



*Helmut KROISSENBRUNNER, Dipl.-Ing. Dr. techn., Jahrgang 1942, Zimmererlehre, HTBLA - Tiefbau in Graz, Studium Bauingenieurwesen an der TU-Graz von 1967 bis 1972; in der Bauindustrie tätig von 1973 bis 1984, u.a. Abteilungsleiter und techn. Geschäftsführer von Arbeitsgemeinschaften im Ing.-Tiefbau (Wasserbau, Tunnelbau); Ziviltechnikerprüfung 1980 in Graz; 1984 Promotion an der TU-Graz; 1985 bis 1990 Betriebsleiter in der Baustoffindustrie; seit 1991 Leiter des Konzern-Controlling der Walter Bau-AG in Augsburg.*

# Grundlagen für ein Projekt-Controlling in der Bauindustrie

In der Bauindustrie wurden in den zurückliegenden Jahren zahlreiche Versuche unternommen, die individuelle Projektentwicklung wirtschaftlich transparenter zu gestalten. Der derzeitige Stand dieser Bemühungen muß als unbefriedigend im Hinblick auf Geschlossenheit eines Projekt-Controlling-Instrumentariums bezeichnet werden. Daß der Bedarf an Ergebnis-Sicherheit auch zukünftig noch ansteigen wird, hat mehrere Ursachen. Eine kann darin gesehen werden, daß die Bauindustrie aktiv neue, atypische Geschäftsfelder wie die der Projektentwicklung oder Umwelttechnik aufgegriffen hat, mit denen auch neue Risiken einhergehen. Es sollte daher ein naheliegendes Ziel sein, zumindest für den Kernbereich eines Unternehmens ein standardisiertes Instrumentarium zu schaffen, welches die Verantwortlichen frühzeitig und ausreichend genau über den wirtschaftlichen Projektfortschritt informiert und ihnen damit Entscheidungshilfen zur Hand gibt. Mit diesem Beitrag sollen einige Grundlagen aufgezeigt werden, welche für die Konzeption eines solchen Instrumentariums herangezogen werden können.

## 1. Geschäftsfelder eines bauindustriellen Unternehmens

Wenngleich die Struktur der Bauunternehmen in Hinblick auf Art und Anzahl der Geschäftsfelder recht unterschiedlich gelagert sein kann - diese wird

primär von der Größe des Unternehmens aber auch von nationaler oder internationaler Aktivität geprägt - so ist festzuhalten, daß der Anteil der klassischen bauindustriellen Tätigkeit in Form der individuellen Projektdurchführung am Gesamtumsatz das mit Abstand größte Geschäftsfeld darstellt. Es ist zu erwarten, daß dieser dominierende

Anteil auch für die längerfristige Zukunft Bestand haben wird.

In Abb. 1 sind die Geschäftsfelder eines bauindustriellen Unternehmens der BRD dargestellt, wobei die 100% des Flächendiagrammes dem Gesamtumsatz 1993 von ca. 2,3 Mrd. (Konzern ca. 3,6 Mrd.) DM entsprechen.

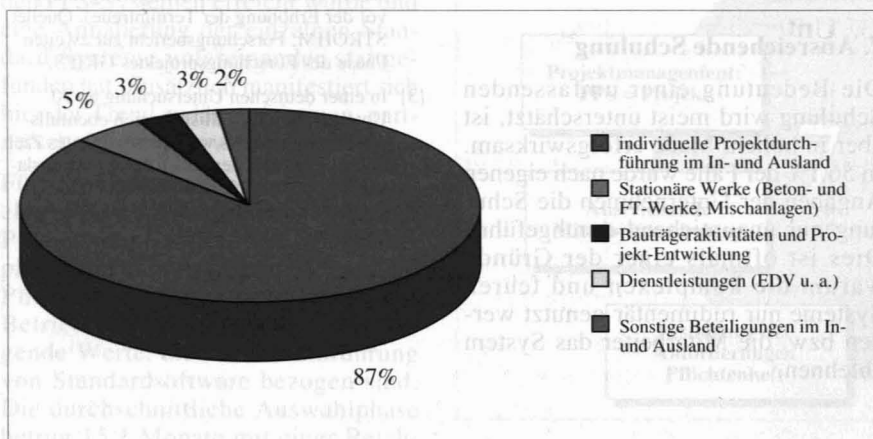


Abb. 1: Geschäftsfelder eines bestimmten bauindustriellen Unternehmens

## 2. Auftragsstruktur von Einzelbauvorhaben

Die Auftragsstruktur von Einzelbauvorhaben desselben bauindustriellen Unternehmens ist in Abb. 2 dargestellt. Die Klassenteilung der Auftragssummen wurde im Prinzip frei gewählt.

Diese Auftragsstruktur umfaßt alle aktiven (also noch laufenden) und auch noch nicht begonnenen Bauvorhaben (BV) und damit einen über das Wirtschaftsjahr hinausreichenden Zeithorizont, sodaß die Summe aller Aufträge

Klasse	$\Sigma A$ (in Mio DM)	Anzahl BV	Auftrags- summe (in Mio DM)
1	$\leq 0,5$	208	49
2	$> 0,5 \leq 1$	96	69
3	$> 1 \leq 5$	217	525
4	$> 5 \leq 10$	69	480
5	$> 10 \leq 50$	72	1.410
6	$> 50 \leq 100$	8	607
7	$> 100 \leq 1.000$	1,4	180
$\Sigma$		<b>671,4</b>	<b>3.320</b>

Abb. 2: Auftragsstruktur von Einzelbauvorhaben

merklich höher ist als die Jahresbauleistung aus individueller Projektdurchführung. Die Strukturdaten hingegen repräsentieren einen Beobachtungszeitraum von einem Jahr und stellen gleichzeitig den Mittelwert aus 11 Monatswerten dar.

Der Zusammenhang zwischen der Anzahl der BV und den in Klassen geteilten Auftragssummen läßt sich in einer modifizierten Lorenz-Kurve [1] (geläufiger unter dem Begriff ABC-Kurve) - Abb. 3 - aus den Werten der Abb. 2 verdeutlichen.

Aus der empirischen Verteilung nach Abb. 3 läßt sich gut ablesen, daß bei einer Begrenzung des Einsatzes eines Steuerungsinstrumentes auf ca. 80% des Auftragspotentials sich bereits eine Reduzierung der systemgestützt zu bearbeitenden Bauvorhaben auf nur ca. 22% bzw. im vorliegenden Falle auf ca. 148 (von insgesamt 671) ergeben würde.

Ein solches Abgrenzungskriterium nur nach der Höhe der Auftragssumme des Einzelprojektes alleine würde eine Einengung der Problem- bzw. Aufgabenstellung insofern bedeuten, als für

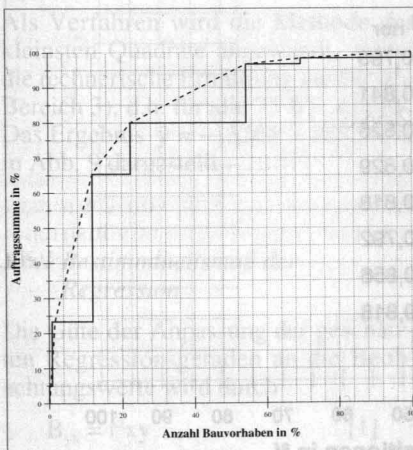


Abb. 3: ABC-Kurve zur Auftragssummenkonzentration bei allen Bauvorhaben

Sparten	BV	$\Sigma A$ [TDM]	$\Sigma Pos.$	D [Monate]
1 Allgem. Hochbau	}	723-366.531	101-1.804	6-78
2 Ing.-Hochbau u. Industriebau				
3 Allgem. Tiefbau				
4 Spezial-Tiefbau				
5 Ing.-Tiefbau				
6 Brückenbau				
7 Straßenbau				
8 SF-Bau	22	4.457-118.183	119-3.008	11-28
<b>Gesamtsumme</b>	<b>75</b>			

Abb. 4: Ausgewählte BV mit Streubereichen

die Ausrichtung und Anwendung eines angemessenen Projekt-Controlling-Instrumentes (z.B. in Form eines Kosten-Soll/Ist-Vergleiches (KSIV) und einer Erwartungsrechnung) mehrere Faktoren, wie z.B.

- Projektstruktur (Art des BV, Sparte)
  - Auftragssumme
  - Baudauer
  - Schwierigkeitsgrad/Risiken
  - Nutzen/Kosten der Systemanwendung
- maßgebend sind.

Es wird daher der Frage nachgegangen, ob bei der heterogenen Struktur von Einzelbauvorhaben gewisse Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge bei den deutlich unterschiedlichen Merkmalsausprägungen von Bauvorhaben vorliegen. Desweiteren wird geprüft, ob deutliche Unterschiede bei einer Abgrenzung zwischen Klein- und Großbauvorhaben und zwischen der Sparte Schlüsselfertigbau und den übrigen Sparten auftreten.

### 3. Untersuchung von Angebots-Kalkulationen ausgeführter Bauvorhaben (BV)

#### 3.1 Grundsätzliches zur Auswahl der BV

- Alle Angebots-Kalkulationen beinhalten als ausgeführte BV Marktbedingungen
- Sie stammen einheitlich aus dem Unternehmen gem. Pkt. 1. und 2.
- Die BV wurden aus dem gesamten Bundesgebiet ausgewählt (Berücksichtigung regionaler Unterschiede)

- In Hinblick auf Klein- und Groß-BV wurde eine große Streuung gewählt
- Sparten-Auswahl: Es wurde eine Zweiteilung vorgenommen, um Merkmalsausprägungen zwischen den klassischen Sparten und dem Schlüsselfertigbau (SF-Bau) zu prüfen.

Die Abb. 4 zeigt eine Übersicht von 75 ausgewählten BV mit den Streubereichen für Angebotssumme - $\Sigma A$ , Anzahl der Positionen - $\Sigma Pos.$  und Baudauer-D.

#### 3.2 Konzentrationsmaße für Häufigkeitsverteilungen (ABC-Analyse)

Von den insgesamt 75 untersuchten BV wurden in einem ersten Schritt die jeweilige ABC-Kurve von gruppierten Daten und das normierte Lorenz'sche Konzentrationsmaß (auch Gini-Koeffizient)

$$LKM_{nor} = \frac{n}{n-1} LKM \quad [1]$$

für die Beziehung Angebotssumme und Positionsanzahl ermittelt. Dabei wurden für die gruppierten Daten einheitliche Klassenbreiten  $b_i = const. = 1/100$  (also 1%) gewählt. Durch Mittelwertbildung der Angebotssummen in den jeweiligen Klassen aus allen BV entsteht so eine neue ABC-Kurve mit dem zugehörigen  $LKM_{nor}$  - Abb. 5.

#### 3.3 Standardabweichung

Eine verbesserte Aussagekraft über die Häufigkeitsverteilung liefert ein Streuungsmaß. Es wird hier das der Standardabweichung der jeweiligen Klassen verwendet.

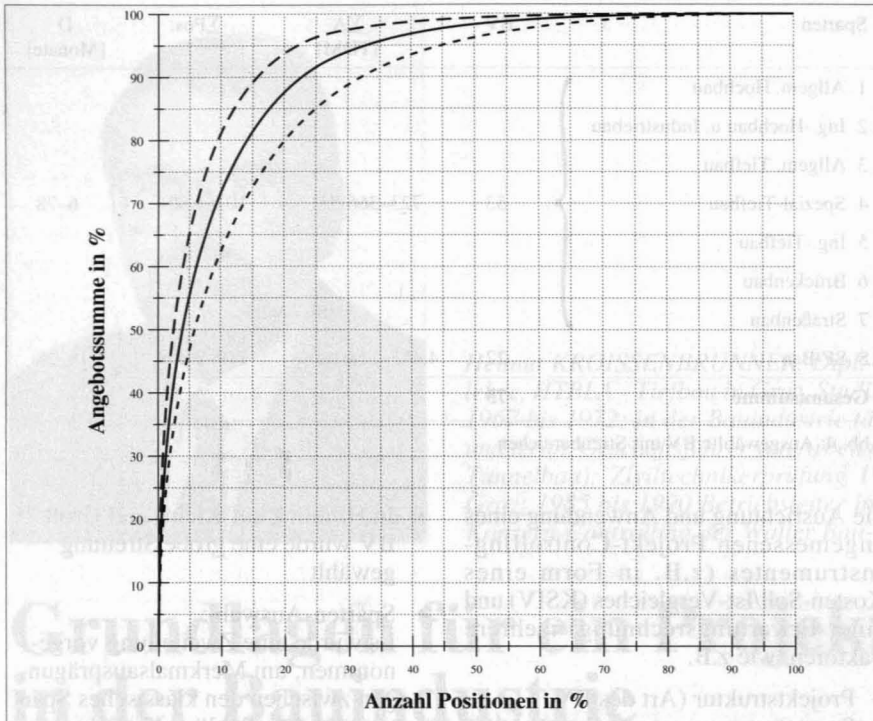


Abb. 5: ABC-Kurven zur Angebotssummenkonzentration für  $\bar{x}$  und  $s$ , aller 75 BV

Für die Klasse  $i = 1, \dots, p$  gilt:

$$S_i = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)^2}$$

$n$  ... Anzahl der BV; über alle Klassen const.

$p$  ... Anzahl der Klassen

Die Kurven der Standardabweichung aller 75 BV sind - gemeinsam mit der Mittelwert-Kurve - in Abb. 5 dargestellt.

### 3.4 Differenzierte Betrachtung der BV

Zum Zwecke der differenzierten Betrachtung der Merkmalsausprägungen bei Sparten und Angebotssummen wird eine Gliederung gem. Abb. 6 gewählt.

Analog der Vorgangsweise nach 3.2 und 3.3 wurden für die jeweiligen Bereiche die zugehörigen BV gebündelt und

	Sparten		$\Sigma$
	1 bis 7	8	
$\Sigma A$ [Mio DM] $\leq 5$	23 <sup>6)</sup>	1 <sup>8)</sup>	24 <sup>1)</sup>
$\Sigma A$ [Mio DM] $> 5$	30 <sup>7)</sup>	21 <sup>9)</sup>	51 <sup>2)</sup>
$\Sigma$	53 <sup>4)</sup>	22 <sup>5)</sup>	75 <sup>3)</sup>

Abb. 6: Anzahl der BV in den jew. Bereichen

durch Mittelwertbildung der jeweiligen Klassen eine neue ABC-Kurve und das  $LKM_{nor}$  sowie die Standardabweichungen ermittelt.

Die Standardabweichungen um die jeweiligen Mittelwerte für die einzelnen Bereiche gem. Abb. 6 zeigen eine ähnliche Größenordnung wie die für alle 75 BV - Abb 5, so daß in Abb. 7 nur die

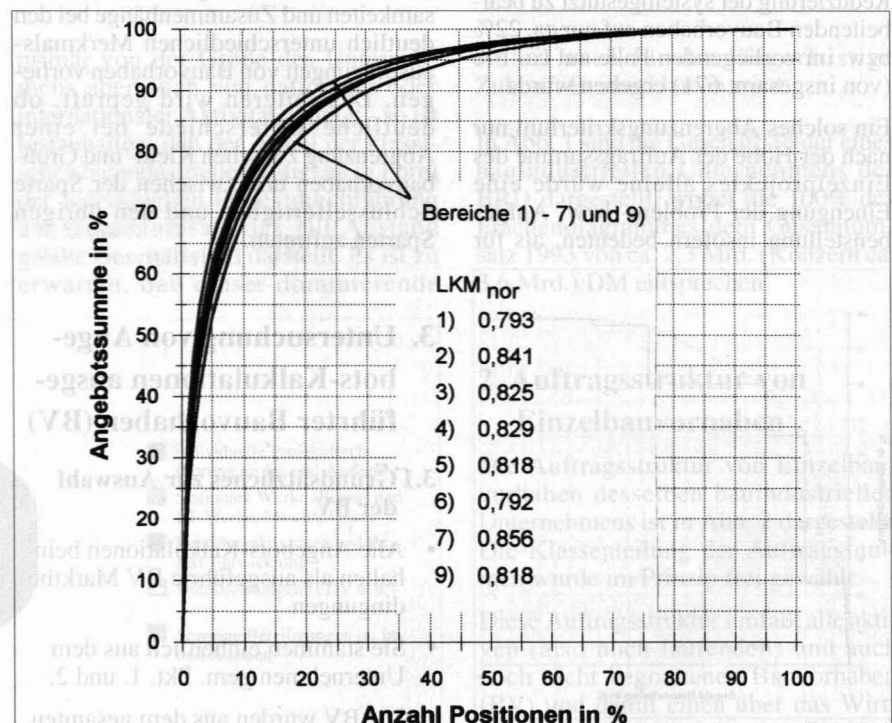


Abb. 7: ABC-Mittelwert-Kurven zur Angebotssummenkonzentration gem. Gliederung Abb. 6

Mittelwert-Kurven der einzelnen Bereiche gezeigt werden.

### 3.5 Korrelation von Merkmalen

Mit der Korrelation wird der quantitative Zusammenhang mehrdimensionaler Merkmale überprüft. Die hier vorgenommene Untersuchung beschränkt sich dabei auf den linearen Zusammenhang der zweidimensionalen Merkmale Angebotssumme/Positionsanzahl und Angebotssumme/Baudauer.

Die Streudiagramme für diese Zusammenhänge zeigen die Abb. 8 und 9, wobei diese Abbildungen alle 75 BV enthalten.

#### 3.5.1 Korrelationskoeffizient

Für die Merkmale  $\Sigma A$  und  $\Sigma Pos.$  bzw.  $\Sigma A$  und  $D$  wird der lineare Zusammenhang nach Bravais-Pearson mittels Koeffizienten

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2\right) \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n \bar{y}^2\right)}}$$

ermittelt - aus den Werten der Gliederung gem. Abb. 6 - und die Ergebnisse in Abb. 10 zusammengestellt.

Es gilt der Richtwert, daß ein deutlicher linearer Zusammenhang erst ab  $r_{XY} > ca. 0,75$  besteht. Dieser trifft

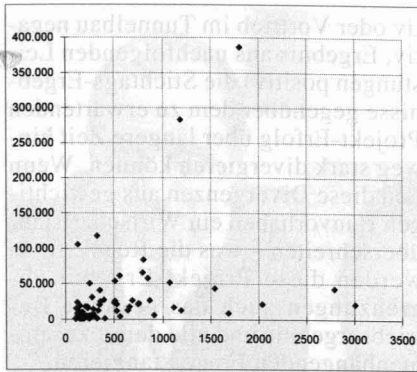


Abb. 8: Zusammenhang Angebotssumme/ Anzahl Positionen

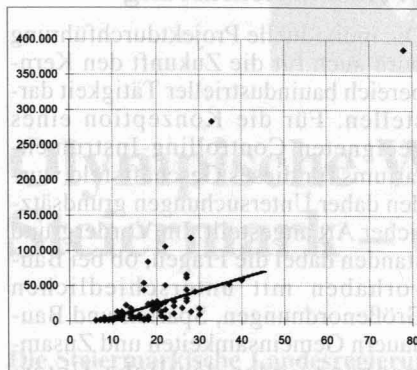


Abb. 9: Zusammenhang Angebotssumme/ Baudauer

lediglich für die Merkmale Angebots- summe und Baudauer für die Bereiche 2) bis 4) und 7) zu.

### 3.6 Lineare Regression

Die Annahme eines linearen Zusammenhanges wird – wegen der Streuungen in Abb. 8 und 9 und der Werte in Abb. 10 – auf Angebotssumme/Bau- dauer der Bereiche 2) bis 4) und 7) ein- gegrenzt.

Gleichung der Regressionsgeraden

$$\hat{y} = a + bx$$

Als Verfahren wird die Methode der kleinsten Quadrate angewandt, wobei die rechnerische Ermittlung nur für den Bereich 3), d.h. für alle 75 BV, erfolgt. Das Ergebnis  $\hat{y} = -13264 + 1852 x$  ist in Abb. 9 dargestellt.

#### 3.6.1 Bestimmtheitsmaß der Regression

Die Güte der Anpassung der geschätz- ten Regressionsgeraden an die Beob- achtungswerte wird durch

$$B_{yx} = r^2_{xy} \quad [1]$$

ausgedrückt.

Es gilt  $0 \leq B_{y,x} \leq 1$

Für die Merkmale Angebotssumme und Baudauer der Bereiche 2) bis 4) und 7) ergeben sich aus Abb. 10 entsprechende Werte mit 0,584; 0,579; 0,608; 0,638.

### 3.7 Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

#### 3.7.1 Konzentrationsmaße und Standardabweichungen

Für diese Maße – dargestellt als ABC- Kurven – lassen sich die folgenden 2) Kernaussagen ableiten:

- Der Unterschied zwischen Klein- und Großbauvorhaben kann als gering eingestuft werden.
- Die klassischen Sparten 1 bis 7 unterscheiden sich ebenfalls nur geringfügig vom Schlüsselfertig- bau.

#### 3.7.2 Korrelation und lineare Regression

- Für Angebotssumme und Positions- anzahl sowohl für alle 75 BV zusammengenommen als auch für die einzelnen Bereiche ist ein linearer Zusammenhang nicht gegeben. Ebenso ist ein anderer funktionaler Zusammenhang nicht ansatzweise zu erkennen.
- Für Angebotssumme und Baudauer Ein gewisser linearer Zusammen- hang ist für die Bereiche aller 75 BV,  $\sum A > 5$  Mio. DM, Sparten 1- 7 und  $\sum A > 5 /$  Sparten 1-7 ge- geben.

### 4. Praktische Verwertung der Untersuchungsergebnisse

Aufgrund der Erkenntnisse aus Pkt. 3 kann nun für die Konzeption eines KSIV-Systems im Rahmen eines Pro- jekt-Controlling-Instrumentariums gleichzeitig die Primäranforderung gestellt werden, daß ein KSIV-System grundsätzlich den gesamten Streube- reich der heterogenen Projektstruktu- ren mit den Parametern

- Art des Projektes (Sparte)
- Höhe der Auftragssumme
- Anzahl der Positionen
- Baudauer

abzudecken hat. Diese Primäranfor- derung würde demnach auf eine ein- heitliche Grundausrichtung des Instrumentariums und damit auch auf eine System-Geschlossenheit zielen. Ein für alle Bauvorhaben einheitliches Grundsystem muß nicht zwangs-

läufig in ein starres und aufwendig handhabbares System münden, da eine Art Baukasten-Prinzip durchaus die gewünschte Flexibilität erbringen kann. Es ist im Hinblick auf die Nut- zen/Kosten der Systemanwendung erstrebenswert, daß kleinere Bauvor- haben mit kurzen Baudauern mittels vereinfachtem Verfahren und weni- gen System-Bausteinen desselben Grundsystems abgewickelt werden. Großprojekte mit längeren Baudau- ern und komplexen Zusammenhän- gen hingegen könnten die verfügba- ren Bausteine weitestgehend aus- schöpfen. Ein weiteres Argument für eine einheitliche Grundausrichtung ist in vorgelagerten und baubegleitenden Tätigkeiten wie z.B. Angebots- und Auftragskalkulation, Arbeitskalkula- tion und Bauabrechnung zu sehen, welche über entsprechende System- Nahtstellen je nach Bedarf eingebun- den werden könnten.

### 4.1 Weitere praktische Anfor- derungen an ein KSIV-System

Aus den einzelnen Projekt-Parame- tern ergeben sich weitere Anforde- rungen, welche an einigen praktischen Beispielen aufgezeigt werden.

#### 4.1.1 Projektart (Sparte)

Wenngleich die Abgrenzung in Spar- ten immer unscharf bleiben wird (selbst ein SF-Bau stellt sich durch die Gewerkegruppen Rohbau, Haus- technik und Ausbau als „Mix“ dar), weisen die einzelnen Bauvorhaben doch spezifische Leistungsstrukturen auf, die es zu berücksichtigen gilt.

#### a) SF-Bau

Die zahlreichen Fremdleistungsge- werke (nicht selten 30 - 50 bei größeren BV) erfordern eine besondere Gliederung, welche die Mengenabgrenzungen zwischen

Bereich	$r_{xy}$	
	$X \hat{=} \sum \text{Pos.}$ $Y \hat{=} \sum A$	$X \hat{=} D$ $Y \hat{=} \sum A$
1)	0,381	0,497
2)	0,276	0,764
3)	0,359	0,761
4)	0,679	0,780
5)	-0,049	0,538
6)	0,350	0,482
7)	0,638	0,799
9)	-0,075	0,519

Abb. 10: Korrelationskoeffizient  $r_{xy}$  aus BV gem. Gliederung Abb. 6



Auftraggeber/Auftragnehmer und Auftraggeber/Nachunternehmer sowie die Mengenänderungen während der Baudurchführung zufriedenstellend löst. Mengenänderungen bedeuten in der Regel auch Leistungs(Erlös)- bzw. Kostenänderungen.

b) Hochbau, Ing.-Hochbau als Flächenbaustellen

Die meist breit gestreuten Teilleistungen (sowohl örtlich als auch zeitlich) sind weitestgehend so zu bündeln, daß deren Schwerpunkte die Entwicklung von Leistung und Kosten widerspiegeln - z.B. „roter Faden“ von Schalungs-, Bewehrungs- und Betonarbeiten.

c) Ing.-Tiefbau oder Straßenbau als Linienbaustellen

Tunnelbau

Bedingt durch die Bauverfahren ist die Bündelung von zahlreich gestreuten Teilleistungen zu wesentlichen Leistungs- und Kostenträgern wie Vortrieb, Innenschale, Ausbau von besonderer Bedeutung. Als weitere Anforderung ist der kurze zeitliche Nachlauf (ca. 1 Woche) zwischen Baubetrieb und Kostentransparenz beim Vortrieb zu nennen, wobei eine solche wichtige Teillinformation in das Gesamtsystem einzubinden ist. Eine ähnliche Zusammenfassung der Leistungsschwerpunkte sollte auch für den Straßenbau mit den Bauphasen Erdbau, Unterbau, Deckenbau angestrebt werden.

d) Brückenbau

Für BV im Brückenbau - insbesondere mit Liniencharakter - bietet sich eine Gliederung in Form von Gründung, Unterbauten, Überbau an.

4.1.2 Auftragssumme

Auch für Bauvorhaben mit kleinen Auftragssummen (ca.  $\leq 5$  Mio. DM) sollte die Systemanwendung im Hinblick auf Anwendungskosten möglich sein, da auch diese einen Schwierigkeitsgrad bzw. Risiken aufweisen können, welche eine systematische Erfolgskontrolle erfordern.

4.1.3 Anzahl der Positionen

Obwohl gem. Abb. 7 alle Kurven von BV eine ähnliche ABC-Konzentration

aufweisen, läßt sich diese Erkenntnis nicht direkt in ein KSIV-System umsetzen, da diesen Positions-Konzentrationen grundsätzlich der sachliche und zeitliche Zusammenhang im Baubetrieb fehlt. Eine Positions-Bündelung (Konzentration) ist demnach auf baubetriebliche und zeitliche Zusammenhänge auszurichten. Im SF-Bau sind dies die einzelnen Gewerke, bei den übrigen Sparten wurde diese Bündelung im Pkt. 4.1.1 aufgezeigt.

4.1.4 Baudauer

Bei kurzer Baudauer - < ca. 10 Monate - stehen eine kurze Nachlaufzeit an Informationen und die Möglichkeit einer raschen Abbildung von Veränderungen des Baugeschehens im KSIV-System im Vordergrund, da auch Einarbeitungseffekte o.ä. weitestgehend fehlen.

4.2 KSIV als Basis für eine Erwartungsrechnung

Für eine Projekt-Steuerung im wirtschaftlichen Sinne reicht auch ein regelmäßig erstellter KSIV nicht aus, da ihm das vorausschauende Element - also der Blick auf den Projekterfolg zum Bauende - fehlt. Dieser Blick nach vorne ist aber ebenso wichtig wie der stichtagsbezogene KSIV, da nur beide Informationen zusammen die Grundlage für Entscheidungen bzw. Maßnahmen zum Zwecke von positiven Veränderungen darstellen - „wie bzw. wohin soll gesteuert werden“.

Es ist daher an ein KSIV-System die zusätzliche Anforderung zu stellen, daß die Entwicklung der Soll/Ist-Kosten aus den maßgeblichen Teilleistungen, welche über den jeweiligen Stichtag hinaus von Bedeutung sind, eine geeignete Fortschreibung ermöglicht.

Dies setzt aber wiederum voraus, daß die Grundausrichtung nach dem bereits aufgezeigten Prinzip - Bündelung des BV in möglichst wenige Gruppen (SF-Bau gewerkeweise) mit sachlichen und zeitlichen Zusammenhängen - erfolgt.

Beide Systeme - KSIV und Erwartungsrechnung - sind daher periodengleich (Monat oder Quartal) fortzuschreiben und gegenüberzustellen. Diese Gegenüberstellung ist insofern wichtig, als bei Projekten mit stark differenzierten Teil-Ergebnissen (z.B. Rohbau negativ, nachfolgender SF-Anteil besonders posi-

tiv oder Vortrieb im Tunnelbau negativ, Ergebnis aus nachfolgenden Leistungen positiv) die Stichtags-Ergebnisse gegenüber dem zu erwartenden Projekt-Erfolg über längere Zeit hinweg stark divergieren können. Wenn nun diese Divergenzen aus gewichtigen Bauvorhaben ein Wirtschaftsjahr überschreiten - was die Regel ist, so werden diese Projekt-Ergebnisabgrenzungen auch das gesamte Betriebsergebnis und alle damit zusammenhängenden Fragen tangieren.

5. Zusammenfassung

Die individuelle Projektdurchführung wird auch für die Zukunft den Kernbereich bauindustrieller Tätigkeit darstellen. Für die Konzeption eines geeigneten Controlling-Instrumentariums für dieses Geschäftsfeld wurden daher Untersuchungen grundsätzlicher Art angestellt. Im Vordergrund standen dabei die Fragen, ob bei Bauvorhaben mit unterschiedlichen Größenordnungen, Sparten und Baudauern Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge oder deutliche Unterschiede vorliegen, welche Einfluß auf die Konzeptausrichtung haben. Als Kernaussage ergibt sich, daß die heterogene Struktur der Einzelbauvorhaben durchaus nach einem einheitlichen Grundsystem ausgerichtet werden sollte. An einigen Beispielen werden weitere Anforderungen an eine KSIV-Konzeption aufgezeigt. Die projektbezogene Ergebnis-Sicherheit, welche grundsätzlich nur aus einem KSIV in Verbindung mit einer Erwartungsrechnung gewonnen werden kann, bedeutet auch gleichzeitig unternehmerische Ergebnis-Sicherheit und stellt eine der wesentlichen Grundlagen für die operative Unternehmensplanung dar. Den Stellenwert dieser Sicherheit kann dabei der Manager bzw. Unternehmer selbst bestimmen, indem er nur die Anwendungsbreite eines gut konzipierten, gut eingeführten und konsequent angewandten Instrumentariums entsprechend seiner Unternehmensstruktur abzugrenzen braucht.

Literatur:

[1] HARTUNG, J.; ELPELT, B.; KLÖSENER, K. H.: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik, 6. Aufl., München 1987

