



*Karlheinz FRITSCH, Dipl.-Ing. Dr.techn., Univ.-Ass., Jahrgang 1957, Studium Wirtschaftsingenieurwesen-Bauwesen Vertiefung Baubetrieb und Bauwirtschaft an der Technischen Universität Graz. Anschließend Tätigkeit bei einem im Straßenbau planenden Ziviltechniker. Ab 1988 Universitätsassistent am Institut für Baubetrieb und Bauwirtschaft mit externer Vortragstätigkeit und Lehrbeauftragung. Promotion 1991, Gutachtertätigkeit in den Bereichen Unternehmensanalyse und -konzepte, Ziviltechnikerbefugnis, Sachverständigentätigkeit im Bereich Wohnungswesen, Planungstätigkeit im Bereich Wohnungsbau, Straßenbau und Siedlungswasserbau.*

## Die zeitgebundenen Gemeinkosten

Hauptintention der Untersuchung ist die Vermittlung eines möglichst komplexen Bildes der Problematik zeitgebundener Gemein- und Gerätekostenverrechnung unter Zeit- und Umsatzvariation. In diesem Konnex wird ein „neues Modell“, welches eine Teilung der zeitgebundenen Gemein- und Gerätekostenverrechnung in einen „umsatzabhängigen und zeitabhängigen“ Prozentsatz vorsieht, detailliert beleuchtet, sowie auf seine Durchführbarkeit überprüft. Über die Analyse der zeitgebundenen Gemein- und Gerätekosten werden die Schwachstellen des Kalkulationssystems nach ÖNorm B 2061 aufgezeigt und ein Maßnahmenkatalog erarbeitet. Das Aufsplitten der Kosten in einen „umsatzabhängigen“ Prozentsatz, welcher anteilmäßig auf die Summe der Leistungspositionen umgelegt wird, sowie in einen „zeitabhängigen“ Anteil, der planmäßig über die Bauzeit vergütet wird, erwies sich bei eingehender Untersuchung als durchaus sinnvoll. Das „neue Modell“ bietet sowohl im Fall einer Bauvolumsänderung als auch Bauzeitverlängerung eine praktikable Alternative der Verrechnung, die bei gegebener Akzeptanz für Auftragnehmer und Auftraggeber eine solide Basis darstellt, um sich in gegenseitigem Einverständnis zu einigen.

### Die Kostenermittlung in der Bauwirtschaft nach geltenden Normen

Als Basis für die Ermittlung von Baupreisen dienen dem Ausschreibenden die Regelwerke der ÖNormen A 2060 und B 2110. Ihm obliegt es, die Einhaltung dieser Norm zu verlangen und sie als Vertragsbestandteil in die Vertragsbedingungen bindend einzugliedern, um nach den Grundsätzen der Vollkostenrechnung und der genauen Kenntnis der Massen eine exakte Kalkulation durchführen zu lassen.

Die ÖNorm B 2061 beinhaltet ein Grundlagengerüst für die Kalkulation mit Aufteilung in:

- **Einzelkosten;** das sind jene Kosten, die dem Kostenträger direkt zugerechnet werden. Sie werden auch als Kostenträgereinzelkosten bezeichnet und gliedern sich in: Einzellohnkosten, Einzelstoffkosten sowie Einzelgerätekosten.
- **Baustellengemeinkosten** fallen für

mehrere Teilleistungen gemeinsam an oder entstehen überhaupt erst durch den Betrieb der Baustelle als Ganzes. Sie werden als indirekte Kosten (Kostenstellengemeinkosten) bezeichnet und über einen Kostenschlüssel den einzelnen Kostenträgern zugeordnet oder auch als einzelne Leistungspositionen ausgewiesen.

- **Geschäftsgemeinkosten** im groben bestehend aus Kosten für das Hauptbüro, Werbung, Kosten für die Projektakquisition etc. sind jährlich geplante Kosten, die in der Regel in einem Prozentsatz des Umsatzes der Unternehmung angegeben werden. Sie entstehen in der Zentrale, Filiale, am Lagerplatz oder in sonstigen Hilfsbetrieben und werden in der Regel im K2-Blatt dem Bruttomittelohn über Zuschlagsatz aufgeschlagen.
- **Sonstige Gemeinkosten;** darunter versteht man Kosten, die nur fallweise entstehen wie Gestionen, Versicherungen, Vorfinanzierungen usw.
- Die Kosten der **Bauzinsen**, bedingt durch die Kapitalnutzung, die mit

Ausnahme der Zinsen des Kapitaleinsatzes der Einzelkostengeräte sowie der Baustellengemeinkosten-geräte und Geschäftsgemeinkosten (Abschreibung und Verzinsung der dem Gesamtbetrieb dienenden Anlage) anfallen, sind zu ermitteln.

- **Wagnis und Gewinn;** der Betrieb jedes Unternehmens sowie die Errichtung von Bauwerken sind mit einem bestimmten Wagnis verbunden, dem sogenannten Unternehmerwagnis. Der Gewinn, die „Belohnung“ für das errichtete Bauwerk, wird wie das Wagnis in einem Prozentsatz auf die kalkulatorisch ermittelten Selbstkosten im K2-Blatt aufgeschlagen.

### Der Verrechnungsmodus der Baustellengemeinkosten

„Die Baustellengemeinkosten sind grundsätzlich in eigenen Positionen zu erfassen“ [1], dem Leistungsverzeichnisverfasser wird jedoch der Modus der In-Rechnung-Stellung der Gemeinkosten überlassen.

- Die zeitgebundenen Gemeinkosten und die zeitgebundenen Gerätekosten werden im Leistungsverzeichnis in eigenen Positionen erfaßt und beschrieben, wobei ihre Verrechnung kontinuierlich in gleichen Monatsbeträgen über die gesamte Baudauer erfolgt.
- Die Umlage der zeitgebundenen Gemein- und Gerätekosten erfolgt auf die Summe aller Teilleistungen, ist von der Zeit unabhängig, wobei jede Mengenänderung in den einzelnen Leistungspositionen proportionale Auswirkungen auf Gemein- und Gerätekosten hat.

Baustelleneinrichtung und Baustellerräumung lassen sich im wesentlichen unter dem Begriff der einmaligen Baustellenkosten zusammenfassen. Lohnkosten für Ladearbeiten, Auf- und Abbauen der Baustelleneinrichtung, Kosten für den Transport der Baugeräte, Baustellenerschließung, Unterkünfte und Sozialräume u.a.m. finden in dieser Kostenstelle ihren Niederschlag.

Die Mängel der derzeit praktizierten Verfahren liegen in der Ausschließlichkeit der Vergütung der Baustellengemein- und Gemeingerätekosten nach rein zeitabhängigen Positionstexturierungen oder nach rein umsatzabhängigen Ausschreibungskriterien.

Dieser Ausschließlichkeit der Zuordnung samt deren negativer Implikationen [2] soll mit der Konzeption eines sogenannten „Neuen Modells“ begegnet werden. Die dem neuen Modell zugrundeliegende Basisüberlegung läßt sich auf die Tatsache zurückführen, daß die derzeitigen Abschreibungs- und Verzinsungsbedingungen nicht leistungsbezogen sind, sondern die Österreichische Baugeräteliste eine reine Zeitabschreibung vorgibt.

### Die Gemeinkostengeräte

Die Baumaschinen stehen der Bauunternehmung als Betriebsmittel für die Leistungserstellung zur Verfügung und sind mit einem bestimmten Leistungs- und Nutzungspotential ausgestattet. Der Werteverzehr durch Erstellung von Bauleistung wird in den Abschreibungsbeiträgen über die Nutzungsdauer lukriert. Die Ursachen des Werteverzehrs beschränken sich gewöhnlich auf den Zeitverschleiß (fixe Kosten) und den Gebrauchverschleiß (proportionale Kosten). Schon Mathis [3] differenzierte, auf reiner Schätzung beruhend, die kalkulatorische Abschreibung in 60 Prozent Zeitanteil (fix) und 40 Prozent

Gebrauchsanteil (variabel). Keine Probleme treten auf, wenn die Abschreibung nur auf einer der beiden Ursachen basiert. Problematisch jedoch wird es – und dies sind die realistischen Fälle –, wenn die Abschreibungsbeträge von beiden Faktoren beeinflusst werden.

### Der Kapitaldienst

Baumaschinen und Investitionsgüter müssen finanziert werden, entweder vom Eigentümer selbst oder durch Beschaffung von Fremdkapital am Kapitalmarkt. Basis für die kalkulatorischen Zinsen – die Abgeltung für das bereitgestellte Kapital – stellt das ins Gerät investierte Kapital dar [4]. Während die Fremdkapitalzinsen in der Finanzbuchhaltung als Aufwand verrechnet werden, erfaßt man die Eigenkapitalzinsen [5] in der Kostenrechnung, da das investierte Kapital dem Unternehmer bei Nichtverzinsung einen Nutzenentgang verursachen würde. Aufgrund der Nutzbarkeit der Baugeräte ändert sich die Basis der Kapitalbindung durch Abschreibung ständig, d.h. der Zinsanteil nimmt kontinuierlich ab. Die Österreichische Baugeräteliste (ÖBGL) rechnet mit der Durchschnittswertverzinsung (Abb. 1), wobei diese Methode den Vorteil einer über die gesamte Nutzungsdauer gleichmäßigen Verrechnung der kalkulatorischen Zinsen bietet.

### Reparaturkosten

Als eines der großen Probleme im Bereich der Reparaturkosten [6] erweist sich einerseits die Abgrenzung der einzelnen Kostenstellen, wie Reparatur-, Wartungs-, Verschleiß-, Schmier- und Pflegekosten bzw. ihre Zuordnung in der Gerätekostenrechnung.

Laut ÖBGL [7] umfaßt der Umfang der Reparaturkosten sämtliche zur Erhaltung und Wiederherstellung der Einsatzbereitschaft erforderlichen Arbeiten, das Reparatorentgelt inkludiert jedoch nicht Wartung und Pflege.

Die Wartungs- und Pflegekosten werden, nachdem sie nicht in den Reparaturkosten enthalten sind, über die Lohnkosten des Maschinisten verrechnet. Ein 10%-Aufschlag auf die Bedienungslohnstunde des Geräteführers für Pflege und Wartung wird im K6E-Blatt angesetzt.

Da bei kapitalintensiven Geräten eine detaillierte Reparaturkostenanalyse als Datenträger und Entscheidungsgrundlage für die Investition herangezogen wird und die Unternehmung sich somit vertraglich vor überhöhten Reparaturkosten schützen kann, wird begründeterweise eine weitergehende Differenzierung der Kostengruppe Reparatur und Wartung [8] postuliert.

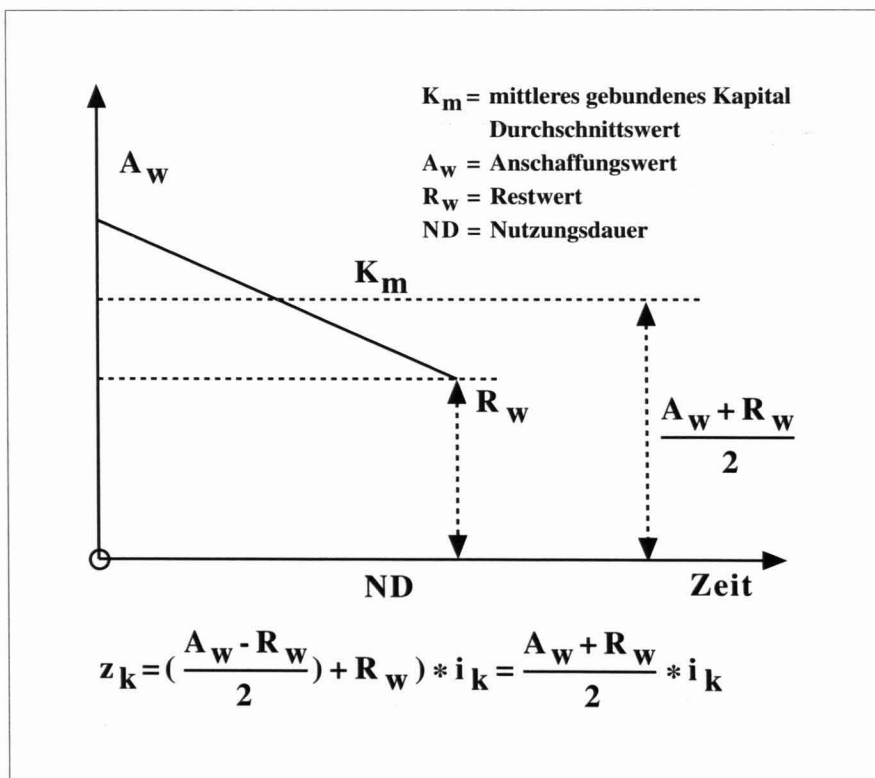


Abb 1: Die Berechnung der kalkulatorischen Zinsen (Durchschnittswertverzinsung)

## Das neue Modell der Gerätekostenverrechnung

Es stellt sich nun die Frage, ob eine Aufteilung der Gerätekosten in umsatz- und zeitabhängige überhaupt möglich bzw. unter welchen Prämissen diese sinnvoll erscheint.

Dem neuen Modell liegt folgender theoretischer Ansatz zugrunde:

Ein Gerät, das nur einer zeitbedingten Wertminderung unterliegt und dessen nutzungsbedingte Wertminderung null ist, hat nur einen hohen konstanten zeitanteiligen Basiswert, jedoch keinen Anteil am Umsatz. Das Pendant dazu wäre ein ausschließlich vom Umsatz abhängiges Gerät, wodurch die Verzinsung der einzige zeitanteilige Basiswert, der Abschreibungswert hingegen ein reiner Umsatzwert ist und in einem Prozentsatz den einzelnen Teilleistungen aufgeschlagen wird.

Die ÖNORM B 2113 [9] bietet eine Lösungsmöglichkeit mit der Vorgabe der Stilliegemieten an: „Werden für die Stilliegezeiten keine Preise vereinbart, sind 75% der Abschreibungs- und Verzinsungskosten für die normale Arbeitszeit zuzüglich 25% der Instandhaltungs

(Reparatur-)kosten für die Pflege und Wartung der Baugeräte unter Hinzurechnung des Gesamtzuschlages gemäß ÖNORM B 2061 zu vergüten.“ [10]

Die Verfasser der Norm gehen offensichtlich davon aus, daß 75% des Abschreibungsprozentsatzes und 25% des Reparaturprozentsatzes nur von der Zeit abhängig sind, die restlichen 25% bzw. 75% hingegen direkt in Bezug zum Umsatz stehen.

Aus Abb. 2 ist ersichtlich, daß bei 172 Leistungsstunden im Monat 100% des Abschreibungs- und Verzinsungsbetrages sowie 100% des Reparaturbetrages verdient werden. Durch Steigerung der Leistung wird der Umsatz in der Zeiteinheit angehoben, der Zeitanteil bleibt jedoch gleich. Betriebs- und Bedienungskosten sowie Betriebsstoffe, Sonstige Kosten und Verschleißteile unterliegen einer direkten Umsatzabhängigkeit und sind somit den umsatzabhängigen Kosten zugeschlagen.

Einer verursachungsgerechten Aufteilung der Gerätekosten in Zeit- und Umsatzanteile müßte folgende Vorgehensweise zugrundeliegen:

- Ermittlung eines Wiederbeschaffungswertes des abzuschreibenden

Baugerätes (Mittlerer Neuwert = MNW)

- Schätzung der Nutzungsdauer bei reinem Zeitverschleiß (ohne Gebrauchverschleiß) bzw. Schätzung der Nutzungsdauer bei reinem Gebrauchverschleiß [11] (ohne Zeitverschleiß)
- Errechnung der Abschreibungs- und Verzinsungssätze bei reinem Zeit- bzw. reinem Gebrauchverschleiß

Für die Berechnung sind drei **Kennwerte** erforderlich:

Der mittlere Neuwert kann, ebenso wie die Gesamtnutzungsstunden des Baugerätes, aus der ÖGBL eruiert werden. Die Gesamtleistungsstunden des spezifischen Baugerätes ergeben sich aus der Angabe der Vorhaltemonate ( $v$ ) mal der durchschnittlichen monatlichen Arbeitsstundenanzahl (172). Als dritter Kennwert müßte eine Jahressumme einfließen, die angibt, welche Anzahl von Jahren das spezifische Gerät bei Nichtnutzung erreicht, um bei Ausscheidung den Restwert null [12] zu erhalten. Die Null-Ausscheidung birgt eine gewisse Problematik in sich, da sich mit Daten aus der Vergangenheit verbindlich Trendanalysen für die Zukunft erstellen lassen sollen.

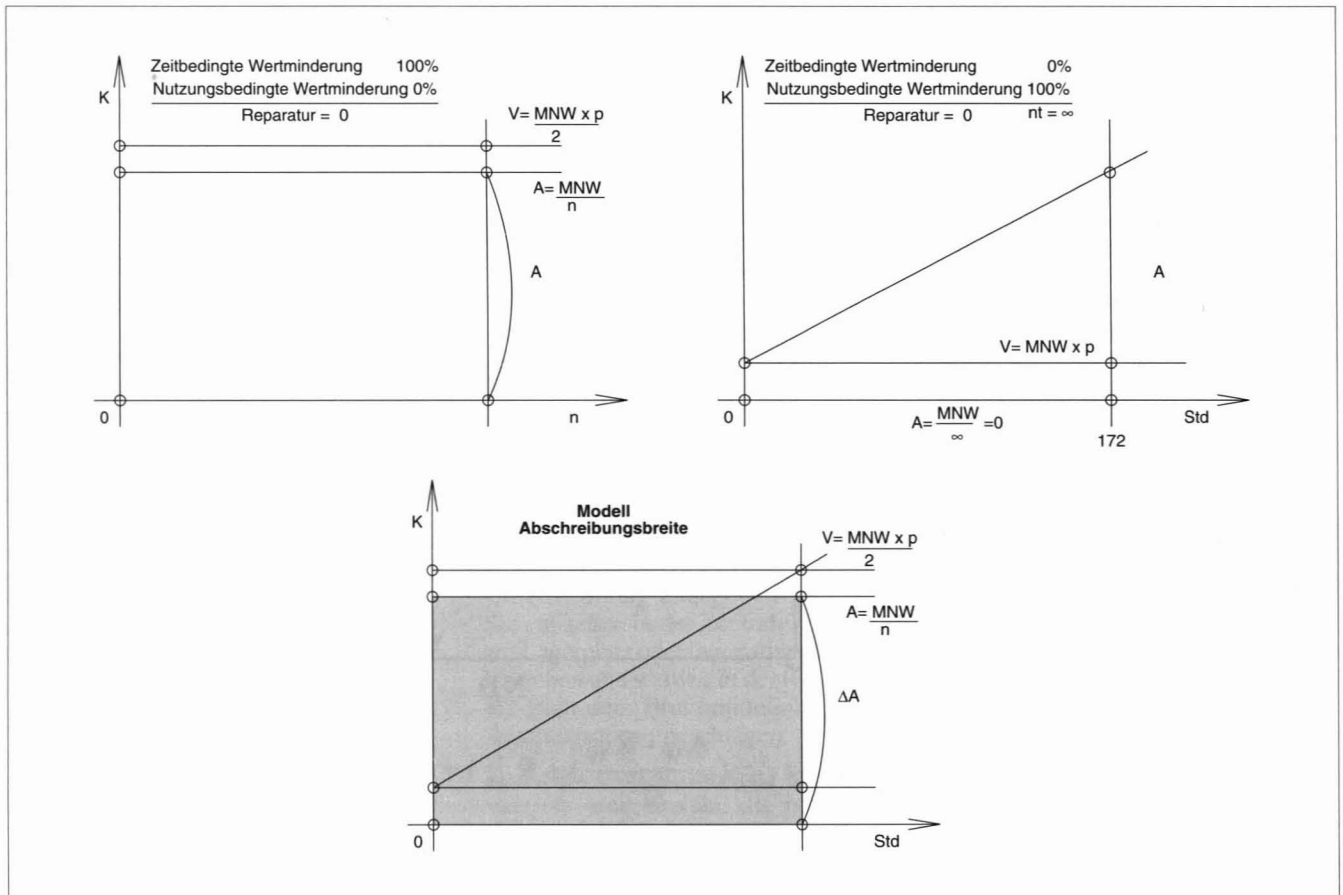


Abb 2: Das neue Modell

Beurteilt man diverse Leistungsgeräte (z.B. Radlader) nach dem Splitting der ÖNORM B 2113 und dem neuen Modell, erweist sich die nicht verursachungsgerechte Aufteilung von Abschreibung, Verzinsung und Reparatur im ersteren Fall als extrem deutlich. Können Extrembeispiele (z.B. Container = reines Zeitgerät/Radlader = reines Leistungsgerät) keine unbedingte Repräsentativität für sich reklamieren, fungieren sie dennoch als legitimes Demonstrationsobjekt für das neue Modell, denn jede Unterteilung der ÖBGL-Werte von Abschreibung, Verzinsung und Reparatur in zeit- und umsatzanteilige Verrechnungspositionen nach einem Schlüssel scheint besser als der status quo, der sich nur an der Zeit orientiert.

Durch Erhöhung des monatlichen Einsatzgrades, Variation der Vorhaltemonate sowie die daraus resultierende Veränderung der Nutzungsjahre ergibt sich eine Streuung der Prozentsätze aus Abschreibung und Verzinsung von unterschiedlicher Höhe, und zwar in Abhängigkeit von der Gerätegruppe sowie vom mittleren Neuwert. Die Zuordnung der Reparaturkosten erfolgt gemäß dem Verursachungsprinzip. Da sich diese nur als Folge der Leistungserstellung einstellen, werden sie gänzlich den „umsatzabhängigen Kosten“ zugeordnet.

Infolge des Splittings der Abschreibungs- und Verzinsungssätze erweist sich eine Neuerstellung des K6-Blattes als notwendig, worin ein Leistungsbezug hergestellt wird.

Anhand der Auswertung zahlreicher konkreter Untersuchungen und der Lösung von Fallbeispielen erwies sich das neue Modell als durchaus praktika-

blen Lösungsvorschlag der Geräteverrechnung bzw. als sinnvolle Alternative zur derzeit praktizierten Ausschreibung, sowohl zum Vorteil für Auftragnehmer als auch Auftraggeber. Bei Bauvolumenschwankungen und Bauzeitverlängerungen wird ein Verrechnungsmodus vorgegeben, der sich zweifelsohne den veränderten Modalitäten bestens anpaßt, d.h. unter den Prämissen gleichbleibender Bauzeit und Bauvolumenmehrung wird automatisch der adäquate Gemein- gerätekostenanteil verrechnet. Kommt es zu einer Verlängerung der Bauzeit, wird – unabhängig vom aufzubringenden Bauvolumen – auch die Vorhaltezeit automatisch abgegolten.

### Die zeitgebundenen Baustellengemeinkosten

Aufgrund einer Analyse der zeitgebundenen Gemeinkosten und der Einführung eines Gewichtungsfaktors [13], gekoppelt an den Einfluß der Wirkung, konnten Maßnahmen erarbeitet werden, die ein relativ exaktes Gemeinkosten-splitting zulassen.

Unter Rückgriff auf den unabdingbar wichtigen empirischen Wissensfundus der Baufachleute wurde eine Teilung der einzelnen Kostenstellen bei Variation von Zeit und Umsatz vorgenommen. Aus der Multiplikation des Gewichtungsfaktors mit dem „zeit-“ und „umsatzabhängigen“ Prozentsatz resultiert die Dualität der zeitgebundenen Gemeinkosten in 58% Umsatz- sowie 42% Zeitanteil.

Realisationsmöglichkeit und Durchführbarkeit des neuen Modells sind primär abhängig von der Akzeptanz und Bereitschaft der Bauwirtschaft, sich neuen Erkenntnissen zu öffnen und somit Fle-

xibilität unter Beweis zu stellen.

#### Literatur:

- [1] ÖNORM B 2061; Österreichisches Normungsinstitut, Preisermittlung für Bauleistungen (Verfahrensnorm), Wien 1987
- [2] Aus der Umlage der Gemeinkosten und nachfolgenden Massenmehrungen/-minderungen können Nachteile für den Auftragnehmer/Auftraggeber resultieren. Nachforderungen sind an der Tagesordnung.
- [3] MATHIS, G.: Organisation, Kostenrechnung und Controlling industrieller Bauunternehmungen, Graz 1987, S. 294
- [4] Die kalkulatorischen Zinsen werden in jeder Gerätekostenstelle einzeln erfaßt.
- [5] Die Höhe der Eigenkapitalzinsen ist dem Kapitalmarkt angepaßt und bewegt sich in etwa auf dem Level der festverzinslich längerfristig angelegten Wertpapiere (z.B. Bundesanleihen).
- [6] Alle Kosten der Baustelle für Reparatur und Wartung, erbracht entweder als Fremdleistung durch Dritte oder als Eigenleistung durch die Werkstätte, wie Öl-, Filterwechsel, Schmier- und Reinigungsarbeiten, tägliche Kontrolle u.a., werden unter diesem Begriff subsumiert.
- [7] Die ÖBGL 1991; S. XIII- XIV
- [8] MATHIS, G.: Organisation, Kostenrechnung und Controlling im Maschinenwesen industrieller Bauunternehmen, Graz 1987, S. 189f
- [9] Anzumerken wäre noch, daß diese ÖNORM keine Unterscheidung zwischen einzelnen Baugerätegruppen trifft.
- [10] ÖNORM B 2113, 2.2.2., S. 4
- [11] Zur Ermittlung des Gebrauchsverschleißes werden die Gesamtnutzungsstunden des abzuschreibenden Baugerätes errechnet.
- [12] Darunter versteht man durchaus auch den Schrottwert, denn in diesem Fall entsprechen die Entsorgungskosten dem Schrottwertverlust.
- [13] Diese Gewichtung hat den Zweck, die einzelnen Kostenstellen im Bauablauf einzuordnen und somit die Wertigkeit zu dokumentieren.



FIRMA: NEU						FORMBLATT			
						Datum:			
						Preisbasis:			
MNW	Stunden- satz einzel	Stunden- satz Gesamt	Monatssatz	Verr. Mon.	Σ Std.	Gerätekosten			
						Mon. AV	Σ Std. A+V	Σ Std. Rep	kl
4	5	1*5=6	7	8	9	8*7=10	6 <sub>AV</sub> *9=11	6 <sub>Rep</sub> *9=12	
e	AV		e <sub>A+V</sub>						e
i	Rep		i <sub>A+V</sub>						i
e	AV		e <sub>A+V</sub>						e

Abb. 3: Das neue K6-Blatt



*Kurt FRIEDRICH, Dipl.-Ing. Dr.jur. Univ.-Prof., Gastprofessor und Leiter des Bereiches „Elektrotechnik-Wirtschaft und Energieinnovation“ am Institut für Hochspannungstechnik der TU Graz, das er derzeit auch als Vorstand führt; Jahrgang 1938; Studium Elektrotechnik an der TU Graz sowie Rechtswissenschaften an der Karl-Franzens-Universität Graz; Habilitation für Elektrizitätswirtschaft an der TU Wien; 30 Jahre Tätigkeit in der Elektrizitätswirtschaft, davon 16 Jahre als Vorstand der Grazer Stadtwerke AG; von der Fakultät Elektrotechnik der TU Graz mit der Vorbereitung und Einführung einer Wirtschaftsausbildung für das neue Diplomstudium Elektrotechnik beauftragt; Forschungsschwerpunkt: Energieinnovation.*

*Gerhard PRAXL, Dipl.-Ing. Dr.techn. Univ.Doz., Assistenzprofessor und Leiter der Abteilung „Elektrische Festigkeit und Isolierungssysteme“ am Institut für Hochspannungstechnik sowie Mitarbeiter der Versuchs- und Forschungsanstalt für Hochspannungstechnik (VAH) der TU Graz; Jahrgang 1938; Diplomstudium Elektrotechnik, Promotion und Habilitation für Hochspannungstechnik an der TU Graz; Vorsitzender der Studienkommission für Elektrotechnik an der TU Graz; Vorsitzender der Gesamtstudienkommission Elektrotechnik; Forschungsschwerpunkt: Isolierstoffe und Isolierungssysteme, Quality and Reliability Engineering.*

## Das neue Studienmodell Elektrotechnik-Wirtschaft an der Technischen Universität Graz

Die bislang fehlende Möglichkeit im Rahmen des Elektrotechnikstudiums auch eine Wirtschaftsausbildung zu wählen, konnte im Rahmen der Umsetzung des Bundesgesetzes über die technischen Studienrichtungen [1] beseitigt werden. In den neuen Studienplan für Elektrotechnik an der Technischen Universität Graz wurde ein Studienmodell „Elektrotechnik-Wirtschaft“ aufgenommen [3]. Das wesentlich Neue an diesem Studienmodell ist, daß es sich dabei um eine „vertiefende wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung“ im Rahmen der gebundenen Wahlfachkataloge des zweiten Studienabschnittes handelt. Der Elektrotechniker absolviert dabei die gesamte technische Pflichtausbildung seines gewählten Studienzweiges, wählt anschließend aus den gebotenen Wahlfachkatalogen seine spezielle wirtschaftswissenschaftliche Vertiefung und kann damit auch eine zusätzliche Kennzeichnung „Elektrotechnik-Wirtschaft“ im Diplomprüfungszeugnis [2] erwerben.

### 1. Zur Vorgeschichte

Von der ehemaligen Hochschulplanungskommission über die Reform der Technischen Studien wurde auch die Integration neuer Inhalte und Fertigkeiten in die Ingenieurausbildung vorgeschlagen, so u.a. Wirtschaftswissenschaften sowie ökologische und soziologische Lehrinhalte. Diese Vorschläge wurden in der Neufassung des Bundesgesetzes über technische Studienrichtungen vom 7. Juni 1990 teilweise berücksichtigt [1]. So ist beispielsweise im § 4 Abs. 1 Z. 14 dieses Gesetzes eine Verordnungsermächtigung zur Einrichtung einer Studienrichtung „Wirtschaftsingenieurwesen-Elektrotechnik“ vorgesehen. Diese Bestrebungen, aber auch die langjährige Tradition der Wirtschaftsingenieurausbildung an anderen Fakultäten der Technischen Universität Graz, hat die Fakultät für Elektrotechnik im März 1990 – also bereits vor dem Inkrafttreten des Bundesgesetzes über die technischen Studienrichtungen – veranlaßt, einen Gastprofessor zu berufen. Seine Aufgabenstellung bestand in der Erstellung eines Konzeptes für die

Eingliederung von wirtschaftswissenschaftlichen Fachgebieten in den Studienplan Elektrotechnik. Dieses Modell sollte in Abstimmung mit der österreichischen Elektrizitätswirtschaft und Elektroindustrie, der Fakultät für Elektrotechnik sowie unter Berücksichtigung des bereits bestehenden Lehrangebotes an wirtschaftswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen erstellt werden [4].

### 2. Integration der Wirtschaftsausbildung in das Diplomstudium Elektrotechnik

Mit dem Inkrafttreten des neuen Studienplanes im Wintersemester 1992/93 besteht nunmehr auch innerhalb der Studienrichtung Elektrotechnik an der Technischen Universität Graz die Möglichkeit einer vertiefenden wirtschaftswissenschaftlichen Ingenieurausbildung. Diese wird im zweiten Studienabschnitt für alle fünf Studienzweige des Diplomstudiums Elektrotechnik

angeboten. Bei Absolvierung von festgelegten wirtschaftswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 29 Semesterwochenstunden (Tabelle 4) wird diese spezielle Vertiefung gemäß § 6 Studienordnung Elektrotechnik auch im Diplomprüfungszeugnis durch einen Zusatz [2] gekennzeichnet (Diplomingenieur Elektrotechnik-Wirtschaft). „Vertiefend“ bedeutet, daß der ausgebildete Absolvent nach wie vor ein akademisch fundiert ausgebildeter Ingenieur ist, aber im Gegensatz zum „rein“ technisch ausgebildeten Ingenieur, anstelle einer weiteren technisch fachspezifischen Vertiefung im zweiten Studienabschnitt, eine praxisorientierte wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung absolviert.

Ab dem Wintersemester 1994/95 werden für Studierende nach dem neuen Studienplan Elektrotechnik [3] auch die Pflichtfächer und Wahlfachkataloge des zweiten Studienabschnittes angeboten und das alte Lehrangebot aufgelassen. Für Althörer besteht aber innerhalb der gesetzlichen Übergangsfrist die Möglichkeit das Studium noch nach den

alten Studienvorschriften abzuschließen. Dabei gelten die von der Studienkommission für Elektrotechnik beschlossenen Gleichwertigkeiten von alten und neuen Lehrveranstaltungen [3]. Um auch diesen Althörern eine koordinierte Vertiefung in wirtschaftswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, besteht derzeit eine Regelung der Wirtschaftsausbildung mittels Fächertausch. Dabei sollen schwerpunktmäßig vor allem jene Lehrveranstaltungen gewählt werden, die nach dem neuen Studienplan zur speziellen Kennzeichnung gemäß § 6 Studienordnung Elektrotechnik [2] erforderlich sind. Allerdings besteht für Althörer keine Möglichkeit zur Kennzeichnung dieser Vertiefung „Elektrotechnik-Wirtschaft“ im Diplomprüfungszeugnis. Durch die am 26. Jänner 1994 beschlossene Erweiterung der Übergangsbestimmungen, können nunmehr auch Studierende, die bereits wesentliche Teile des zweiten Studienabschnittes nach alten Studienvor-

schriften absolviert haben, auf den neuen Studienplan umsteigen.

### 3. Beschluß der Studienkommission für Elektrotechnik

Die Studienkommission für Elektrotechnik der Technischen Universität Graz hat sich bei der Erstellung des neuen Studienplanes gemäß Tech-StG 1990 mit Beschluß vom 24.6.1992 für folgende wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung entschlossen [3, 14]:

- Es wird keine selbständige Studienrichtung „Wirtschaftsingenieurwesen - Elektrotechnik“ eingerichtet.
- Die wirtschaftswissenschaftliche Ausbildung erfolgt im Rahmen der gebundenen und freien Wahlfächer (zur Auswahl stehen 53 Semesterwochenstunden), wobei der wählbare Anteil an wirtschaftswissenschaftlichen Ausbildungsinhalten studienzweigspezifisch zwischen 18% und 22% des Gesamtstudiums beträgt.

- Für die vertiefende Wirtschaftsausbildung wird somit kein eigener Studienzweig eingerichtet (die wirtschaftswissenschaftlichen Fächer sind daher auch keine Pflichtfächer).
- Es besteht in jedem der fünf Studienzweige die Möglichkeit zur Vertiefung in wirtschaftswissenschaftliche Ausbildungsinhalte.
- Um die Kennzeichnung „Elektrotechnik-Wirtschaft“ nach § 6 Studienordnung Elektrotechnik zu erlangen [2], sind jedoch die für diese Kennzeichnung speziell festgelegten wirtschaftswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 29 Semesterwochenstunden zu absolvieren.

### 4. Wirtschaftswissenschaftliche Ausbildungsinhalte

Die wirtschaftswissenschaftlichen Ausbildungsinhalte sind in wirtschaftswissenschaftlichen Wahlfachkatalogen

Fachgebiete	VO	+	UE	Σ
<b>Betriebswissenschaften und Produktionstechnik</b>	<b>12</b>	<b>+</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
Betriebliche Datenverarbeitung	1	+	2	3
Industriebetriebslehre	3	+	(1)*	(4)*
Produktionsplanung und -steuerung	1	+	2	3
Quality Engineering 1	2	+	1	3
Quality Engineering 2	2	+	1	3
Unternehmungsführung und Organisation	3	+	1	4
<b>Energie- und Volkswirtschaft</b>	<b>8</b>	<b>+</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
Elektrische Energiewirtschaft	2	+	0	2
Energieplanung in Theorie und Praxis	2	+	0	2
Interdisziplinäre Aspekte der elektrischen Energietechnik	2	+	0	2
Volkswirtschaftslehre	2	+	0	2
<b>Rechts- und Arbeitswissenschaften</b>	<b>14</b>	<b>+</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
Arbeitsrecht	2	+	0	2
Arbeitswissenschaften	2	+	2	4
Bürgerliches Recht	2	+	0	2
Energie- und Fernmelderecht	2	+	0	2
Handelsrecht	2	+	0	2
Steuerrecht	2	+	0	2
Patentrecht und Erfindungsverwertung	2	+	0	2

\*) Die Lehrveranstaltung Industriebetriebslehre umfaßt 3 SWS (Semesterwochenstunden) Vorlesungen und 3 SWS Übungen. Im Studienplan Elektrotechnik sind die Übungen mit 1 SWS im Rahmen der gebundenen Wahlfächer und mit 2 SWS im Rahmen der freien Wahlfächer zu absolvieren. VO ... Vorlesung, UE ... Übung, Σ ... Summe aus VO + UE

Tabelle 1: Wirtschaftswissenschaftliche Wahlfachkataloge [3]



zusammengefaßt. Diese Wahlfachkataloge haben folgende Bezeichnung:

- Betriebswissenschaften und Produktionstechnik
- Energie- und Volkswirtschaft
- Rechts- und Arbeitswissenschaften

Zusätzlich zu diesen frei wählbaren wirtschaftswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen gemäß Tabelle 1 sind die wirtschaftswissenschaftlichen Kernfächer gemäß Tabelle 2 bereits gemeinsam mit dem studienzweigspezifischen Hauptwahlfachkatalog zu absolvieren (diese studienzweigspezifischen Wahlfachkataloge enthalten im allgemeinen die ingenieurspezifischen Ausbildungsschwerpunkte):

- Betriebs- und Verfahrenstechnik
- Elektrische Energiesysteme
- Elektronik-Wirtschaft
- Energie und Umwelt
- Nachrichtentechnik-Wirtschaft
- Krankenhaustechnik-Wirtschaft

Die Hauptwahlfachkataloge mit zusätzlich wirtschaftswissenschaftlichen Lehrangeboten sind für die Studienzeige Elektrische Energietechnik, Elektronik und Nachrichtentechnik sowie Elektro- und Biomedizinische Technik eingerichtet. Der Studienzweig Toningenieur ist ein interdisziplinärer Studienzweig, der gemeinsam mit der Hochschule für Musik und Darstellende Kunst in Graz durchgeführt wird. Die Wirtschaftsausbildung beschränkt sich daher auf 15 SWS im Rahmen der freien Wahlfächer. In diesem Studienzweig ist die spezielle Kennzeichnung der wirtschaftswissenschaftlichen Vertiefung im Diplomprüfungszeugnis nicht möglich.

Die in Tabelle 1 und 2 unterstrichenen Semesterwochenstunden stellen jene Lehrveranstaltungen dar, die zu absolvieren sind, um die besondere Kennzeichnung der wirtschaftswissenschaft-

lichen Vertiefung gemäß § 6 Studienordnung Elektrotechnik (Elektrotechnik-Wirtschaft) zu erlangen. Sie sind in Tabelle 4 nochmals aufgelistet.

Die Zuordnung dieser Lehrveranstaltungen zu den wirtschafts- und ingenieurwissenschaftlichen Wahlfachkatalogen ergibt sich aus Tabelle 5.

Vergleicht man [5] die für das Erlangen der besonderen Kennzeichnung „Elektrotechnik-Wirtschaft“ erforderlichen wirtschaftswissenschaftlichen Ausbildungsinhalte mit denen verwandter Ausbildungsmodelle für Wirtschaftsingenieure (beispielsweise Maschinenbau-Wirtschaft an der Technischen Universität Graz), so ist die Grundlagenausbildung durchwegs ähnlich ausgeprägt. Im studienzweigspezifischen Wahlfachkatalog werden die wirtschaftswissenschaftlichen Grundlagen wie Betriebswirtschaftslehre, Buchhaltung und Bilanzierung sowie Kosten- und Erfolgsrechnung vermittelt, wobei in diesen Fächern auf eine anwendungsorientierte Ausbildung in Form von Übungen Wert gelegt wird. Im rechts- und arbeitswissenschaftlichen Wahlfachkatalog werden die rechtswissenschaftlichen Grundlagen, Bürgerliches Recht, Energie- und Fernmelderecht, Handelsrecht, Steuerrecht sowie Patentrecht und Erfindungsverwertung vermittelt, wobei in diesen Katalogen keine anwendungsorientierte Vertiefung in Form von Übungen verlangt wird.

In jenen Lehrveranstaltungen, die zur Erlangung der Bezeichnung „Elektrotechnik-Wirtschaft“ absolviert werden müssen, wird somit in erster Linie rechts- und wirtschaftswissenschaftliches Grundlagenwissen vermittelt. Der Studierende erarbeitet sich somit ein wirtschaftswissenschaftliches Grundwissen, das im Rahmen der freien Wahlfächer (im Ausmaß von 15 SWS) durch ausgewählte wirtschaftswissenschaftliche und fachübergreifende Vorlesungen, Übungen sowie durch eine Projekt- oder Diplomarbeit vertieft werden kann.

## 5. Umfang der wirtschaftswissenschaftlichen Ausbildung

In Tabelle 6 ist der absolute und prozentuelle Anteil der Semesterwochenstunden am Gesamtstudium Elektrotechnik dargestellt.

## 6. Das Tätigkeitsfeld von Absolventen der Studienrichtung Elektrotechnik

Die Breite der Elektrotechnikausbildung an der Technischen Universität Graz mit fünf Studienzeigen hat dazu geführt, daß der Ausbildungsschwerpunkt im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich liegt und die gesamte studienzweigspezifische Pflichtausbildung umfaßt. Daneben wird eine gute wirtschaftswissenschaftliche Grundlagenausbildung verlangt; die projektspezifische, wirtschaftswissenschaftliche und fachübergreifende Ausbildung wird dann von der Wahl des Absolventen bestimmt.

In der VDE-Studie '90, „Elektroingenieure in der Bundesrepublik Deutschland“, welche alle fünf Jahre vom Verband „Deutscher Elektrotechniker“ veröffentlicht wird [12], ist die Situation der Elektroingenieure in Deutschland dargestellt. Anhand dieser Studie und den Auswertungen des Österreichischen Verbandes der Wirtschaftsingenieure [11] sowie des Verbandes der Deutschen Wirtschaftsingenieure [13] werden im folgenden das Berufsbild und die Einsatzbereiche des Wirtschaftsingenieurs erarbeitet.

Tabelle 7 zeigt, daß der Elektroingenieur neben seinen bisherigen traditionellen Tätigkeitsfeldern auch in eigentlich „fachfremden“ vertreten ist. In diesen weicht das Anforderungsprofil aber von den bisherigen prinzipiell ab. Inwieweit die traditionellen Anforderungen durch die „neuen“ – im speziellen wirtschaftlichen – Anforderungsinhalte ergänzt oder abgelöst werden, geht aus

Fachgebiete	VO	+	UE	Σ
<b>Wirtschaftswissenschaftliche Ausbildungsinhalte</b>	<b>4</b>	<b>+</b>	<b>5</b>	<b>9</b>
Betriebswirtschaftslehre	<u>2</u>	+	<u>2</u>	4
Buchhaltung und Bilanzierung	<u>1</u>	+	<u>1</u>	2
Kosten- und Erfolgsrechnung	<u>1</u>	+	<u>2</u>	3

VO ... Vorlesung, UE ... Übung, Σ ... Summe aus VO + UE

Tabelle 2: Wirtschaftswissenschaftliche Ausbildungsinhalte in studienzweigspezifischen Hauptwahlfachkatalogen [3]