

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109 (1991)
Heft: 5

Artikel: Elektronische Ausmassermittlung mit einem Digitalisierbrett-System
Autor: Boscardin, Marco
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-85886>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

Elektronische Ausmassermittlung mit einem Digitalisierbrett-System

Bei jedem Bauwerk bildet die quantitative Erfassung bestimmter Mengen zu verschiedenen Projektphasen eine notwendige Voraussetzung für weitere Arbeitsschritte. Mehrere Vorgehensweisen sind dabei möglich: von der arithmetischen Berechnung mit Hilfe der Planvermessung bis zur Mengenbestimmung in einem CAD-System. Als sehr praxisbewährte Methode wird die elektronische Ausmassermittlung mit einem Digitalisierbrett-System vorgestellt.

Die Ausmassermittlung kann einen beträchtlichen Umfang annehmen. So werden schon früh z.B. Rauminhalte

VON MARCO BOSCARDIN,
HURDEN

und Geschossflächen bestimmt, um erste Grobkostenschätzungen zu machen. Die Bestimmung der Elementmengen ist die Grundlage für vertiefere Kostenberechnungen. Die Mengenermittlung der Leistungspositionen macht einen wesentlichen Anteil beim Aufwand zur Devisierung aus. Auch während und nach der Ausführungsphase sind umfangreiche Ausmassarbeiten durchzuführen. Je nach Projekt beträgt der Aufwand für das Ausmass 5 bis 10% des Architektenhonorars. Hier lohnt es sich bestimmt, Rationalisierungseffekte zu erzielen!

Bei der Mengenermittlung sind folgende Vorgehensweisen möglich:

- Längen aufgrund Planvermessung ablesen
- Längen mit Massstab (z.B. Reduktionsmassstab, Kurvenmesser) herausmessen
- Längen und Flächen mit einem Planimeter abtasten
- Längen und Flächen mit einem Sonic-System abtasten
- Längen, Flächen und Anzahl mit einem Digitalisierbrett-System abtasten
- Ausmassermittlung mit CAD

Handausmass

Bei nicht massstäblich gezeichneten Plänen und bei nicht zu vernachlässigendem Planverzug ist die Ausmassermittlung aufgrund der Vermessung

wohl die sicherste Vorgehensweise. Unvollständige Vermessung muss jedoch oft sehr mühsam berechnet werden. Massstäblich gezeichnete Pläne erlauben das Messen mit einem Massstab.

Eine sorgfältige Protokollierung der einzelnen Arbeitsschritte ist unumgänglich. Abgewinkelte Flächen müssen in einfache geometrische Formen aufgeteilt werden. Spitze oder stumpfe Winkel und Rundungen machen aufwendige Berechnungen notwendig. Da der Zeitaufwand zur Erfassung von geometrisch komplizierten Ausmassen schnell ansteigen kann, werden oft vereinfachte Berechnungen gemacht.

Planimeter und Sonic-Systeme

Planimeter und Sonic-Systeme sind einfache technische Hilfsmittel. Beim Planimeter werden die Planpunkte mit

einem Fadenkreuz, das am Ende eines Arms befestigt ist, abgetastet. Das Gerät errechnet aus den Winkeln oder den abgerollten Strecken die Punktkoordinaten. Auch mit den Sonic-Systemen werden die Punktkoordinaten zur Berechnung der Ausmasse aufgenommen. In diesem Fall werden Schallwellen zu Hilfe genommen.

Der Genauigkeit ist bei beiden Systemen Grenzen gesetzt, systembedingt oder weil die Messung teilweise mechanisch übertragen wird. Der Arbeitsbereich ist bei den beiden Systemen begrenzt, grosse Pläne müssen aufgeteilt werden. Bei einigen Systemen sind Schnittstellen zum Computer vorhanden.

Ausmass mit CAD

Viele Architektur- und Ingenieurbüros erstellen ihre Planung mit einem CAD-System. Mit einem vergleichsweise geringen Zusatzaufwand können damit auch die Ausmasse ermittelt werden. Damit basieren die Mengen immer auf dem aktuellen Planungsstand. Die Software muss jedoch recht flexibel sein, da die Ausmassvorschriften zur Ermittlung bestimmter Leistungspositionen nicht gerade EDV-freundlich sind. Für die Bedienung eines CAD-Systems braucht es einen eigens dafür geschulten Mitarbeiter. Auch sind Schnittstellen zwischen verschiedenen Systemen nicht problemlos.

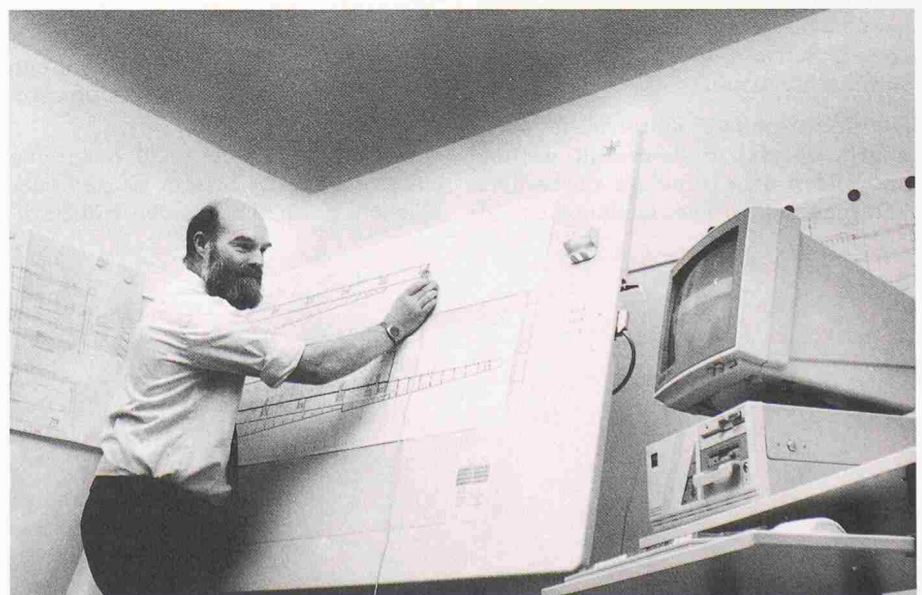
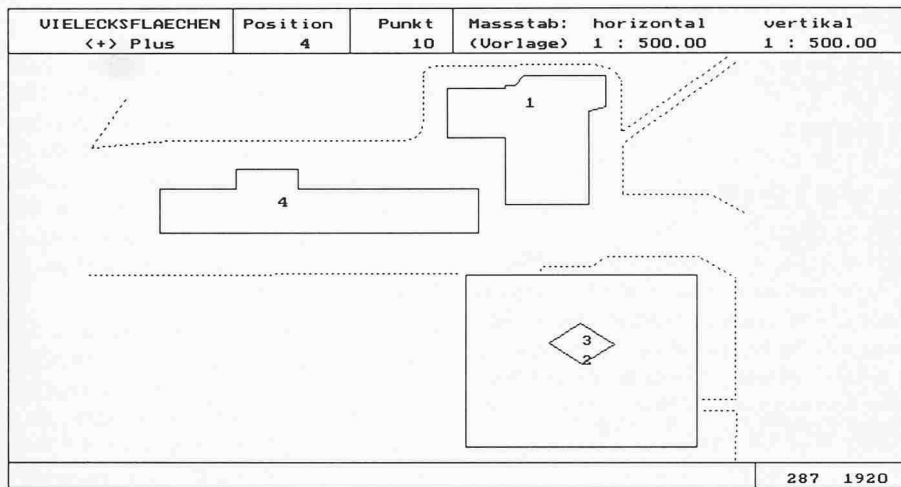


Bild 1. Ausmassermittlung mit einem Digitalisierbrett-System: Die Arbeit kann am Bildschirm laufend kontrolliert werden.

ERDGESCHOSS: Geschossfläche / Rauminhalt netto

- 1 Aula
- 2 neues Schulhaus
- 3 Lichthof
- 4 bestehendes Schulhaus



Pos. Typ	Fläche m2	F x	Fläche m2	kumuliert m2	Höhe m	Volumen m3	kumuliert m3
1 I	510.18	1.00	510.18	510.18	5.00	2550.90	2550.90
2 I	1471.22	1.00	1471.22	1981.40	3.00	4413.66	6964.56
3 I	-49.24	1.00	-49.24	1932.16	3.00	-147.72	6816.84
4 I	555.13	1.00	555.13	2487.29	3.00	1665.39	8482.23

Bild 2. Resultat der Ausmassermittlung mit einem Digitalisierbrett-System: Grafik und Tabelle protokollieren die Arbeit, das Ausmass ist nachvollziehbar.

Digitalisierbrett-Systeme

Voraussetzung für diese Systeme ist ein Digitalisierbrett, das an einem Computer angeschlossen ist. Auf dem Digitalisierbrett wird der Plan befestigt, und mit einem Sensor werden die Punkte abgetastet (Bild 1). Dabei wird ein elektrisches Signal vom Sensor auf das feine Kupferdrahtnetz im Brett übertragen, das erlaubt, die Punktkoordinaten festzustellen. Diese Daten werden an einen Computer übermittelt, und die entsprechende Software berechnet daraus das gewünschte Ausmass.

Die Messresultate können am Bildschirm als Skizze dargestellt werden und bilden die Grundlage für weitere Verarbeitungen. Die Genauigkeit ist

bei diesen Systemen sehr hoch. Digitalisierbretter gibt es bis zu einer Grösse von A0 oder sogar darüber.

Praktische Anwendung der Digitalisierbrett-Systeme

Nachdem der Plan auf das Digitalisierbrett aufgespannt ist, wird ein fester Planmassstab angewählt oder vom System mit Hilfe einer Referenzstrecke berechnet. Mit dem Fadenkreuz des Sensors werden die Eckpunkte der zu erfassenden Form abgetastet. Am Bildschirm des angeschlossenen Computers kann die Arbeit anhand der fortlaufend nachgeführten Ausmassskizze kontrolliert werden.

Aufgrund der abgetasteten Koordinaten errechnet das System Längen oder Flächen. Zusätzlich können Höhen di-

rekt eingegeben oder auf dem Plan abgetastet und einer bestimmten Ausmassposition zugeordnet werden. Damit können Volumen oder Abwicklungsflächen berechnet werden. Die Ausmasspositionen können auch mit einem Faktor versehen werden, da Positionen z.B. mehrmals auftreten oder einen Zuschlagsfaktor haben. Die Messresultate werden am Bildschirm zusammengestellt, können abgespeichert und später weiterbearbeitet werden. Schnittstellen zu gängigen Tabellenkalkulationsprogrammen erlauben die Daten weiter aufzubereiten. Das Resultat der Arbeit wird übersichtlich dokumentiert, da der Ausdruck eine Skizze und eine Ausmassstabelle enthält (Bild 2).

Erfahrungen mit den Digitalisierbrett-Systemen

Einschränkungen durch das Planformat sind durch Digitalisierbretter der Grösse A0 weggefallen.

Das System ist sehr einfach zu handhaben und ist schon nach kurzer Einführungszeit produktiv im Einsatz. Die Erfassung des Ausmasses kann am Bildschirm kontrolliert werden. Damit lässt sich auch die Vollständigkeit der Positionen leicht überprüfen. Fehlerquellen, die beim Ausmessen von Hand kaum zu erkennen sind, werden so reduziert.

Erfahrungen bei Anwendern haben gezeigt, dass vor allem durch die grosse Zeitersparnis, die gute Dokumentation der Arbeit und die leichte Handhabung des Systems schon schnell Rationalisierungseffekte erzielt werden.

In der Schweiz hat sich das Ausmasssystem EMU (Electronic Measurement Unit) gut bewährt. Dieses System wurde in England von Baukostenplanern entwickelt und steht dort schon seit vielen Jahren im praktischen Einsatz. EMU wird hier in einer den schweizerischen Verhältnissen angepassten Form angeboten.

Adresse des Verfassers: M. Boscardin, dipl. Ing. ETH/SIA, PBK AG, Hurdnerstrasse 117, 8640 Hurden.