

DISS. ETH Nr. 8294

PRODUKTION UND KOSTENRECHNUNG  
DIGITALER VERMITTLUNGSSYSTEME

---

ABHANDLUNG

Zur Erlangung des Titels eines

DOKTORS DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN

der

EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH

vorgelegt von

DIETER BAUMANN

Dipl. El.-Ing. ETH

geboren am 22. Juli 1957

von Basel

Angenommen auf Antrag von:

Prof. E. Brem, Referent

Prof. F. Huber, Korreferent

1987

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit wurde während der Tätigkeit in einem Unternehmen der Schweizer Telekommunikations - Industrie abgefasst. Es sollte durch die Bearbeitung dieser Dissertation die folgende Fragestellung grundsätzlich beantwortet werden:

- Welches sind die Auswirkungen des technologischen Wandels in der Mikro - Elektronik auf die Strukturen der Produktion in einem Unternehmen der Schweizer Telekommunikations - Industrie ?
- Welche Konsequenzen ergeben sich durch den Wandel für die Verfahren der betrieblichen Kostenrechnung ?

Diese Fragestellung wurde durch eine in vier Teile gegliederte Arbeit beantwortet.

Der erste Teil befasst sich mit Begriffen und Entwicklungen aus Technik, Produktion und Kostenrechnung. Es werden die wichtigsten Begriffe der Vermittlungs- und Uebertragungstechnik erläutert, die Produktion wird abgegrenzt und die wichtigen Elemente der betrieblichen Kostenrechnung werden diskutiert.

Im zweiten Teil wird das der Arbeit zu Grunde gelegte digitale Vermittlungssystem eingehend in seiner Funktion, der Struktur von Hard- und Software und auch der mechanischen Bauweise beschrieben.

Der Vergleich zu einem analogen, elektromechanischen Vermittlungssystem zeigt, dass für die Produktion einer definierten Anzahl Teilnehmeranschlüsse beim neuen System nur noch etwa ein siebtel der früher benötigten direkten Produktionsstunden geleistet werden muss.

Eine Verminderung der Wertschöpfung von zwanzig Prozent muss vom Schweizer Systemlieferanten in Kauf genommen werden. Die Beiträge der einzelnen Leistungsersteller an die Wertschöpfung zeigen eine deutliche Verschiebung vom Produktionsbereich in den Bereich der Produktgestaltung.

## ZUSAMMENFASSUNG

Im dritten Teil der Arbeit wird dargelegt, welche Leistungsersteller an der Produktion beteiligt sind. Es wird eine jährliche Produktion von Vermittlungsstellen mit 100'000 Teilnehmeranschlüssen zugrunde gelegt. Für jede an der Leistungserstellung beteiligte Funktion wird der Bedarf an Personal, Investitionen und Fläche quantifiziert. Auf Basis dieser Planwerte wird eine mögliche Struktur des Produktionsbereiches vorgeschlagen.

Ausgehend von den Erkenntnissen über die Gliederung der Wertschöpfung und der quantifizierten Werte für die Leistungserstellung einzelner Unternehmensfunktionen, werden Zielsetzungen an ein der Situation angepasstes Kostenrechnungssystem definiert. Es wird dargelegt, wie die Kosten einzelner Leistungsersteller erfasst werden sollen. Es wird dabei besonders darauf geachtet, dass eine den Leistungsbeiträgen entsprechende Detaillierung der erfassten Kostenelemente sichergestellt ist.

Kostenrechnungsverfahren werden erarbeitet, mit welchen es gelingen soll, den Anteil der Gestaltungskosten einzelnen Produkten und Aufträgen zuzuweisen. Ein neues Rechnungsverfahren soll den Erfolg einer Innovation auch über längere Zeiträume aufzeichnen können.

Der vierte Teil der Arbeit diskutiert die Ergebnisse von Teil III anhand des realen Produktespektrums einer Unternehmung der Telekommunikation in der Schweiz. Es wird gezeigt, dass sowohl die für das Vermittlungssystem vorgeschlagene Produktionsstruktur, als auch das entwickelte Kostenrechnungsmodell mit wenigen Modifikationen in die Realität umgesetzt werden könnten.

## SUMMARY

This thesis was written while working in a swiss company active in the telecommunications industry.

The task was to find principal answers to the following questions:

- What are the effects of the technology change in the field of micro electronics on the structure of the production facilities in a company of the swiss telecommunications industry ?
- What are the consequences on the cost accounting due to the above mentioned changes ?

The thesis is structured as follows:

Part 1 deals with definitions and trends in the area of technology, production and cost accounting. Essential terms from the field of switching and transmission are explained. What is to be considered production is defined and the important elements of cost accounting are discussed.

Part 2 describes in depth the functions as well as the structure of hardware and software of the digital switching system on which the study is based. The mechanical structure of the system is described as well. Compared to the direct working hours needed for the production of an analogue switching system it can be seen that the amount of direct labor is reduced to one seventh to produce the same number of subscriber lines.

A reduction of 20 % of the added value must be considered by the swiss supplier of the system. It can be seen that most value can be added to the system by the engineering department.

Part 3 tells us more of the functions that contribute to the production process. The needed ressources i.e. manpower, capital and floor-space are quantified for each function. The figures are based upon a production volume of 100'000 subscriber

## SUMMARY

lines per year. A proposition for the organization of the production department is made.

The objectives for a adapted cost accounting system can be specified taking into account the structure of the added value and the individual costs of the different work centers. The methods to record the cost elements of different production and engineering processes are presented in a detailed manner.

New accounting methods are described which allow to calculate the job costs of each customer order including the design and start-up costs. The profit of the innovative processes for example the software generation can be calculated and recorded over a period of many years.

In part 4 the results of part 3 are discussed taking as an example the production mix of an existing telecommunications company. It can be shown that the structure of the production department as well as the new cost accounting rules could be transferred to reality with few adaptations.