

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 92 (1974)
Heft: 39: Computer im kleinen und mittleren Ingenieur- und Architekturbüro

Artikel: Bauadministration
Autor: Bühler, Jürg
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-72474>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

solchen Anlage ist dann gerechtfertigt, wenn der Kleincomputer durch geeignete Aufgaben ausgelastet werden kann oder wenn vorwiegend interaktive Software benutzt wird.

Heute ist die Programmierung für den Kleincomputer ebenso leicht wie jene für den Grossrechner, da auch diese Kleincomputer häufig mit Compilern der Elementarsprachen wie Cobol und Fortran ausgerüstet sind.

5. Softwarebeschaffung

Der wirtschaftliche Erfolg eines Computers hängt weitgehend von der Software ab. Die Computerhersteller entwickeln Software, die sie mit der Hardware dem Käufer anbieten. Die Kosten dieser Software sind normalerweise im Kaufpreis der Hardware inbegriffen. Rechenzentren entwickeln und unterhalten Software nach den Bedürfnissen ihrer Kunden. Diese wird meistens nicht verkauft, sondern den Kunden leihweise gegen eine Lizenzgebühr zur Verfügung gestellt. Auf Wunsch der Kunden stellen die EDV-Firmen auch Software her. Die Entwicklung von Software ist sehr teuer, da viel personeller Aufwand damit verbunden ist. Das mittlere Ingenieurbüro ist deshalb im Regelfall auf fremde Software angewiesen. Verfügt ein Ingenieurbüro über eine Computergruppe mit Programmiererfahrung, wird es kleinere Software auch selbst herstellen, besonders wenn für die Lösung seiner Aufgaben noch keine passenden Programme vorliegen.

Fremde Software hat die beiden Nachteile, dass sie lizenziert und somit meist teuer ist und dass sie erst dann wirtschaftlich eingesetzt werden kann, wenn der Benutzer mit der Programmeingabe vertraut ist.

Um die Software wirtschaftlich einzusetzen werden Softwarezentren und Benutzergruppen gegründet:

- GENESYS General Engineering System (England 1972)
- ACADS Association for the Computer Aided Design of Structures (Australien 1970)
- APEL Automated Procedures for Engineering Consultants (USA)

- ARGONE Code Center Illinois (USA)
- CEPA Civil Engineering Programming Applications (USA)
- COSMIC Computer Software Management and Informations Center (Nasa, Nastran), USA
- ICES Integrated Civil Engineering System (MIT, Massachusetts, USA)
- IITRI Structural Mechanics Computer Library (IIT Research Center, USA)
- AASHO American Association of State Highway Officials (USA)
- HEEP Highway Engineering Exchange Programm (USA)
- Waterways Experiment Station (US Army Corps of Engineers)
- Hydrologie Engineering Center (US Army Corps of Engineers)

6. Schlussbetrachtungen

Der wirtschaftliche Einsatz des Computers im Ingenieurbüro setzt eine den Bedürfnissen des Büros genügende Anlage sowie qualifiziertes Personal voraus.

Der Computer soll so direkt als möglich benutzt werden. Eine kleine Computergruppe koordiniert den Einsatz, sie hält die Sachbearbeiter laufend über den neuesten Stand der Software auf dem Laufenden und ermöglicht ihnen eine selbständige Computerbenutzung.

Zur Zeit besteht ein Mangel an Erfahrungsaustausch über Software-, Hardware- und Wirtschaftlichkeitsprobleme wie sie besonders beim Einsatz von Computern im Ingenieurbüro auftreten. Dieser Erfahrungsaustausch, wie auch die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Büros sind zu fördern.

Die Angst vor dem Missbrauch der EDV-Anlage ist beim Arbeiten mit qualifiziertem Personal unbegründet.

3. Anwendungsbeispiele

Die an der Tagung vorgestellten Anwendungsbeispiele der EDV im kleinen und mittleren Büro sind meist administrative oder technische Anwendungen.

Da die sich vorwiegend mit technischen Belangen beschäftigenden Ingenieure wahrscheinlich über die administrativen Anwendungsmöglichkeiten weniger informiert sind, soll hier dieser Themenkreis ausführlicher behandelt werden.

Die wiedergegebenen Referate von Dr. J. Bühler und H. Held behandeln die Bauadministration und den Normpositionenkatalog. Eine Zusammenfassung des Vortrages von M. Imbach

zeigt ein Organisationsschema zur Eigenadministration.

Aus der Fülle der technischen Anwendungen zeigte A. Wackernagel einige Beispiele aus der Erdbaumekanik. P. Grombach erläuterte den EDV-Einsatz bei der Netzwerk- und Druckschlagberechnung in Wasser- und Gasverteilnetzen. Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kleincomputer im Vermessungswesen wurden von P. Kasper dargelegt. Einige allgemeinere Beispiele erwähnte K. Opladen.

Eine zusammenfassende Betrachtung über diese Tagung gibt am Schluss der Tagungsleiter Dr. D. Pfaffinger.

Bauadministration

Referent Dr. Jürg Bühler, Zürich

1. Wie kommt ein Architekturbüro dazu, einen Computer anzuschaffen?

Die erste Idee dazu entstand vor etwa sieben Jahren. Wir hatten an einer ERFA-Tagung an der Hochschule St. Gallen teilgenommen, welche uns den Anstoß gab, unsere bisherige Büro-Organisation neu zu überdenken. Unser Unternehmen bestand damals aus zehn bis zwölf Personen; heute beschäftigen wir 30 Mitarbeiter.

Nachdem wir Büro-Organisation und Terminplanung einigermaßen im Griff hatten, waren wir in bezug auf die

rechnerische Seite der Bauführung nicht recht glücklich. Wir fragten uns zum Beispiel, warum es jeweils so lange dauern muss, bis die Bauabrechnung vorliegt. Es vergingen Monate, bis der Bauführer seine Abrechnung mit dem Nachweis der Mehr- und Minderkosten gegenüber dem Kostenvoranschlag fertiggestellt hatte. Wir fragten uns auch, ob es nicht möglich wäre, diese Mehr- oder Minderkosten früher zu erfassen. Es schien uns, dass es wie im kaufmännischen Bereich möglich sein sollte, auch für den Bau eine genaue Buchhaltung zu führen. Der Bauherr sollte die Möglichkeit haben, auch wäh-

rend der Bauzeit auf die Kosten Einfluss zu nehmen. Dies geht aber nur dann, wenn er in jedem Zeitpunkt des Bauablaufes mit einiger Genauigkeit weiß, mit welchen Endausgaben er zu rechnen hat. Wir wollten deshalb versuchen, ein Kostenerfassungssystem zu finden, das am Anfang, wo wir mit Schätzungen arbeiten, mit der bekannten, grossen Ungenauigkeit beginnt und sich dann gegen Ende der Bauzeit mehr und mehr verfeinert. Wir wollten zudem die Möglichkeit schaffen, sämtliche Informationen laufend zu verarbeiten, so dass der jeweilige Zahlungsstand in jedem Zeitpunkt ersichtlich ist. Mit dem bisherigen System des starren Kostenvoranschlags mussten wir uns eingestehen, dass dem Bauherrn oft ein X für ein U vorgemacht wurde.

2. Vorgehen

Als erstes ging es darum, die Bedingungen herauszuarbeiten, die an ein Kostenerfassungssystem zu stellen sind. Wir wollten auch nicht zuviel Papier erzeugen. Eine eventuelle Maschine musste auf eine beschränkte Kapazität ausgelegt werden. Durch die damalige Grösse des Architekturbüros war auch eine Kostengrenze gegeben. Dazu kamen verschiedene kleinere Einzelbedingungen, deren Erörterung hier aber zu weit führen würde.

Im weiteren mussten wir uns einmal darüber Klarheit verschaffen, was überhaupt rechnerisch zu erledigen war. Aufgrund dieser Bestandsaufnahme war im weiteren festzulegen, für welche Sparten sich eine Automatisierung allenfalls aufdrängen könnte.

Parallel zu diesen Arbeiten war abzuklären, welche Buchungssysteme auf dem Markt waren, die sich für uns eignen würden. Dabei half uns ein neutraler Berater der Fides.

Gleichzeitig versuchten wir herauszufinden, was in anderen grösseren Architekturbüros in dieser Richtung bisher unternommen wurde. Gewisse brauchbare Hinweise fanden wir in den Büros Suter & Suter und der Bührle Immobilien.

Zeitbedarf und Kostenschätzung bis zur Inbetriebsetzung der Anlage wurde auch in die Überlegungen miteinbezogen.

Wir entschlossen uns schliesslich zum Einsatz eines Phillips Kleincomputers Nr. P 351. In den veranschlagten Kosten von 40000 Franken für den Apparat und von 35000 Franken für Programmierung und Formularentwicklung waren die Kosten für Einführung und Ausbildung nicht eingeschlossen. Wir errechneten diese nachträglich auf zusätzlich 115000 Franken, so dass uns die Anlage auf rund 200000 Franken zu stehen kam.

Vom Zeitpunkt unseres Entschlusses an gerechnet vergingen rund zwei Jahre, bis die Anlage betriebsbereit in unserer Firma stand. Weitere zwei Jahre wurden benötigt, um die Software bereitzustellen.

Die Buchhaltung liefert uns nun Kostenvoranschläge mit Veränderungen, dazu Vergebungen, den Zahlungsverkehr mit Unternehmern und die Abrechnung. Zusätzlich führen wir einmal im Monat unsere Nachkalkulation auf der Maschine durch. Ein Programm für die Lohnbuchhaltung ist vorhanden, aber nicht eingeführt. Die anderen Arbeiten, wie die Vorkalkulation werden nach wie vor von Hand erledigt.

3. Wie ist unsere Buchhaltung aufgebaut?

Den Ausgangspunkt bildet der Kostenvoranschlag für das Gesamtobjekt beim Zeitpunkt Null, wie er vom Bauführer erstellt wurde und vom Bauherrn genehmigt worden ist. Die gesamten veranschlagten Kosten bilden zusammen das Volumen 0. Dieses ist die Summe aller Beträge, die vom Bauführer für bestimmte Arbeitsgattungen oder Reserven vorgesehen werden und die nach dem Baukostenplan gegliedert werden.

Innerhalb des den verschiedenen Arbeitsgattungen reservierten Volumens A darf vergeben werden. Der Bauführer

entscheidet, wie er das Volumen A auf die in dieser Arbeitsgattung vorgesehenen Unternehmer verteilt.

Durch die erfolgte Vergebung werden die den Unternehmern reservierten Volumen U ganz oder teilweise beansprucht. Werden die Vergebungen oder gar die Schlussrechnungen grösser als das für den entsprechenden Unternehmer vorgesehene Volumen U , so muss dieses entsprechend vergrössert werden. Im Normalfall heisst das, dass dann auch das Volumen A nicht mehr genügt und vergrössert werden muss. Dies kann auf zwei Arten geschehen:

- Das Gesamtvolumen 0 wird vergrössert. Diese Vergrösserung ist zu begründen.
- Die Reserven werden beansprucht: Diese Vergrösserung ist ebenfalls zu begründen.

Der gleiche Vorgang spielt sich bei Kostenverminderungen ab.

4. Wie führen wir unsere Buchhaltung technisch durch?

Als hauptamtlicher Buchhalter wirkte ein ehemaliger Bauzeichner, der von uns umgeschult wurde. Die Buchungsaufträge werden von den Bauführern ausgestellt. Das ganze System wird durch unseren Bürochef überwacht. Dieser und eine Sekretärin sind ebenfalls auf der Maschine ausgebildet worden.

Alle administrativen Hilfsmittel und die Formulare und Checklisten sind in unserem Bürohandbuch enthalten. Der Bauherr wird bei der Eröffnung der Baubuchhaltung durch den Projektchef über das System orientiert und erhält die dazugehörigen Ablagen.

Für jedes Bauobjekt werden folgende Konten geführt: Die Arbeitsgattungskonti sind nach Baukostenplan gegliedert. Die Unternehmerkonti werden direkt hinter den betreffenden Arbeitsgattungskonten eingereiht. Auf dem Objektkonto werden die Buchungsvorgänge nach Abschluss des betreffenden Programms saldiert.

5. Vorteile und Probleme

Der teure Bauführer braucht nach Bauvollendung nicht mehr so viel Zeit wie früher. Der Zeitaufwand ist zwar nicht kleiner geworden, er hat sich aber verlagert.

Mehrkosten werden jetzt sofort erfasst; beim früheren System waren sie am Schluss kaum mehr rekonstruierbar. Die Gliederung nach dem Baukostenplan erlaubt eine statistische Auswertung. Das System kann bei grossen wie bei kleinen Bauten angewendet werden.

Für den Bauherrn bringt das System vor allem den Vorteil der grösseren Anpassungsfähigkeit. Schon mancher hat eine Kantine weggelassen, weil er zum Zeitpunkt des Entscheides noch keine klare Kostenübersicht hatte und sich von einer Kostenüberschreitung fürchtete. Wenn der Architekt seinem Bauherrn auch zu erwartende Minderkosten frühzeitig belegen kann, oder Mehrkosten früh genug meldet, kann der Bauherr während der Bauzeit noch umdisponieren.

Das ganze Projektteam wird gezwungen, sich an ein einmal vorgegebenes Kostenschema zu halten. Das Kostenbewusstsein auf allen Stufen wird damit eindeutig gefördert.

Wie alle Neuentwicklungen hat auch unser System noch einige Kinderkrankheiten: Wir müssen unsere Bauführer dauernd dazu anhalten, nach dem gleichen Ablaufschema zu arbeiten. Die Kapazität unserer Anlage ist bereits heute beinahe ausgeschöpft; wir bearbeiten gegenwärtig rund 40 Bauten mit der Anlage. Die Speicherkapazität ist teilweise zu klein, zu viel Zeit wird für manuelle Eingaben aufgewendet. Auch wurde der Rechnungsablauf durch die Maschine in

manchen Teilen erschwert. Bevor wir uns jedoch einen grösseren Maschinentyp anschaffen, müssen wir uns mit organisatorischen Massnahmen behelfen. Auch da sind noch einige Verbesserungen möglich.

6. Zusammenfassung

Grundsätzlich können wir heute feststellen, dass sich unser System bewährt hat. Ein Teilgebiet unserer Arbeit wurde

rationalisiert, dem gerade mit den heutigen Kreditrestriktionen grosse Bedeutung zukommt. Wir sind auch sicher, dass unsere Entwicklungsarbeit auf diesem Neuland langfristig gesehen gut investiert wurde. Die direkten Kosteneinsparungen sind vorläufig zwar gering, der Zeitaufwand der teuren technischen Spezialisten wurde jedoch konzentriert. Zudem sind wir in der Lage, unseren Bauherren einen umfassenden Service und eine erhöhte Sicherheit in Kostenfragen zu bieten.

Normpositionenkatalog

Referent H. Held, Zürich

Normpositionenkataloge (NPK) sind systematisch geordnete Sammlungen von genormten Positionstexten. Die Normpositionen finden Verwendung für Kostenvoranschläge. Offertformulare, Werkverträge sowie – meist in Form von Kurztexten – für Offertvergleiche und Abrechnungen. In der Schweiz sind bis heute folgende Normpositionenkataloge im Gebrauch:

- NPK für Hochbau der Schweiz. Zentralstelle für Bau rationalisierung (NPK CRB)
- NPK für den Strassenbau der Vereinigung Schweiz. Strassenfachmänner (NPK VSS)
- NPK für den Brückenbau des Amtes für Strassen- und Flussbau (NPK ASF)

Weitere Kataloge sind in Vorbereitung oder geplant.

Die Verarbeitung von Normpositionen mit EDV

Für den Entscheid, ob auf dem Gebiet der Positionsverarbeitung mit manuellen oder maschinellen Mitteln gearbeitet werden soll, ist in der Regel die Kostenfrage massgebend:

Ist der Computereinsatz wirtschaftlich?

Die Erstellung von Offertformularen nach NPK ist bis heute die am häufigsten verwendete Möglichkeit des EDV-Einsatzes in der Positionsverarbeitung. In vielen Fällen steht als Alternative zur EDV die Vergabe der Schreibarbeiten an ein auswärtiges Schreibbüro zur Diskussion. Ein Preisvergleich zwischen dem Computereinsatz im Servicebetrieb und dem manuellen Erstellen der Offertformulare zeigt, dass die EDV bei Offertformularen mit geringer Seitenzahl ungünstiger abschneidet als die Schreibmaschine. Bei zunehmender Seitenzahl sinken die EDV-Kosten je Seite, während sie bei der manuellen Verarbeitung konstant bleiben. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze dürfte je nach Angebot bei 30 Seiten je Verarbeitung liegen. Die durchschnittliche Seitenzahl je Offertformular liegt im Hochbau knapp über dieser Wirtschaftlichkeitsgrenze, beim Tiefbau wesentlich höher. Die Preisvergleiche zwischen den Angeboten der einzelnen Verarbeitungsfirmen und Rechenzentren werden erschwert dadurch, dass fast jede Firma ein eigenes Preissystem anwendet, mit oder ohne Grundpauschale, mit Seiten-, Positions- oder Zeilenpreisen, Zuschlägen für Nicht-Normpositionen, Korrekturen, usw. Auch die offerierten Leistungen sind nicht immer einfach vergleichbar.

Wann ist die manuelle Verarbeitung angezeigt?

Bauobjekte, die auf Grund ihrer Zweckbestimmung und Konstruktionsmerkmale nur am Rande des genormten Positionsreiches liegen, benötigen Offertformulare, die nur wenige Normpositionen und eine Mehrheit von objektspezifischen Positionen enthalten. In solchen Fällen wird der Aufwand für die Eingabevorbereitung (Ablochbelege, Kartenlochen) unverhältnismässig gross, der Computer wird als Schreibmaschine missbraucht.

Im kleinen Ingenieur- und Architekturbüro ist oft die Sekretärin oder eine Büroangestellte nicht ständig ausgelastet.

Die Offertunterlagen können dann in vielen Fällen als Füllarbeit geschrieben werden. Dann spielt ein rein kalkulatorischer Preisvergleich zwischen Handarbeit und EDV eine untergeordnete Rolle.

Wann steht der Computereinsatz besonders im Vordergrund?

Für ein Ingenieur- oder Architekturbüro bietet die Herstellung von Offertformularen mit EDV dank der einfachen Problemstellung eine günstige Gelegenheit, den ersten Schritt in das Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung zu tun. Man ist sicher gut beraten, mit kleinen Objekten und entsprechend weniger umfangreichen Devis zu beginnen und allfällige Mehrkosten im Vergleich mit der herkömmlichen Methode als internen Ausbildungsbeitrag in Kauf zu nehmen.

Versteht man die maschinelle Herstellung der Offertformulare als erstes Glied einer Kette von aufeinanderfolgenden Verarbeitungen bis zur Abrechnung, so verbessert sich die Wirtschaftlichkeit des Computereinsatzes, da einmal gespeicherte Daten mehrfach wiederverwendet werden können. Das gilt vor allem für den Strassen- und Brückenbau, wo die Kataloge vollständig vorliegen. Solange der NPK CRB erst wenige Arbeitsgattungen umfasste, war im Hochbau die Voraussetzung für eine Verarbeitung über mehrere Phasen weniger günstig. Einzelne Verarbeitungsfirmen empfahlen ihren Kunden, für die noch fehlenden Arbeitsgattungen eigene Positionsbibliotheken aufzustellen und zu speichern, die dann nach der Devisierung weiterverarbeitet werden konnten. Der Aufwand für die Erstellung solcher benutzer- oder firmenspezifischer Positions-kataloge wird leicht unterschätzt.

Worauf ist bei der Zusammenarbeit mit der Verarbeitungsfirma zu achten?

Bei der Wahl des Partners auf der Verarbeitungsseite spielt neben dem Leistungs- und Preisangebot dessen Seriosität eine ausschlaggebende Rolle. In dieser noch jungen Branche tummelt sich eine erstaunlich grosse Schar von Konkurrenten. Andere sind nach kurzer Laufbahn bereits wieder verschwunden. Ausgesprochen tiefen Angebote ist mit besonderer Vorsicht zu begegnen.

Der Sachbearbeiter im Architektur- und Ingenieurbüro seinerseits kann zu einer reibungslosen Zusammenarbeit sehr viel beitragen.

So einfach die Ablochvorschriften für Katalogverarbeitungen auch sind, so scheint es doch, insbesondere für Architekturschaffende, erstaunlich schwierig zu sein, die Ablochbelege korrekt, vollständig und vor allem leserlich auszufüllen. Wenn die Verarbeitungsfirmen dazu übergegangen sind, notfalls Ablochbelege kurzerhand zurückzuschicken, so geschieht dies nicht aus Überheblichkeit, sondern aus reiner Notwehr, um nicht zu einer geradezu prohibitiven Preisgestaltung Zuflucht nehmen zu müssen.

Servicebetrieb oder eigene Anlage?

Für das kleine und mittlere Büro des Bausektors wird die Anschaffung einer eigenen EDV-Anlage nur dann im Bereich