

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 83 (1991)
Heft: 10

Artikel: Feldauswertung von Abflussmessungen mit dem Laptop
Autor: Baumgartner, Markus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941038>

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: 10.02.2026

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

Feldauswertung von Abflussmessungen mit dem Laptop

Markus Baumgartner

Die Flügelabflussmessung hat in letzter Zeit durch neue Anforderungen insbesondere im Bereich des Umweltschutzes eine grosse Verbreitung erfahren. Während im geräte-technischen Bereich schon früh eine grosse Entwicklung stattfand, musste die grafische Darstellung der Messung bis vor kurzem noch von Hand oder unter Einsatz aufwendiger EDV-Mittel angefertigt werden.

Heute ist die Kapazität von mobilen netzunabhängigen Computern so gross, dass auch grössere Programme im Feld benutzt werden können. Dadurch wurde es möglich, Messung, Auswertung und Kontrolle der Abflussmessung in einem Arbeitsgang an Ort und Stelle durchzuführen.

Historische Entwicklung der Flügelmessung

Bereits im Jahre 1790 verwendete R. Woltman erstmals hydrometrische Flügel mit Schaufelform. 30 Jahre später führte L. G. Treviranus die Schraube anstelle der ebenen Schaufel ein. Das einfache wie robuste Messverfahren fand eine schnelle Verbreitung und wurde bald in Serie produziert. Vor allem die Firmen A. Ott, Kempten, und O.A. Gasser, Wien, verfeinerten Flügel- und Messverfahren und führten schon Anfang dieses Jahrhunderts eine breite Palette von verschiedenen Messapparaturen im Sortiment, welche für die verschiedenen Anforderungen (Hoch- und Niedrigwasser, schmale und breite Flüsse, künstliche Querschnitte) entwickelt wurden. Eine detaillierte Übersicht über die verschiedenen Messverfahren ist in [1] zu finden. Im Gegensatz zu der Entwicklung der Messapparaturen wurde die Auswertung der Messung mangels Datenverarbeitungsmaschinen bis vor 30 Jahren von Hand ausgeführt. Mit dem Aufkommen der Taschenrechner konnte die Berechnung automatisiert werden [2]. Die grafische Darstellung, welche die grosse Datenmenge erst interpretierbar macht, musste jedoch weiterhin gezeichnet werden, da Grafikprogramme noch komplex und umfangreich und daher nur auf teuren Rechnersystemen verfügbar waren, welche für einen breiten Einsatz in der Praxis nicht in Frage kamen. Die Programme dieser Generation konnten aufgrund des kleinen Absatzmarktes nicht kommerzialisiert werden.

In den siebziger Jahren wurden die Grafikalgorithmen v.a. in den USA stark verbessert, während gleichzeitig die Kapazität der kleineren Rechner enorm vergrössert wurde, so dass heute viele Grafikprogramme auf PC laufen und auch die Programmiersprachen über Grafikroutinen verfügen. Dadurch wurde eine integrale Auswertung auch auf einer kleinen Rechenanlage möglich.

Entwicklung eines Abflussprogramms für den IBM-PC

Der Umstand, dass in den kleineren Betrieben nur die mathematische Berechnung durchgeführt werden konnte, während die grafische Auswertung von Hand oder auswärts bearbeitet werden musste, verzögerte und verteuerte die Auswertung enorm (es dauerte häufig eine Woche und mehr, bis eine Messung ausgewertet war).

Vor einem Jahr wurde der Verfasser vom Ingenieurbüro Kundert in Niederhasli beauftragt, ein Programm zu entwickeln, das die Auswertung der Messung inklusive Grafik in einem Arbeitsgang auf einer DOS-Maschine und einem Matrixprinter ermöglichen sollte.

Programmbeschreibung

Das Programm wertet nach den Angaben des Amtes für Landeshydrologie [2] die Messungen von Stangenflügeln aus, die entweder mit einer Grundstange auf dem Flussboden abgestützt oder an einer Messbrücke hängend ins Wasser geführt werden. Die gemessenen Daten werden gespeichert und können jederzeit editiert werden. Die Kalibrierdaten sind in einer eigenen Datei gespeichert, so dass die Eichgleichungen nicht mit den Messdaten eingegeben und gespeichert werden müssen. Die berechneten Werte für die Fließgeschwindigkeiten können anschliessend numerisch und grafisch ausgedruckt werden. Die Messung kann auch ohne Drucker anhand der Grafik am Bildschirm beurteilt werden. Für die komplette Auswertung einer Messung wird etwa eine Stunde benötigt.

Das Programm kann auch auf Laptopmaschinen eingesetzt werden, wobei ein hochauflösender VGA-Bildschirm zur besseren Erkennung der Details in der Grafik bei den kleineren Bildschirmen von Vorteil ist. Da inzwischen auch netzunabhängige und leichte Drucker auf dem Markt erhältlich sind, können die Daten im Feld ausgedruckt werden. Dadurch verringert sich die Gefahr des Datenverlustes.

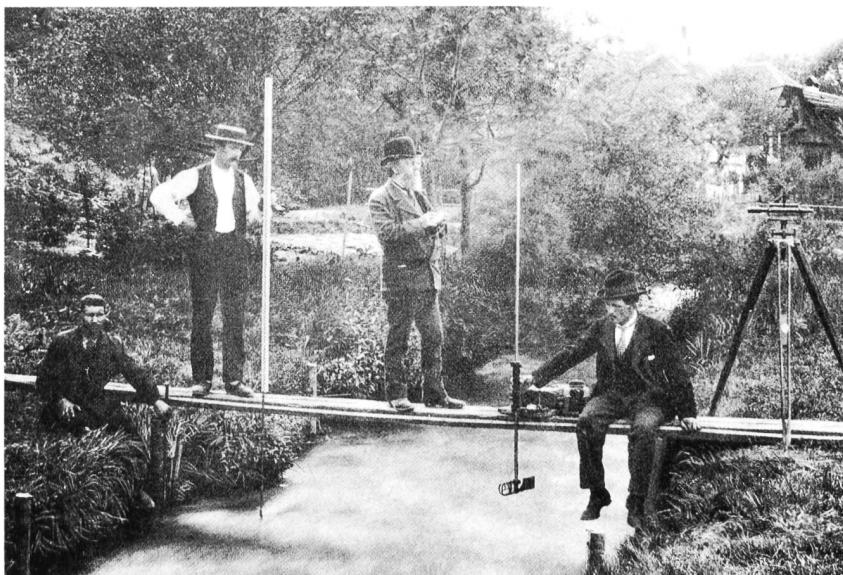


Bild 1. Abflussmessung einst...



...und heute, Bild 2.

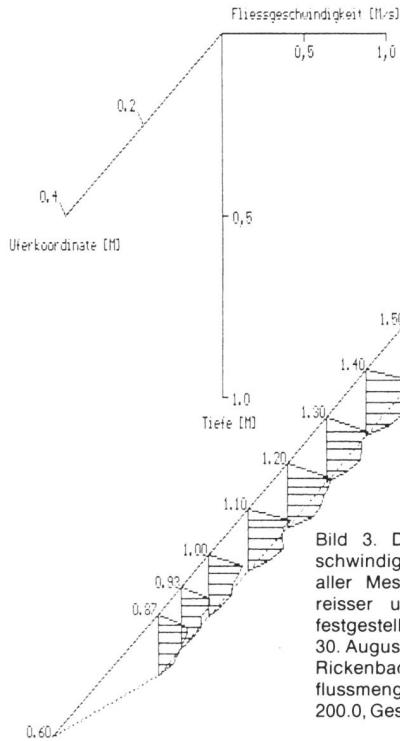


Bild 3. Darstellung der Fließgeschwindigkeit. Anhand der Ansicht aller Messvertikalen können Ausreisser und Eingabefehler leicht festgestellt werden. Messungen vom 30. August 1991, Schwarzenbach 24 Rickenbach, Pegel 13,3 cm, Abflussmenge 0,034 m³/s, Tiefenskala 200.0, Geschwindigkeitsskala 150.0.

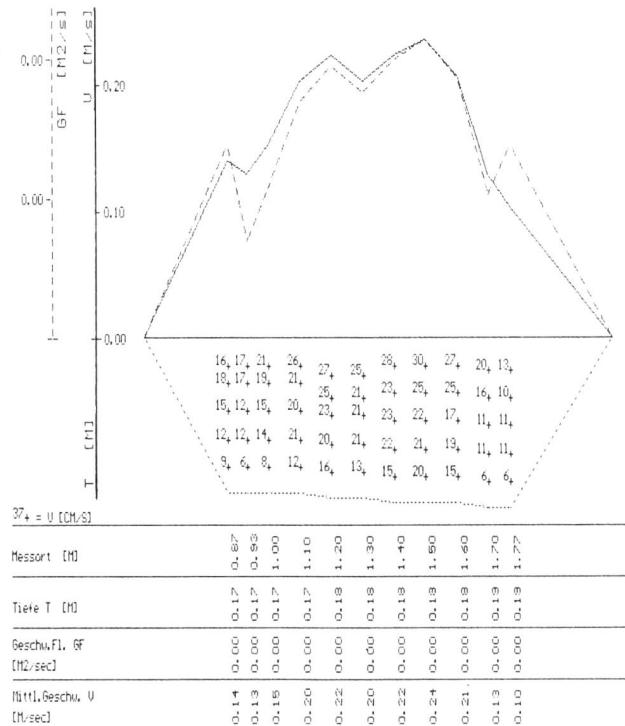


Bild 4. Die untere Hälfte der Grafik zeigt den Flussquerschnitt sowie die Lage der Messpunkte, womit die Verteilung beurteilt werden kann. Im oberen Teil gibt der Verlauf der mittleren Geschwindigkeit (—) und der Geschwindigkeitsfläche (---) Aufschluss über die Strömungsverhältnisse.

Ausblick

Das Abflussprogramm ist aufgrund der modularen Struktur ausbaufähig. Zur Diskussion stehen die direkte Übernahme der Daten vom Messflügel sowie die Aufzeichnung der Messresultate im P-Q-Diagramm. Die vollautomatische Aufzeichnung kann zurzeit nicht realisiert werden, da für die digitale Erfassung der Koordinaten eines Messpunktes im Fluss noch keine gerätetechnische Lösung vorhanden ist.

Energetische Messungen an einem erdbedeckten Bürohaus

Werner Peyer

Im Lenggis-Quartier ob Rapperswil-Jona (SG) wurde im Jahre 1981 ein erdbedecktes Bürohaus erstellt, das bereits

damals durch sein eigenwilliges Äusseres auffiel. Mit der erdüberdeckten Bauweise konnte der Energiebedarf für dieses Gebäude auf gut 10% eines konventionellen Bürobau vermindert werden. Dies geht aus umfangreichen Messungen hervor, die in den vergangenen Jahren vorgenommen worden sind. Die Ergebnisse und Erkenntnisse sind in einem 83seitigen technischen Bericht zusammengefasst.



Bild 1. Dieser längliche eingeschossige Bürotrakt (10 × 20 m) in Jona (SG) ist an ein bestehendes Wohnhaus angebaut worden. Das ganze Gebäude ist erdberührt und erdbedeckt, so dass das Gelände über dem Bürotrakt wieder als Grünfläche dient.
Foto: Werner Peyer

Die Energiekennzahl

In der Empfehlung 180/4 des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA), Ausgabe 1982, wird die Energiekennzahl wie folgt umschrieben:

«Die Energiekennzahl ist die gesamte, in einem Gebäude während eines Jahres verbrauchte Energie in Megajoule (MJ), dividiert durch die Energiebezugsfläche des Gebäudes in m².» Die Energiekennzahl dient dazu, ein Gebäude einfach und rasch als Energieverbraucher zu beurteilen. Ihr Vorzug liegt in der bei einfachen Gebäudenutzungstypen wenig aufwendigen, für Fachleute wie für technisch versierte Laien gegebenen Anwendbarkeit. Die Energiekennzahl ist kein Mittel zur alleinigen Beurteilung der thermischen Qualität der Gebäudehülle oder der Effizienz der haustechnischen Installationen, da der Benutzereinfluss untrennbar damit verbunden ist.