmen zugrunde legt. So erhält das Amt vierteljährlich Durchschnittswerte aus Unternehmenskalkulationen. Das KOPF-Institut erhält seine Informationen von Bauinvestoren und Architekten – also von den Institutionen, die die Baupreise bezahlen müssen. Dadurch werden die Konjunkturausschläge sichtbar. Abb. 37 zeigt den Vergleich zur amtlichen Statistik.

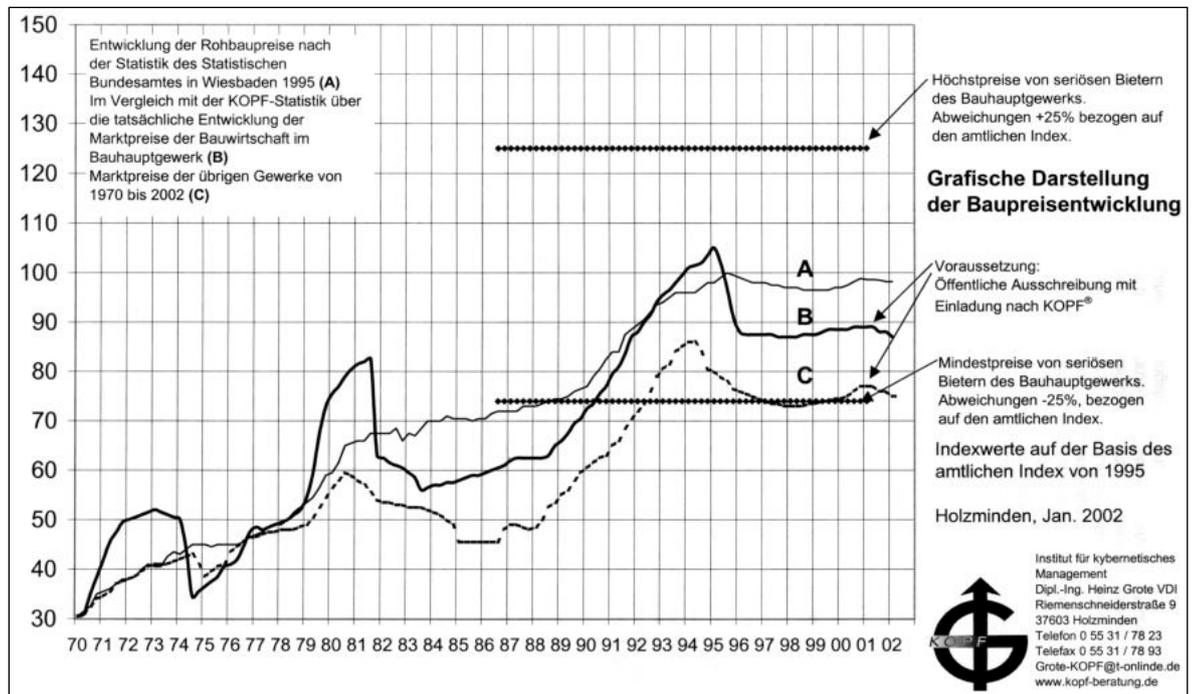


Abb. 37: Grafische Darstellung der realen Baupreisentwicklung im Vergleich mit der Preisstatistik des Statistischen Bundesamtes
(aus Grote "Kosten senken mit KOPF- Kybernetische Organisation Planung Führung: Die Revolution des Baumanagements" 18)

Das ifo-Institut für Wirtschaftsforschung in München wertete 1992 Baupreisumfragen aus, die es regelmäßig bei Architekten durchgeführt hatte. Darauf gestützt, sagte der Forscher und Branchenexperte Erich Gluch: „Der Index des KOPF-Instituts in Holzminden ist entschieden aussagekräftiger als die amtlichen Daten, die auf offiziellen Angaben der Baufirmen beruhen ...“.

Den Wettbewerb, der zur Weitergabe betrieblicher Kosteneinsparungen an die Kunden führt, erreicht man, wenn man die Selbstorganisation des Marktes wirksam macht: Durch öffentliche Ausschreibung mit besonderer Einladung zur Teilnahme. Alle potentiellen Bieter in einem – je nach Größe des Bauvorhabens kleineren oder größeren Umfeld – werden eingeladen, sich am Wettbewerb zu beteiligen. Und dann überlässt man es ihnen, ob sie anbieten wollen oder nicht. Auf die Weise erreicht man in den Gewerken Grenzkostenbieter.

Ein Bauherr, der auf diese Weise ein Wohnhaus mit guter Qualität zu einem günstigen Baupreis erstellen ließ, bestätigte der Redaktion von Capital Immobilien, dass er beim Bau eines Mehrfamilienhauses 180.000 DM gespart hat.

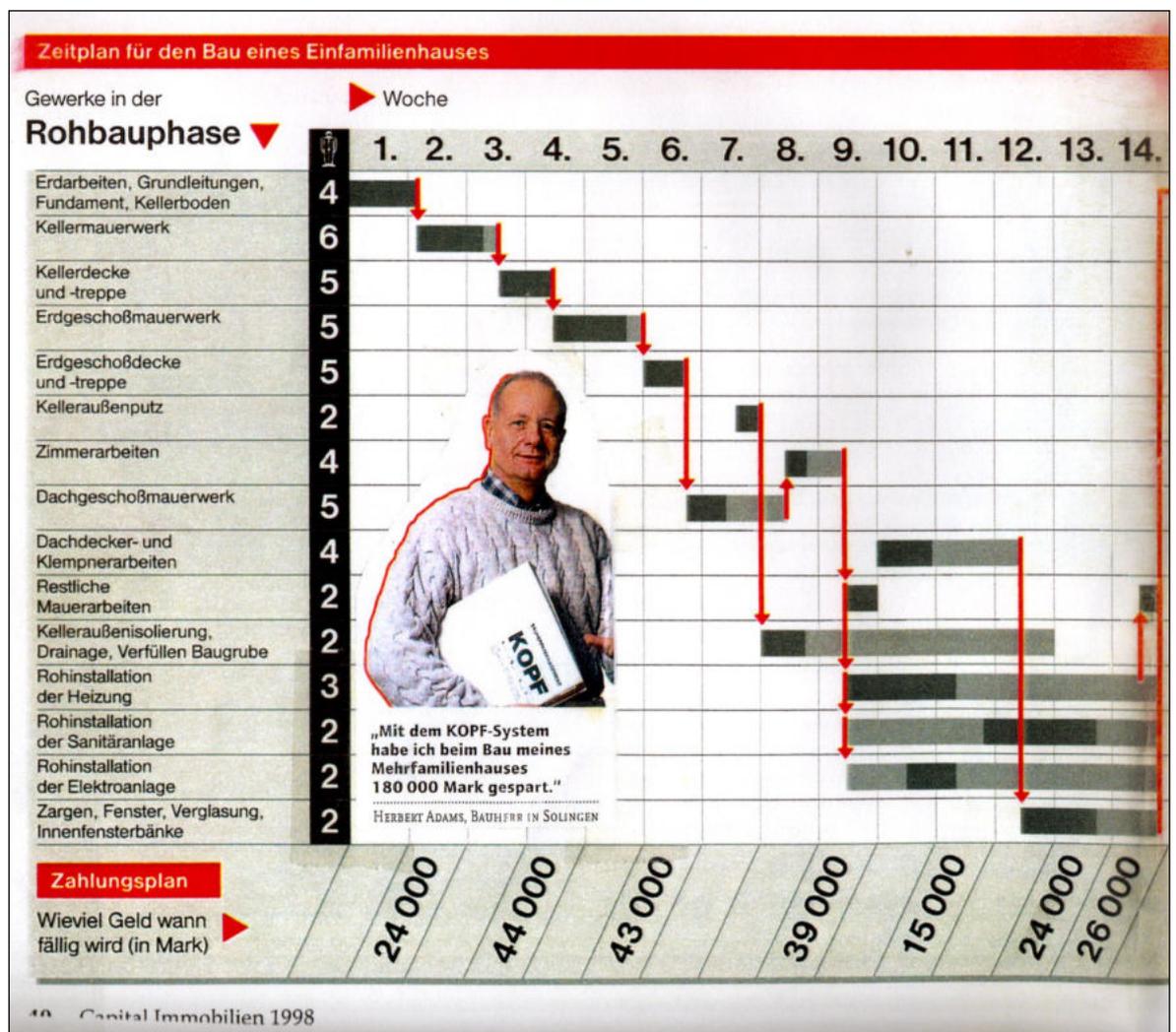


Abb. 38: Durch wirksamen Wettbewerb zu günstigen Baupreisen.

Bei der Erläuterung der Ausführungskalkulation zum Fallbeispiel ‚2.500 m² Wärme-Dämm-Verbund-System‘ in Kapitel 4.2.2 wurde der äußerst niedrige Preis erwähnt. Der war in einem Wettbewerb mit besonderer Einladung an alle potentiellen Bieter in einem relativ großen Umkreis zustande gekommen.

Die geprüften Angebotssummen lauteten rd. brutto:

412.000,- DM

453.000,- DM

485.000,- DM

576.000,- DM

624.000,- DM

673.000,- DM

796.000,- DM

Der Zuschlag wurde auf das niedrigste Angebot erteilt. Mit Hilfe der Prozessoptimierung können alle Beteiligten Vorteile haben:

Die Werker durch weniger Frust und durch Leistungsprämien,

die Unternehmen durch bessere Erträge und mehr Preisflexibilität,

die Architekten durch kürzere Bauzeiten und niedrige Personalkosten,

die Bauherren durch hohe Qualität, zuverlässige Termine und niedrige Preise.

Resümee zu Kapitel 5:

Die Baupreise schwanken je nach Konjunkturlage sehr stark. Wenn die Kostensenkungen in den Betrieben durch die Veränderung zur Selbststeuerung und durch systemische Logistik bei den Bauherren und Mietern ankommen sollen, dann setzt das einen wirklich wirksamen Wettbewerb voraus. Der entsteht durch öffentliche Ausschreibungen mit besonderen Einladungen aller potentiellen Bieter.

So findet man eine ausreichende Zahl von Grenzkostenbietern.

An einem der Beispielfälle in Kapitel 4 macht der Verfasser deutlich, wie auch beim niedrigsten Preis Gewinn erzielt werden kann und damit Vorteile für alle am Bau Beteiligten entstehen.

6. Das Resultat

6.1 Zu hohe Arbeitskosten

Die Arbeitskosten in den Bau- und Lieferprozessen sind nicht wegen der Höhe der Löhne zu hoch, sondern wegen der Zeitverschwendung durch Warten, Mängelbeseitigungen, Umständlichkeiten und Demotivation.

Sie könnten um mindestens 30 Prozent gemindert werden. Ursache für die zu hohen Kosten ist ein komplexes Produktivitätsproblem. In den Planungs-, Bau-, Handwerks- und Zulieferunternehmen steckt ein wachsendes ungenutztes Produktivitätspotenzial von ca. 40 Prozent.

6.2 Erschließen des Produktivitätspotenzials

Hauptursache der Produktivitätsschwäche ist die beschleunigt zunehmende Komplexität des Geschehens.

Die äußerst komplexen, dynamischen Arbeitsprozesse sind nicht mehr beherrschbar, weil Ausbildung und Praxis immer noch linear-mechanistisches Denken und zentralistisch-hierarchische Organisationsweisen verbreiten, die in früheren einfachen Geschehensabläufen ausreichen.

Dazu gehört auch die noch vorherrschende zentrale Arbeitsplanung. Der Versuch, sie zur Kostensenkung zu intensivieren, muss ebenso scheitern wie das Bemühen, durch eine Verbesserung der Baulogistik allein die Baustoffzulieferung zu rationalisieren.

Solange die linear-zentralistische Verhaltensweise vorherrscht, helfen zur Problemlösung auch moderne Software- und Internet-Tools nicht weiter. Erst mit der Veränderung der zentralgesteuerten zu einer selbstgesteuerten Organisation kann man unterstützend effektiv automatisieren. Die KOPF-Software bietet einen adäquaten Ansatz.

Die Lösung des komplexen Problems liegt in einer konsequenten Entwicklung der Baustellen zu sozio-technischen Systemen. Sie müssen dem kybernetischen ‚Gesetz der erforderlichen Varietät‘ entsprechen: Geschehenskomplexität kann nur durch entsprechende Verhaltensvarietät beherrscht werden.

Die allgemeine Veränderung der hierarchischen zu einer selbstorganisierten Unternehmenskultur ist dazu eine unabdingbare Voraussetzung. Das erfordert die Umsetzung der Erkenntnisse der Komplexitätstheorie in Lehre und Praxis.

Pionierunternehmen, denen die Kulturerneuerung gelungen ist, haben Produktivitätssteigerungen von 50 Prozent erreicht. Selbst bei den niedrigen Preisen im globalen Wettbewerb sind sie Marktführer. Ihre Produkte haben Spitzenqualität – und sie zahlen ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bis zu 60 Prozent über Tarif.

Im besonders komplexen Baugeschehen sind derartige Ergebnisse mit einer umfassenden *systemischen Entscheidungslogistik* auf der Basis kybernetischer Organisation Planung und Führung erreichbar.

6.3 Kostensenkung und Baupreise

Die Baupreise in Deutschland schwanken je nach Konjunkturlage um 25 Prozent nach oben oder unten um ein mittleres Preisniveau. Wenn also die Kostenminderung in den Unternehmen zu der angestrebten nachhaltigen Preisminderung führen soll, dann ist ein wirksamer Wettbewerb erforderlich.

Der ist erfahrungsgemäß durch ein öffentliches Ausschreibungsverfahren nach Fachlosen mit besonderer Einladung auf der Basis der KOPF-Baupreisstatistik zu erreichen.

6.4 Offensive zum Know-how-Transfer

Wenige Unternehmen und Non-Profit-Organisationen haben den Wandel eingeleitet. Die Methoden dazu sind also vorhanden und erprobt. 18)

Im Interesse der volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung in Deutschland sollten Bund und Länder das in allen Branchen vorhandene praktische Know-how zusammenfassen und eine Erneuerungsoffensive ‚Systemisches Produktivitäts-Management‘ starten, um den Veränderungsprozess zu beschleunigen.

Literaturverzeichnis

- 1) Chris Langton in Roger Lewin „Die Komplexitätstheorie – Wissenschaft nach der Chaosforschung“, Hamburg 1993
- 2) Günter Ederer „Die Chance der Krise – Wie sich Städte und Gemeinden aus der Finanznot befreien“, Video, Landsberg 1996
- 3) Stuart Kauffman „Der Öltropfen im Wasser“ München 1996
- 4) Heinz Michael Mirow „Kybernetik – Grundlage einer allgemeinen Theorie der Organisation“, Frankfurt a. Main 1968
- 5) Erich Koß „Herkömmlich bauen – Rationell bauen“ Schriftenreihe der RG Bau Heft 2, Berlin/Köln/Frankfurt a. Main 19744
- 6) V.I. Rybalskij „Kybernetik im Bauwesen“ Kiew 1965
- 7) Hans Lenk/Simon Moser „Techne, Technik, Technologie“ Uni Karlsruhe 1973
- 8) Béla Aggteleky „Systemtechnik in der Fabrikplanung“ in „Systemtechnik – Grundlagen und Anwendung“ Hrsg. Günter Ropohl 1975
- 9) Heinz Grote/Horst Teten „Bauen mit KOPF – Kybernetische Organisation, Planung, Führung – Höhere Wirtschaftlichkeit im Bauprozess“ Hannover 1978
- 10) Karl W. Deutsch „Politische Kybernetik“ Freiburg i. Breisgau 1970
- 11) Frederic Vester „Unsere Welt – ein vernetztes System“ München 1983
- 12) Kerstin Main/Fritjof Karnani, „Revolution in der Bauwirtschaft?!“ Artikel in „Bauwirtschaft“ 07/2000 Berlin
- 13) Christoph Saxer „Kybernetisches Baumanagement – Die KOPF-Methode, Kybernetische Organisation, Planung, Führung“, Institut für Baubetrieb, ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich 1999, unveröffentlicht
- 14) Heinz von Foerster „Entdecken und Erfinden ...“ in „Einführung in den Konstruktivismus“, Carl-Friedrich-von-Siemens-Stiftung, Gumin und Meier Hrsg. 1998 (4. Auflage)
- 15) Brian Goodwin „Der Leopard, der seine Flecken verlor“ deutsch München 1997
- 16) Günter Ederer „Die Trotteln der Nation“ Video, Landsberg 1998
- 17) Dietrich Dörner „Die Logik des Misslingens“ Hamburg 1989
- 18) Heinz Grote „Kosten senken mit KOPF – Kybernetische Organisation Planung Führung – Die Revolution des Baumanagements“ Berlin/Hannover 2002
- 19) Günter Ederer „So arbeiten die besten Fabriken – Spitzenleistungen am Standort Deutschland“ Video, Landsberg 1997
- 20) James P. Womack/Daniel T. Jones/Daniel Roos „Die zweite Revolution in der Autoindustrie“ deutsch Frankfurt a. Main 1992
- 21) James P. Womack/Daniel T. Jones „Auf dem Weg zum perfekten Unternehmen“ (Lean Thinking) deutsch Frankfurt a. Main 1997
- 22) M. Schulze „Porsche lagert seine Zulieferlogistik in Sachsen aus“ Artikel in den VDI-Nachrichten v. 30.03.01, Düsseldorf 2001
- 23) Hanno Wolfensberger „Architektendämmerung ...“ Frankfurt a. Main 1993