

# UNTERRICHT IN BAUMECHANISIERUNG AN DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BUDAPEST, FÜR STUDENTEN DES BAUINGENIEURWESENS UND DER ARCHITEKTUR

P. LÁNCZOS

Lehrstuhl für Bauausführung und Organisation, TU Budapest  
(Eingegangen am 15. März 1981)

Vorgelegt von Dozent Dr. István KÜRTI, Lehrstuhlinhaber

Die Änderung des inhaltlichen und formalen Aufbaues des Lehrgegenstands »Baumechanisierung«, die Entwicklung seiner didaktischen Methoden, der Verlauf seiner Beziehungen zu anderen Lehrgegenständen (Fachgebieten) spiegeln eine charakteristische Entwicklungsrichtung der Lehre an unserer Universität [1].

## 1. Einleitung

Wie bekannt, besteht zwischen dem Niveau der Produktionskräfte eines Landes, dem Entwicklungsstand seines gesellschaftlich-wirtschaftlichen Systems und dem Anspruch auf die Ausbildung technischer Fachkräfte eine enge Wechselwirkung. Im Hochschulwesen ist diese Wechselwirkung besonders ausgeprägt, daher stellt ihre Berücksichtigung der jeweiligen Lage gemäß eine wichtige und ständige Aufgabe dar.

Als in Ungarn, neben kaum einigen Baumaschinen mit 100 PS (kW) Leistung, viele Tausende manueller Gelegenheitsarbeiter für die Befriedigung der Produktionsbedürfnisse des handwerklichen Bauwesens sorgten, bestand kein Anspruch auf einen Unterricht in »Baumechanisierung« als selbständigem Lehrfach.

Vor 30 bis 40 Jahren lernten die Studenten der Architektur und des Bauingenieurwesens in einem einzigen Semester im Rahmen des Lehrfaches »Maschinenlehre« Maschinenelemente, Maschinenkonstruktionen kennen. Die Professoren waren Maschinenbauingenieure, behandelten die vermittelten Kenntnisse von dem Gesichtspunkt des Maschinenkonstruktors aus. (Abb. 1 spiegelt dieses Studienmaterial und diese Betrachtungsweise.)

Die mächtige Aufgabe des Wiederaufbaues nach den Zerstörungen des Krieges, die extensive Entwicklung der Bauindustrie ließen sich nur durch eine höhere Mechanisierung lösen. Auf den Baustellen erschienen immer mehr neue (oder neuartig eingesetzte) Baumaschinen, um die schwere körperliche Arbeit zu erleichtern.

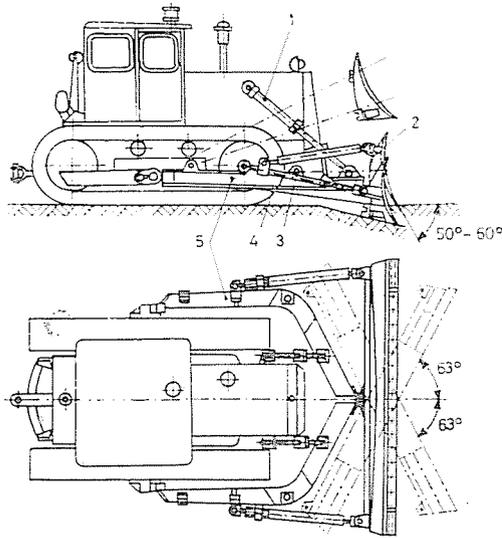


Abb. 1. Diesel-hydraulischer Planierraupe

In diesem Abschnitt folgte der Unterricht eher den Bedürfnissen, leistete Hilfe in der Vorbereitung neuer Ingenieurgenerationen für die neuen Aufgaben. Der Unterricht erstreckte sich vor allem auf die Beschreibung der Maschinen, das Bekanntgeben der Maschinenkonstruktion. Durch das schematische Zeichnen von Maschinen wurde nicht nur die zeichnerische Fertigkeit der Studenten entwickelt, sondern es half auch, die funktionellen Zusammenhänge näher kennenzulernen (Abb. 2).

Auch zu dieser Zeit wurde der Unterricht von Maschinenbauingenieuren geleitet, neben der Beschreibung und dem Betrieb der Maschine wurde jedoch auch auf die Inbetriebhaltung, also auf die Gesichtspunkte des Einsatzes eingegangen.

Früher wurde in dem im objektbezogenen System organisierten Bauausführungsbetrieb die Mechanisierung jeder Bauaufgabe individuell, unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen von Baustoffen, Konstruktion und Technologie gelöst.

In den letzten Jahrzehnten sind neue Maschineneinrichtungen (Hydraulikbagger, Rüttelbär, Preßlufthammer, Kletterkran, Betonpumpe usw.), neue technologische Verfahren (Schlitzwandbau, Bohrpfahlbau, Verlegung von Leitungen ohne Grabenaushub usw.) entstanden. Bei diesen spielen — unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen von Material, Konstruktion und Technologie — die konstruktive Ausgestaltung der Maschine, ihr Funktionsmechanismus (Kinematik), ihre Leistung (kW, PS), ihr Energiebedarf, die

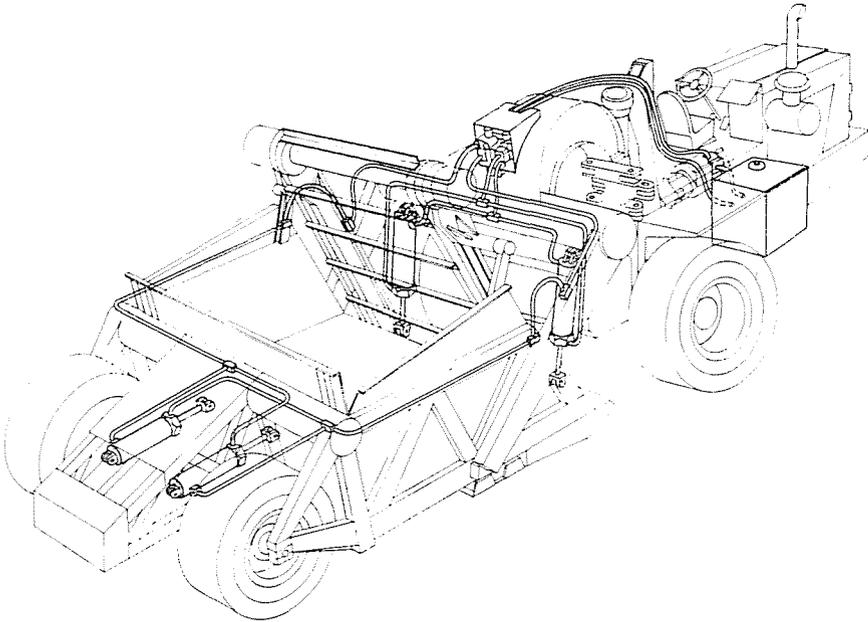


Abb. 2. Hydraulisches Kastenbewegungssystem für Scraper-Elevator

ästhetischen und die Umwelt beeinträchtigenden Eigenschaften (Lärmpegel) eine bedeutende Rolle.

Die Maschinenwahl (der Maschineneinsatz) erfolgt nicht mehr unter Berücksichtigung einiger weniger Kennwerte (Tragfähigkeit, Auslegerausladung), sondern durch eine Analyse des komplexen Systems von Faktoren mit einer Vielzahl von Veränderlichen.

In diesem Entwicklungsabschnitt wird der Unterricht in »Bautechnologie« (Fakultät für Architektur) bzw. in »Baumechanisierung« (Fakultät für Bauingenieurwesen) von Architekten und Bauingenieuren gegeben, die in der Bauausführung tätig waren und direkten Kontakt zu der Baumechanisierung gehabt haben. Durch die theoretische Ausbildung, durch die praktischen Erfahrungen dieser Lehrpersonen werden die richtige Lösung von Problemen der Mechanisierung, die Ausweitung der Fachkenntnisse der Studierenden gewährleistet. Eine wesentliche Etappe auf dem Wege der Entwicklung ist, daß die Vorlesungen durch Übungen, Lehrveranstaltungen in kleinen Gruppen ergänzt werden, wo die Studierenden sich nicht nur in den theoretischen Kenntnissen üben, sondern auch praktische Kenntnisse erlangen können.

Verfolgt man die Entwicklung, die ökonomische Bedeutung der Baumechanisierung, läßt sich feststellen, daß die in der Bauausführung tätigen Ingenieure nicht mehr bloß lexikalische Kenntnisse in Maschinenlehre, Konstruktion, Kinematik haben, sondern um eine höhere wirtschaftliche Wirksamkeit

zu erreichen, sich auch im Bereich des Einsatzes, der Anwendung zurechtfinden müssen (z. B. im Energieverbrauch, im Umweltschutz).

Im Laufe des Unterrichts sollen also Kenntnisse in Maschinenbauwesen, Maschinenlehre nur bis zu einer Tiefe vermittelt werden, die für die »vernünftige« Anwendung (Kauf, Entleiherung usw.) genügt, d.h., es soll eine komplexe technisch-wirtschaftliche Betrachtungsweise ausgestaltet werden.

Wie wird das durch Vorlesungen und Übungen gewährleistet?

## 2. Vorlesungen

In unserer gegenwärtigen Lehrtätigkeit ist die Vorlesung der aktive Vorgang der Erkenntnis, u.zw. nicht einfach seitens des zur Kenntnis gebenden Vortragenden, sondern auch von dem (rezeptiv) zur Kenntnis nehmenden Studierenden.

### 2.1 Die Aufgabe der Vorlesung

Eine grundlegende Aufgabe des Vortragenden ist, den Gegenstand, die Erscheinung oder den Prozeß in dessen wichtigsten Äußerungsformen den Studenten zu zeigen, das Wesen der Sache hervorzuheben und zu beschreiben, die Zusammenhänge klarzulegen.

Bis zur letzten Zeit war die Analyse die Strategie der Wissenschaft und der Lehre; als wissenschaftliche Methode galt nur eine solche, die eine Einheit (einen Teil) eines komplexen Systems umgrenzte, seine Eigenschaften prüfte und abwog.

Diese Betrachtungsweise herrschte sowohl in den technischen Forschungen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen als auch bei der Behandlung der Mechanisierung im Bauwesen.

Die praktische Anwendung der Systemtheorie, als komplexe Betrachtungsweise erbrachte neue und weite Möglichkeiten in diesem Bereich [2].

Die neue Betrachtungsweise, die Komplexität begnügt sich nicht mit der getrennten, analytischen Untersuchung der Teile, sondern sie erforscht die Veränderungen des Ganzen, selbstverständlich stets unter einem dem Zweck der Untersuchung entsprechenden Aspekt.

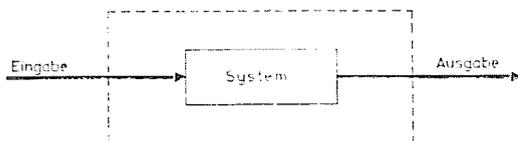


Abb. 3. Allgemeines logisches Modell des Systems

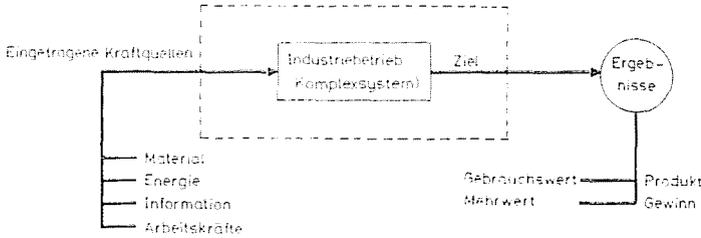


Abb. 4. Elementares kybernetisches Flußdiagramm eines Industriebetriebs

Das allgemeine logische Modell des Systems an sich ist noch nicht geeignet, den Betrieb einer Maschine — als System — zu veranschaulichen (Abb. 3).

Von den in der Systemforschung [3] allgemein angenommenen Grundsätzen ausgehend und unter Anwendung der allgemeinen systemtheoretischen Kenntnisse kann das elementare, kybernetische Flußdiagramm des Industriebetriebs als komplexen mikroökonomischen Systems dargestellt werden (Abb. 4).

Bei geeigneter Interpretation ist dieses Modell bereits geeignet, den Betrieb, die Beziehungen zu der Umwelt und zu der Produktion einer Maschine (z. B. eines Kompressors, Aggregators, Kessels usw.) zu veranschaulichen.

Der Aufbau des Systems wird durch die in ihm vor sich gehenden Prozesse, die mit diesen verbundenen Funktionen und durch die sich aus letzteren ausgestaltende Struktur zusammen bestimmt. In dieser Erkenntnis läßt sich das konstruktive Schema des komplexen Systems ausgestalten (Abb. 5). Diese Darstellungsform — ihre weiterentwickelte Variante — ist bereits dafür geeignet, den Betrieb von Maschinensystemen darzustellen, d.h. die Rolle, welche die Produktionsmittel im gesteuerten Produktionssystem spielen, zu spiegeln [4], [5].

Nach unseren Erfahrungen läßt sich in solcher Auffassung die Aufmerksamkeit der Studenten erfolgreicher auf die logischen Zusammenhänge lenken.

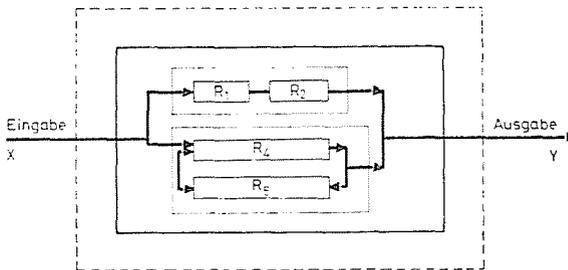


Abb. 5. Strukturschema eines komplexen Systems

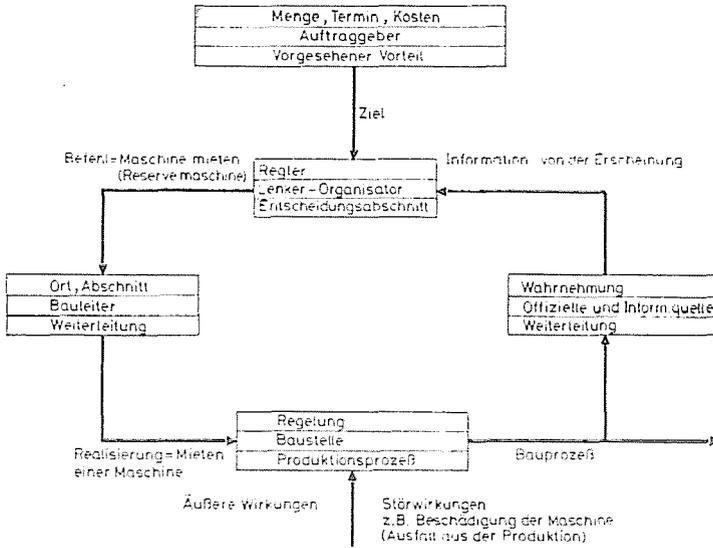


Abb. 6. Entscheidungs-, Regelungsprozeß in Verbindung mit einem Maschinenausfall

Als weitere methodologische Beispiele sollen in den Abbildungen die Entscheidungs-, Regelungsvorgänge in Verbindung mit dem Ausfall einer Maschine, sowie das Regelungsprozeßsystem des Scrapers in der Schneidphase gezeigt werden (Abbildungen 6—7).

In dieser Betrachtungsweise läßt sich auch das Regelungssystem der Produktionsleitung auf der Baustelle unter einem neuen Aspekt darstellen (Abb. 8, und Abb. 2 in [6]).

Aus den angeführten Beispielen ist zu entnehmen, daß die »Verarbeitung« der in den Vorlesungen über »Baumechanisierung« vermittelten Kenntnisse keine einfache Aneignung geschriebener oder gedruckter Worte (Lehr-

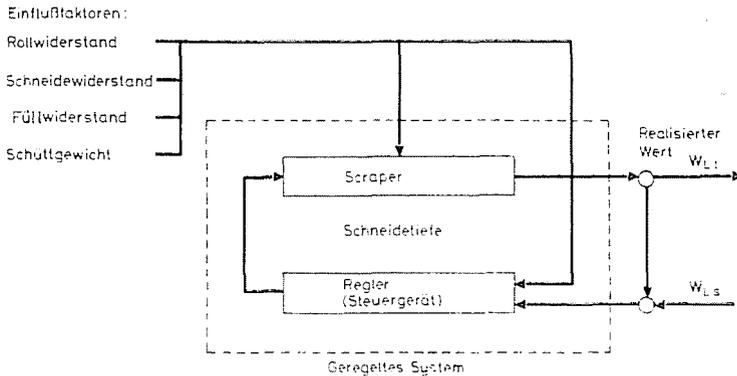


Abb. 7. Regelungssystem des Betriebs eines Scrapers

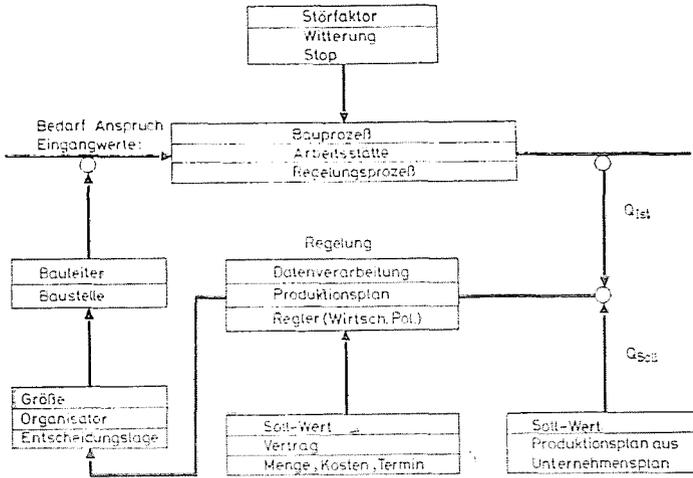


Abb. 8. Regelungssystem der Produktionsleitung auf der Arbeitsstelle

stoffheft), keine bloße Mitteilung ist, sondern eine wirkliche Verarbeitung durch die Klarlegung komplexer Zusammenhänge darstellt.

Die Aufgabe des Vortragenden besteht nicht in einfacher, verbaler Vermittlung von Kenntnissen, sondern er hat auch den mit diesen verbundenen, mentalen Verarbeitungs-, Erkenntnisvorgang durch visuelle Darstellung (Demonstration) in Gang zu setzen.

Ein weiterer Zweck der Vorlesung ist, die aus anderen Quellen erlangten Kenntnisse zu koordinieren, zu ergänzen und zu berichtigen, aus dem gesamten Kenntnismaterial ein organisches und funktionstüchtiges Erkenntnis-system zu formen, die Studenten auf die praktische und selbständige Lernarbeit vorzubereiten, diese zu regeln, und dadurch Impulse zu geben, was am raschesten gerade im Laufe der Vorlesungen möglich ist (Aktualität).

### 2.2 Der Charakter der Vorlesungen

Die Studenten erhalten die Kenntnisse über »Baumechanisierung« in mit Abbildungen reichlich versehenen Lehrstoffheften.

Das Material der Vorlesungen unterscheidet sich von dem schriftlichen nicht nur darin, daß nur einzelne Teile des letzteren erfaßt werden, sondern auch in seinem Charakter. In den Vorlesungen werden nämlich nicht nur Kenntnisse vermittelt, sondern es wird auch auf die Schwierigkeiten der Anwendung eingegangen. Derartige Vorlesungen werden im Fachschrifttum »Problemstellungs-« oder »Problemerschließungsvorlesungen« genannt. So stellt die Vorlesung eher eine Einführung in die Erlangung, die Ordnung der Kenntnisse, als eine bloße Mitteilung von Kenntnissen dar.

Der Charakter der Vorlesungen wird weiterhin durch den Umstand gestaltet, daß in den drei Fachrichtungen (Verkehrsbauwesen, Konstruktionsbau, Wasserbau) eines Jahrgangs (bestehend aus etwa 220 Studierenden) das Studienmaterial nach dem gleichen Themenplan, jedoch getrennt (für je 70 bis 80 Studenten) vorgetragen wird. Das ermöglicht, die Eigenheiten der einzelnen Fachrichtungen zu unterstreichen, das dem Spezialfach entgegengebrachte Interesse zu steigern.

### 2.3 Inhalt und Aufbau der Vorlesungen

An die im Hochschulwesen gehaltenen Vorlesungen gestellten grundsätzlichen Anforderungen sind Wissenschaftlichkeit, politischer Ideengehalt und Engagement. Die vorherige Auswahl des Materials ist von hoher Wichtigkeit. Eine der wichtigsten Aufgaben des Vortragenden ist, für die Studierenden das Wichtigste, das Einleuchtendste, das Überzeugendste auszuwählen. Die Vorlesung kann nicht alles enthalten, was der Vortragende bei der Vorbereitung an Kenntnissen als »Reserve« gesammelt hat, daher muß entschieden alles weggelassen werden, was sekundär und in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit dem Thema ist.

Dabei ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, daß die Vorlesung auch die persönliche Stellungnahme der Vortragenden zu verschiedenen fachlichen Fragen enthält. Im Gegenteil, die gute Vorlesung verbindet vielseitig die wissenschaftlichen Erkenntnisse mit den aktuellen und den perspektivischen Fragen der Praxis und des Fachbereichs.

In den Vorlesungen über das Lehrfach »Baumechanisierung« bietet sich eine besonders günstige Gelegenheit, bei der Darlegung des Weges von der Einzelmechanisierung der traditionellen, handwerklichen Tätigkeit bis zur komplexen Mechanisierung der modernen, industrialisierten Produktionstätigkeit in Großbetrieben (ihrer Ergebnisse und Tendenzen) den gesellschaftlich-wirtschaftlichen Hintergrund und die Zusammenhänge hervorzuheben.

### 2.4 Anwendung von Anschauungsmitteln

Anschauungsmittel werden in der Regel bei Vorlesungen verwendet, damit die Studenten die Funktion der Maschinen, ihren Betrieb als Bestandteile des den technologischen Prozeß bildenden Systems verstehen (sehen und fühlen).

Die Anschauungsmittel müssen einerseits Bindeglieder zwischen den einzelnen Abschnitten der Vorlesung sein, andererseits zur Erregung der Aktivität der Studenten beitragen.

Die Rolle der *Zeichnungen* besteht darin, daß der Lehrende auf der Tafel in schematischer Darstellung die wesentliche Aufbaukonstruktion, die Betriebs-

funktion einer Maschine zeigt. Es ist zweckmäßig, daß auch die Studenten Zeichnungen machen, weil sie sich dadurch nicht nur das Wesentliche der Kenntnisse leichter aneignen, diese im Gedächtnis festhalten, sondern die in der Ingenieur Tätigkeit unerläßliche Fertigkeit in der Skizzierung erlangen, entwickeln.

Im Unterricht ist die Vorführung von *Abbildungen* (Diapositiven) unentbehrlich. Die Linienbilder (Kennlinienbilder) sind im allgemeinen schwarzweiß, während von den Arbeitsstätten fast immer Farbphotos gemacht werden. Dieser Bilderbestand wird von dem Lehrstuhl durch bei Studienausflügen, Baustellenbesuchen, ausländischen Studienreisen gemachte Aufnahmen ergänzt und auf dem Laufenden gehalten.

*Filmvorführungen* sind äußerst zweckdienlich, wenn ein Themenkreis abgeschlossen, zusammengefaßt werden soll. Die früher erlangten Kenntnisse werden durch die Vorführung der Bewegung, des Betriebs der in unbeweglichen Darstellungen kennengelernten Maschinen ergänzt, das Verständnis für den technologischen, den Betriebsprozeß wird dadurch vervollständigt.

Die *Nachbildung im Modell* gewährt eine neue Möglichkeit für den Unterricht. Unseren Erfahrungen gemäß sind im Modell genau nachgebildete Maschinen nützliche Anschauungsmittel, die von den Studenten gern in die Hände genommen werden, um die Funktion, die Bewegungsmöglichkeiten (kinematischen Trajektorien) der einzelnen Maschinenorgane zu studieren. Die Modelle im Maßstab 1 : 50, die der Lehrstuhl besitzt, haben sich bis jetzt in der Lehre gut bewährt.

Ein übermäßiger Einsatz der Anschauungsmittel kann jedoch die Studierenden überlasten, ihr Interesse von der Vorlesung ablenken; daher müssen die Anschauungsmittel stets nach einem im voraus erarbeiteten Plan, in bestimmter Menge und bestimmter Reihenfolge vorgeführt werden.

### 3. Die Rolle der Übungen in der Lehre der Mechanisierung

In der Lehr- und Erziehungstätigkeit sind die Übungen keine selbständige, isolierte Unterrichtsform, sondern sie bilden einen organischen Teil der Ausbildung. Zweck der Übungen, ihre vorrangige Funktion ist

— die Bildung des Studenten auf ein Niveau zu bringen, das die gesellschaftlich determinierten Normen der Fachausbildung erfordern, d. h. sie zu einer zweckbewußten Tätigkeit zu befähigen, bei der sie die neuen Erkenntnisse nutzbar machen, anwenden können, z. B. Maschinenwahl für eine vorgegebene Bauaufgabe in Abhängigkeit von Leistung und Kosten.

Weitere Aufgaben der Übungen sind:

— Fertigkeiten bei den Studenten auszugestalten, vorhandene Fertigkeiten weiterzuentwickeln. Solche Fertigkeiten und Fähigkeiten sind z. B.: Beob-

achtungsgabe, Denkfähigkeit, Gestaltungsvermögen, Wahrnehmungs- und Anwendungsfähigkeit. Bei den Übungen werden von den Studenten mehrere weniger umfangreiche Teilaufgaben und eine komplexe Mechanisierungsaufgabe gelöst. Die erfolgreiche Beteiligung an den Übungen erfordert nicht nur einfach Kenntnisse, sondern produktionsfähiges Wissen, d. h., der Student muß die im Laufe des Unterrichts angeeigneten Kenntnisse auch aktiv anwenden können. Durch die selbständige Anwendung der erforderlichen Kenntnisse gelangen die Studenten von der Bewandertheit im Lehrstoff, über die Entwicklung der Fertigkeiten und Fähigkeiten auf

$$V = \frac{I \cdot 3600 \cdot g_i}{2 \cdot \frac{L-l}{V} + 2t}$$

C=I= Löffelinhalt [m³]

C=3600= 60x60 Zeit [s]

A=L= Manövriertfernung [m]

A'=l= Manövriertlänge [m]

B=V= Mittlere Geschwindigkeit [m/s]

B'=t= Festzeit [s]

D=g<sub>i</sub>= Zeitausnutzungsfactor

E=V= Leistung [m³/h]

000 76 LBL  
 001 11 A  
 002 42 STO  
 003 01 01  
 004 99 PRT  
 005 91 R/S  
 006 76 LBL  
 007 12 B  
 008 42 STO  
 009 02 02  
 010 99 PRT  
 011 91 R/S  
 012 76 LBL  
 013 13 C  
 014 42 STO  
 015 03 03  
 016 99 PRT  
 017 91 R/S  
 018 76 LBL  
 019 14 D  
 020 42 STO  
 021 04 04  
 022 99 PRT  
 023 91 R/S  
 024 76 LBL  
 025 16 A\*  
 026 42 STO  
 027 06 06  
 028 99 PRT  
 029 91 R/S  
 030 76 LBL  
 031 17 B\*  
 032 42 STO  
 033 07 07  
 034 99 PRT  
 035 91 R/S  
 036 76 LBL  
 037 18 C\*  
 038 42 STO  
 039 08 08  
 040 99 PRT  
 041 91 R/S  
 042 76 LBL  
 043 15 E  
 044 02 2  
 045 65 x  
 046 53 ( )  
 047 43 RCL  
 048 01 01  
 049 75 -  
 050 43 RCL

051 06 06  
 052 54 )  
 053 55 +  
 054 43 RCL  
 055 02 02  
 056 95 =  
 057 42 STO  
 058 11 11  
 059 98 ADV  
 060 02 2  
 061 65 x  
 062 43 RCL  
 063 07 07  
 064 95 =  
 065 42 STO  
 066 12 12  
 067 98 ADV  
 068 43 RCL  
 069 03 03  
 070 65 x  
 071 43 RCL  
 072 08 08  
 073 65 x  
 074 43 RCL  
 075 04 04  
 076 55 +  
 077 53 ( )  
 078 43 RCL  
 079 11 11  
 080 85 +  
 081 43 RCL  
 082 12 12  
 083 54 )  
 084 95 =  
 085 58 FIX  
 086 02 02  
 087 99 PRT  
 088 91 R/S  
 089 00 0  
 090 00 0  
 091 00 0  
 092 00 0  
 093 00 0

60. ---- L  
 5. ---- V  
 1.6 ---- I  
 0.8 ---- g<sub>i</sub>  
 15. ---- I  
 12.5 ---- t  
 3600.  
 107.16 ---- V

Abb. 9. Leistungsberechnung eines Gelenk-Frontladers (Programmprotokoll)

das Niveau der bewußten Anwendung der Kenntnisse, der Erfahrung, wo sich die Fähigkeiten erfolgreich entfalten.

Neben dem manuellen Rechnen, der Lösung von (entwerferischen) Konstruktionsaufgaben werden immer öfter kleinere Rechenprogramme ausgearbeitet und durchlaufen gelassen.

Derartige »individuelle« Aufgaben erregen das Interesse der Studierenden. Die erfolgreiche Lösung wirkt stimulierend sowohl auf den Einzelnen als auch auf das Kollektiv.

Abb. 9 zeigt ein Programm für den programmierbaren Tischrechner Texas TI-59 und den Zeilendrucker PC-100. Auf diesem Gebiet gibt es noch viele Möglichkeiten zur Entwicklung der Produktionsfähigkeit durch eine intensivere Teilnahme an der Tätigkeit der Wissenschaftlichen Studentenzirkel.

#### 4. Aufgaben

Neben der im Studienplan vorgesehenen Ausbildung ist auch zu gewährleisten, daß sich die Studenten allmählich praktische Kenntnisse aneignen. Das wird durch das Praktikum von vier Wochen nach dem 8. Semester (4. Studienjahr) ermöglicht. (Die zweckdienliche Vorbereitung der Praktika ist eine Aufgabe, die von den Lehrenden des Lehrstuhls vollen Krafteinsatz erfordert.)

Eine andersartige, jedoch nicht weniger wichtige Aufgabe ist, bei den Studenten die Fähigkeit zur Wirtschaftlichkeitsbewertung zu entwickeln. Zu welchem Termin, mit welchen Kosten läßt sich eine Bauaufgabe bei der vorhandenen Mechanisierung realisieren? In dem Mechanisierungsunterricht in dem früheren, engeren Sinne wurden diese Fragen meistens außer acht gelassen oder wenigstens in den Hintergrund gedrängt.

Heute ist das nicht mehr zulässig. In der gegenwärtigen Lage der Weltwirtschaft lassen sich Anschaffung, Betrieb, sogar die Ausmusterung von Maschinen ohne eine wohlfundierte technisch-wissenschaftliche Entscheidung, ohne den Energiebedarf, die Preise und den Wert reell und vergleichbar zu kennen, nicht mehr vorstellen.

#### 5. Schlußfolgerungen

Die Erfassung, Verallgemeinerung der Ergebnisse ermöglicht die Entfaltung einer pädagogischen Tätigkeit von qualitativ höherem Niveau.

Das stellt eine ununterbrochene Aufgabe auf dem Gebiet der Weiterentwicklung der Vorlesungen und Übungen dar. Die Studenten von heute müssen auf die Lösung der Bauaufgaben der Jahrtausendwende vorbereitet werden.

Unser Ziel ist, in der verwickelten Wirtschaftslage von heute, im Laufe des einheitlichen, jedoch durch zahlreiche Faktoren bestimmten Prozesses des Erlangens von Kenntnissen, des Lernens und der Persönlichkeitsentwicklung, über Vorlesungen und Übungen für die Bauindustrie theoretisch und praktisch wohl vorbereitete, mit den Aufgaben und ökonomischen Faktoren der Baumechanisierung von Ungarn vertraute Fachleute auszubilden.

### Zusammenfassung

Die Veränderung des inhaltlichen und formalen Aufbaues des Lehrfaches »Baumechanisierung«, die Entwicklung seiner Unterrichtsmethoden, die Anwendung der Systemtheorie und die Gestaltung der Beziehung zu anderen Lehrgegenständen sind für den Fortschritt des Unterrichts an der Technischen Universität Budapest kennzeichnend.

Im Beitrag werden die Art der Vorlesungen, ihre inhaltliche Struktur, die Anwendungsmöglichkeiten der Anschauungsmittel, schließlich die Rolle der Übungen im Ausbildungssystem behandelt.

### Literatur

1. LÁNCZOS, P.: Methodologischer Aufbau des Lehrfaches »Baumechanisierung« in der Lehr- und Erziehungstätigkeit des Lehrstuhls für Bauausführung und Organisation der TU Budapest.\* *Pedagógiai Közlemények* III/1980. S. 19—42.
2. JÁNDY, G.: Systemanalyse und Operationsforschung.\* *Műszaki Könyvkiadó*, Budapest, 1980.
3. DELI—KOC SIS—LADÓ: Wirtschaftlichkeitsberechnungen auf systemtheoretischer Grundlage.\* *Műszaki Könyvkiadó*, Budapest, 1975.
4. KÜHN, G.: Baumaschinenforschung in Karlsruhe. Universität Karlsruhe 1978. Reihe F. (Heft 6).
5. KÜHN, G.: Die Problematik des Maschineneinsatzes im Erdbau. *Baumaschine und Bautechnik* Heft 2/1978.
6. LÁNCZOS, P.: Über die Notwendigkeit der Feuchtigkeitsbestimmung von Normalbetonzuschlägen. *Periodica Polytechnica, Arch. Bp.* Vol. 23. (1979) No. 4. S. 233—242.

Dr. Pál LÁNCZOS, H-1521, Budapest

\* In ungarischer Sprache.