

2. TEIL

3. Neue Hilfsmittel der EDV

Die gesamte Computerindustrie ist durch das Vordringen von großintegrierten Halbleiter-Bauteilen, die bei gleichzeitiger erhöhter Systemzuverlässigkeit ein enorm günstiges Preis/Leistungsverhältnis besitzen, gekennzeichnet. Diese Bauteile dienen zunehmend auch für den Bau von Mikroprozessoren, die vor allen im Bereich der Regelung Verwendung finden. Der Preisverfall bei gleichzeitiger Zunahme der Funktionen von Taschenrechnern zeigt diesen Trend deutlich. Vergleicht man verschiedene Kennzahlen der EDV, so sieht man, daß die Programmierproduktivität mit den technologischen Verbesserungen nicht Schritt halten konnte. (Vgl. Abb. 3) (gültig für USA und auf 1965 normiert).

	1965	1975	1985
Industriewachstum	1	4	16
Anzahl Programmierer	23.000	175.000	375.000
Leistungsfähigkeit/Kosten	1	100	10.000
Programmiererproduktivität	1	2,3	5,5
Systemzuverlässigkeit	1	4,9	25
Kosten/10 ⁶ Instruktionen	3 DM	3 Pf	1 Pf

Abb. 3: EDV-Kennzahlen¹⁾

3.1. Interaktive Programmiersprachen

War die EDV noch bis vor einigen Jahren ausschließlich durch EDV-Experten direkt benutzbar, gehen die Hersteller heute durch die Entwicklung spezieller Programmiersprachen und Terminals dazu über, den Typus des Endbenutzers (end user) für eine direkte Kommunikation mit dem Computer zu gewinnen.

1) siehe Literaturverzeichnis: Silt, Share Inc..

Die Hardware-Entwicklung erfolgte Hand in Hand mit der Erstellung von Programmiersprachen. Ausgehend von Maschinensprachen wurden Assemblersprachen entwickelt, deren Hauptvorteil in einer direkten Addressierung der Kernspeicherplätze durch den Computer bestand. Die theoretischen Voraussetzungen bildeten die Arbeiten von v. Neumann, die 1944 in Princeton durchgeführt wurden. Die Grundideen enthalten die Forderungen:

1. der Speicherung von Programmen und Daten im Speicherwerk bzw. Hauptspeicher,
2. getrennte Einheiten für die Durchführung von Rechenoperationen und logischen Verknüpfungen, und
3. spezielle Einheiten für die Ein- und Ausgabe und für die Steuerung des Ablaufes.

Diese Konzeption erlaubt die Ausführung von Sprungbefehlen (GO TO) und von logischen Abfragen (IF ... THEN ... ELSE). Assembler waren maschinenabhängig und Programme konnten nicht auf andere Computer übertragen werden. Der erste Compiler (Rutishauser entwickelte 1951 die Idee eines automatischen Übersetzers bzw. Compiler) war FORTRAN, der 1954 von Backaus vorgestellt wurde. FORTRAN erlaubte die Darstellung von mathematischen Operationen durch spezielle Symbole sowie die Verwendung von direkten Schreib/Lesebefehlen. COBOL, 1960 vorgestellt, wurde auf Anregung des Verteidigungsministeriums der USA für primär kommerzielle Anwendungen entwickelt und ist heute wie FORTRAN auf allen Computersystemen verfügbar. ALGOL wurde von der Gesellschaft für angewandte Mathematik und Mechanik entwickelt und wird hauptsächlich im Hochschulbereich verwendet. PL/I stellt die letzte Entwicklung herkömmlicher Programmiersprachen dar. Die modernste Sprache für eine direkte, interaktive Programmierung ist APL (A Programming Language) und basiert auf der Iverson Notation. APL ist eine interpretative Sprache, d.h. das Programm wird nicht wie z.B. bei PL/I in die Maschinensprache vor der Ausführung übersetzt, sondern es wird jede Anweisung erst bei der Ausführung interpretiert und ausgeführt. Durch ständige Verbesserungen und Anpassung an Datenzugriffsmöglichkeiten gewinnt diese Sprache sowohl für technische als auch für kommerzielle Anwendungen immer mehr Bedeutung.

Das Hauptziel jeder Programmiersprache besteht darin, die Modellumsetzung in ein Computerprogramm für den Anwender so einfach wie möglich zu gestalten (keine spezielles EDV know how notwendig). Eine weitere Verbesserung der

Programmiersprachen, des Datenzugriffs, der Ein- und Ausgabemöglichkeiten und eine weitere Vereinfachung in Bezug auf den Systemzugriff, sind Voraussetzungen für eine direkte Nutzbarmachung der EDV durch den Endbenutzer. Das Ziel dieser Entwicklung geht dahin, daß immer komplexere Anwendungen mit immer weniger Systemkenntnissen durchgeführt werden können. Heutige moderne EDV-Systeme erlauben bereits einen interaktiven Zugriff des Endbenutzers zu Compiler für spezielle Planungsprobleme, zu gespeicherten Anwendungsprogrammen und Datenbeständen bzw. Datenbanken über Terminals oder Bildschirmen.

Ein Hauptziel der Programmierkapazität muß für die Wartung bestehender Programme bereitgestellt werden. Dabei stellt die Anpassung von Planungs- und/oder Entscheidungsmodellen an aktuelle Ziele und Strategien, sowie die Einbeziehung des technischen Fortschrittes eine wesentliche Voraussetzung für deren praktikable Anwendung dar. Die Programmentwicklung als auch die -Wartung erfolgt auch heute noch im wesentlichen durch eine reine Stapel- bzw. Batchverarbeitung. Die Personalkosten belaufen sich dabei auf ca. 45 % der gesamten EDV-Kosten und sind ständig im Steigen begriffen. Abb. 4 verdeutlicht, daß neue Anwendungen nur sinnvoll mit Hilfe höherer Programmiersprachen, die eine interaktive Programmentwicklung erlauben, entwickelt werden sollen (z.B. APL, FORTRAN interaktiv debug, PL/I Checkout Compiler).

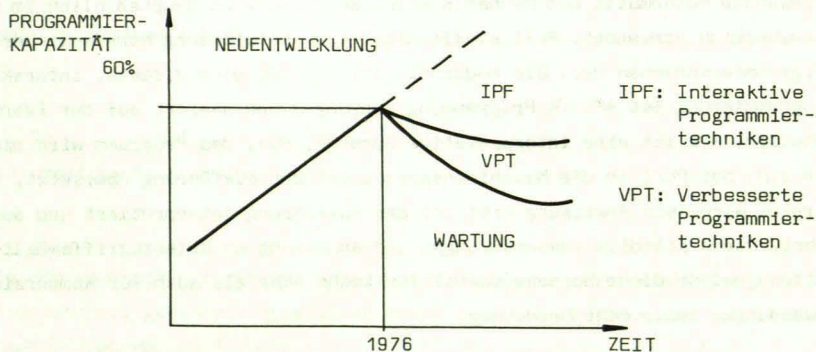


Abb. 4: Verwendung der Programmierkapazität

Der Vorteil dieser höheren Programmiersprachen liegt im direkten Zugriff zu Anwendungsprogrammen und deren Korrekturmöglichkeit mit dem Ziel Programmänderungen direkt testen zu können. Verbesserte Programmieretechniken dienen dazu, die Programmstruktur zu systematisieren, wodurch die Fehlersuche wesentlich erleichtert und Modifikationen schneller durchgeführt werden können. Strukturierte Programmierung (keine Verwendung von GO TO Anweisungen), Modulare Programmierung (Programmeinheiten mit definierter Ein- und Ausgabe, sowie mit genauer Funktionsbeschreibung), HIPO - Hierarchical Input Process Output (Entwicklung modularer Programme von "oben" nach "unten"), chief programmer concept (ein Chefprogrammierer entwirft Gesamtkonzept, Ausführung über reine Programmierer) oder Egoless Programmierung (gesamtes Programm wird von einem Team erstellt und getestet) sind Konzepte für eine kostengünstige Programmentwicklung.

Unter verbesserten Programmiersystemen sind spezielle Formlersprachen für Planungsprobleme zu verstehen.¹⁾ Individuelle Datenverarbeitungsaufgaben sollen dabei selbständig gelöst werden, wodurch Zeit und Aufwand für die Programmerstellung und Änderung gespart und außerdem die Programme ständig den tatsächlichen Anforderungen der Fachabteilungen angepaßt werden können. Diese aktuelle Anpassung bringt einen erhöhten Nutzen des EDV-Einsatzes hinsichtlich Rationalisierung und allgemeiner Qualitätssteigerung mit sich. Planungssprachen enthalten planungsorientierte Funktionen und Programmierhilfen; sie stellen keine vollständigen, fertigen Modelle mit inhaltlich vordefinierten Positionen sondern vielmehr Sprachen dar, mit deren Hilfe spezifische und benutzerindividuelle Rechenmodelle oder Berichtssysteme einfach und schnell erstellt werden können. Das Matrixkonzept mit einer jeweiligen Bedeutungszuordnung von Zeilen und Spalten z.B. Produkte und Planjahre dient meist als Basis für Planungssprachen. Weitere spezielle Funktionen sind u.a. Rechenanweisungen für die Verknüpfungen von Zeilen oder Spalten, hierarchische Verdichtungen von Plan- und/oder Ist-Daten nach Kostenstellen, Produkten oder Verkaufsstellen unter Berücksichtigung der hierbei auftretenden Konsolidierungsprobleme, Zusammenführung von Einzelberichten, grafische Darstellungen von Ausgabedaten sowie einer zentralen Datenspeicherung bis zu maximal 4-dimensionalen Bereichen. Die Dateneingabe erfolgt meist zeilenweise über Terminals oder direkt aus Dateien mit spezifischen Daten aus der operationellen Planung speziell

1) Vgl. z.B. PLANCODE/I, IBM Form Nr. GH19-1103 für primär Budgetmodelle, APL, IBM Form Nr. GH 0-4047 für allgemeine Probleme.

für Soll-Ist-Vergleiche. Weitere Hilfen für den Problemlöser bilden Dialogsprachen mit einer sogenannten "Menütechnik", wobei aus mehreren Möglichkeiten jeweils eine ausgewählt werden muß. Neben dem "Prompting", d.h. das System fordert den Anwender automatisch zu einer Eingabe auf, bilden "Tutorials" - das System erläutert von sich aus eigene Fähigkeiten - weitere Hilfen bei der Kommunikation zwischen Computer und Anwender.

3.2. Netzwerkanordnung

Erweiterte Funktionen bei einer direkten Kommunikation zwischen Endbenutzer und Computer entsprechen den Wünschen vieler Kunden. Der Haupt Gesichtspunkt ist es dabei, alle Möglichkeiten eines Computers direkt an den Arbeitsplatz des Anwenders zu bringen. Die Kommunikation kann über verschiedene Terminaltypen erfolgen, mit denen auf Anwendungsprogramme und Datenbanken des Zentralrechners zugegriffen werden kann. Eine arbeitsplatzorientierte Benutzung mit zentraler Kontrolle, vor allem für gemeinsame Datenbanken, ist gewährleistet. Eine Verbindung zwischen Terminal und Rechner kann dabei direkt oder über sogenannte Vorfeldrechner bzw. Controller erfolgen (lokal oder entfernt), die in den meisten Fällen auch eine off-line Benutzung erlauben. Anwendungen, die keinen Zugriff zu gemeinsamen Daten oder einen geringen Hauptspeicherplatz benötigen, können direkt über den Vorfeldrechner und somit ohne Zentralrechner durchgeführt werden. Diese Konfiguration beinhaltet sowohl eine vollständige Unabhängigkeit vom Zentralrechner, als auch eine zentrale Verarbeitung. Abb. 5 zeigt die Komponenten einer Netzwerkanordnung. Die Bedeutung für betriebswirtschaftliche Modelle besteht in einer dezentralen, interaktiven und direkten Abfragemöglichkeit bereits entwickelte Modelle mit einem ebenfalls direkten Zugriff zu Datenbanken für gleichzeitig mehrere Benutzer im Host-System. Betriebsinterne Daten können dezentral eingegeben und zentral für weitere Auswertungen aufbereitet werden. Erst diese integrierenden Funktionen geben der Informationsverarbeitung einen erweiterten Anwendungsbereich.

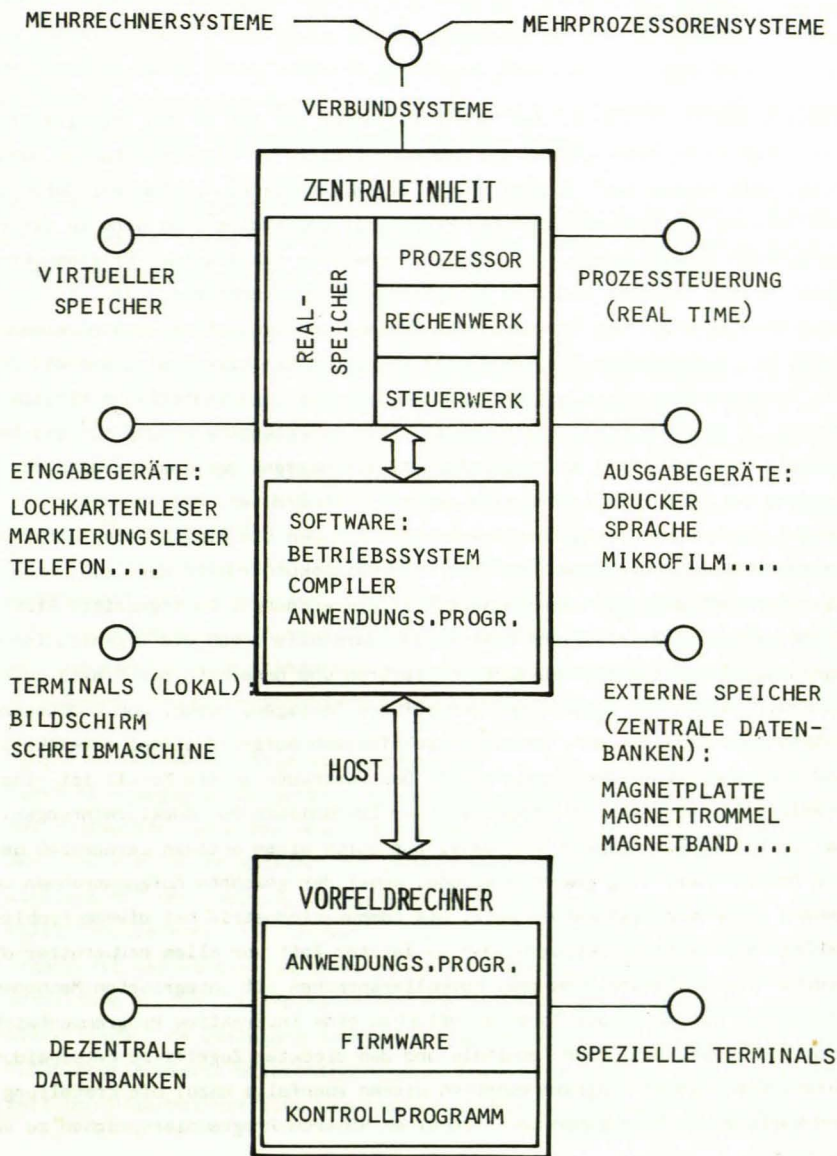


ABB. 5: KOMPONENTEN EINER EDV-ANLAGE

4. Zusammenfassung

Diebold stellt 1976 fest, daß "die Integration der EDV in das organisatorische Geschehen eines Unternehmens aus dem embryonalen Experimentierstadium noch nicht weit hinaus ist". Dieses primär organisatorische Problem war durch die Zweiteilung von Systemanalyse und Programmierung bedingt, da eine in der Vergangenheit komplizierte, d.h. enormes Fachwissen benötigende, Programmier-technik eine Trennung zwischen Analytiker und Programmierer bewirkte. Die Hauptanwendung der EDV ist durch die Massendatenverarbeitung gekennzeichnet wobei die zugeordneten Programme sehr einfach strukturiert sind und dadurch die Programmentwicklung relativ einfach ist. Die organisatorische Eingliederung in eine Gesamtunternehmung mit einer Kompetenzabgrenzung für die Dateneingabe und Verteilung der Ergebnisse stellt dagegen das Hauptproblem der Anwendung dar. Die Modellarten sind generell Primärdaten, die unmodifiziert verwendet werden. Bei taktischen Anwendungen stammen die Eingabedaten meist von vorgeschalteten Programmen und stellen daher Sekundärdaten dar (z.B. Ablaufplanungsergebnisse für eine Deckungsbeitragsrechnung). Da Ergebnisse Richtlinien für eine betriebliche Realisation darstellen, muß die Organisation so aufgebaut sein, daß sich Ausgaben überprüfen und danach in die Praxis umsetzen lassen. Stellen die Ergebnisse überprüfbare Aussagen, durch, vom Endbenutzer entwickelte Modelle, dar, werden Entscheidungen aufgrund einmal entwickelter und programmierter Ideen vorbereitet. Das Vertrauen an ein Modell ist eine Prämisse für eine aktive Integration von Ergebnissen aus Modellrechnungen. Das Vertrauen von Planern kann dabei nur durch einen aktiven Lernprozeß bei der Modellentwicklung gewonnen werden, wobei der gewohnte Aufgabenrahmen weitgehend berücksichtigt werden soll. Die Computerindustrie hat diesem Problemen dahingehend Rechnung getragen, daß in letzter Zeit vor allem endbenutzer-orientierte Programmiersprachen bzw. Formuliersprachen mit integrierten Methoden entwickelt wurden. Diese Sprachen erlauben eine interaktive Programmentwicklung und -ausführung über Terminals und den direkten Zugriff zu Entscheidungsdaten. Verbesserte Programmtechniken dienen ebenfalls dazu, die Erstellung und Wartung von Programmen in allgemeinen höheren Programmiersprachen zu verbessern.

Um Einsatzmöglichkeiten von Planungssprachen demonstrieren zu können, liegen von den unterschiedlichen Softwarehäusern und Computerherstellern Programm-konzepte vor, die in Zusammenarbeit mit dem Endbenutzer zu ausführbaren Pro-

grammen umgearbeitet werden können. Ein Problem, welches bis heute nicht gelöst wurde, ist die Entwicklung von Standardmodellen für strategische Probleme. Da hier jedes Unternehmen eigene Strategien besitzt, wird es notwendig sein, selbst Modelle "im Haus" zu entwerfen. Eine EDV-mäßige Implementierung ist nur bei einigen wenigen Unternehmungen realisiert.

Neben dem Fehlen allgemeiner, programmierbarer Planungsstrategien sind die Haupthindernisse für eine schnelle Zunahme einer modell- und computerunterstützten Entscheidungsfindung:

1. Keine Langfristplanung

Es ist klar, daß ohne systematische Planung auch keine Modellerstellung möglich ist. Da noch ca. 30 % aller Unternehmungen nur kurzfristig auf Marktveränderungen reagieren, liegt hier ein wesentlicher Ansatzpunkt einer betriebswirtschaftlichen Ausbildung.

2. Unklare Benutzerwünsche

Das Planungspersonal kann, da Normen für die Planung fehlen, den Informationsbedarf nicht festlegen und dadurch ebenfalls keine Modell für taktische und strategische Fragestellungen erarbeiten. Die Zurverfügungstellung von Checklisten oder Standardmakros kann eine qualitative Bestimmung der erfaßbaren Entscheidungsparameter erleichtern.

3. Mangel an EDV-Kenntnissen der Endbenutzer

Durch eine ungenügende Ausbildung des Managementnachwuchses in EDV kann das Hilfsmittel Computer vom Endbenutzer nicht effizient eingesetzt werden. Das Ziel einer modernen BWL muß es sein, neue Managementmethoden in Einklang mit den heutigen Möglichkeiten der EDV zu bringen, da der sinnvolle Computereinsatz zumindest zu partiellen Änderungen der traditionellen Organisationsstruktur und somit zu neuen Informationsabläufen führt. Die Ausbildung an den Universitäten muß somit primär auf der organisatorischen Ebene liegen, da Dialoganwendungen auf einer Frage- und Antwortbasis sowie benutzerorientierte Bildschirmausgaben schon nach relativ kurzer Schulungszeit den Mitarbeitern eine Verwendung von Planungssystemen erlauben.

4. Schwierige Integration komplexer Anwendungen

Die Implementierung von Anwendungen, die mehrere Abteilungen betreffen, erfordert die Mit- und Zusammenarbeit mehrere Manager, wobei sehr oft eine unklare Kompetenzabgrenzung die Implementierung von Planungsmodellen verhindert.

5. Identifikation mit den Ergebnissen

Voraussetzung für die Verwendung von Modellergebnissen ist es, daß der Analytiker den gesamten Vorgang der Ergebnisrechnung versteht. Das Entscheidungsmodell kann daher nur in Zusammenarbeit zwischen tatsächlichen Benutzern, betroffenen Abteilungen und von EDV-Spezialisten erstellt werden.

Erst eine aktive Beteiligung des Endbenutzers bei der Modellentwicklung ermöglicht eine transparente Darstellung aller Rechenschritte und damit eine Identifikation mit berechneten Ergebnissen.

6. Datenproblem

Jede Ausgabe kann mindestens nur so gut sein wie die Eingabe (garbage in - garbage out). Der Zugriff zu aktuellen Planungsdaten stellt daher eine Prämisse für entscheidungsrelevante Informationen dar. Durch eine Speicherung von Umwelt- und Betriebsdaten in zentral geführten Datenbanken können Planungsmodelle immer auf den neuesten Datenbestand zugreifen.

7. Modellgültigkeit

Die Struktur einer Unternehmungsorganisation hat die Tendenz sich sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung mindestens einmal pro Jahr sehr stark zu ändern. Da langfristige Planungsmodelle auf der Unternehmungsorganisation aufbauen, besteht das Problem sie bei jeder Änderung an eine neue Struktur anzupassen. Der Aufbau von Modulen d.h. leicht änderbaren Modellteilen muß somit angestrebt werden.

8. Budgetlimitierung

Eine relative Limitierung des EDV-Budgets (für 1976: Forderungen von + 23 % genehmigt 16 %) zeigt, daß vor allem im Personalbereich keine großen Veränderungen eintreten werden, da die Mittel generell in neue Hardware fließen. Dadurch kann keine zusätzliche Unterstützung des Managements durch neues qualifiziertes EDV-Personal bei der Entwicklung von Planungsanwendungen erfolgen.

9. Psychologische Faktoren

Im wesentlichen beruht die Nichtakzeptierung von Computerergebnissen auf der Angst vor allem "Neuen". Jede Änderung erfordert, Neues lernen zu müssen, oder bringt eine scheinbare Entwertung der eigenen Arbeit. Sachliche Informationen oder Mitarbeit bei der Modellerstellung können allgemeine Widerstände verhindern.

LITERATUR:

SILT, Share Inc., 25 Broadway Suite 750, N.Y. 10004, Presentation of SHARE XLIII.

DIPLOMARBEITEN UNTER DER BETREUUNG DES INSTITUTS FÜR BAUWIRTSCHAFTS- UND
BAUBETRIEBSLEHRE

D i p l o m a r b e i t von Stavros WOUTSAS, Jänner 1977

Thema: Bauwirtschaftliche Regeln zur Abwicklung von öffentlichen Bauvorhaben in Griechenland

Betreuung: Dipl.-Ing. Werner SCHRÖFL

In Griechenland gibt es als Grundlage für die Durchführung öffentlicher Bauten Gesetze, die im Parlament beschlossen und vom Präsidenten beglaubigt werden. Nach Erscheinen des Gesetzes in der "Zeitung der Regierung" hat es Gültigkeit. Diese Gesetze werden durch Novellen teilweise geändert oder ganz abgeschafft bzw. durch Rundschreiben besonders erläutert.

Der Bauunternehmer ist verpflichtet, über diese Gesetze und deren Änderungen genau Bescheid zu wissen, denn im Streitfalle dienen sie als Basis und stehen an zweiter Stelle der vertragsmäßigen Unterlagen hinter der Verkündung der Ausschreibung.

Herr Woutsas erläutert, daß der griechische Zivilingenieur ein Ansuchen um Erlangen des Unternehmerdiploms an die Präfektur seiner Niederlassung stellen muß, welches ihm die Berechtigung gibt, an öffentlichen Ausschreibungen teilzunehmen. Dieses Diplom teilt sich in 5 Kategorien. Im nächsten Kapitel beschreibt Herr Woutsas die allgemeine Durchführung von Ausschreibungen und die Arten der Ausschreibung, bei denen sich Ähnlichkeiten, wohl aber auch sehr große Unterschiede zu den Gepflogenheiten in Österreich ergeben. So wird in Griechenland im allgemeinen von der ausschreibenden Stelle ein Richtpreis errechnet, zu dem die Anbieter entsprechende prozentuelle Preisnachlässe anbieten. Für die Angebotsbewertung gibt es verschiedene arithmetische Verfahren, um Unterangebote auszuschneiden und den Bestbieter zu ermitteln.