Programme national "Etudes des crues"

Autor(en): **Emmenegger, Charles / Götz, Andreas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **76 (1984)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941197

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

– Einflussgrössen: Anfangs- und Endinfiltrationsrate, eine bodenabhängige Rückgangskonstante;
– Resultat: potentielle Infiltrationsrate in Funktion der Zeit.

Verfahren von *J. R. Philips*
– es verwendet wie dasjenige von Horton eine zeitlich abnahmende Infiltrationsrate; die Abnahme erfolgt jedoch nicht exponentiell, sondern in Funktion des Kehrwertes der Wurzel aus der Zeit;
– Einflussgrössen: Endinfiltrationsrate und eine aus der Modelloptimierung gewonnene Gebietskonstante;
– Resultat: potentielle Infiltrationsrate in Funktion der Zeit.

Verfahren von *W. H. Green* und *G. A. Ampt*
– beschreibt den zeitlichen Verlauf der Infiltrationsrate in Abhängigkeit der Verschiebung einer Befeuchtungsfront in einem Boden;
– Einflussgrössen: gesättigter Durchlässigkeitsbeiwert, Sättigungs- und Anfangswassergehalt, mittlere Saugspannung an der Befeuchtungsfront. Einschlägige Mittelwerte der Parameter der Green-Ampt-Gleichung für verschiedene Böden sind tabelliert *(D. L. Brakensiek).*

Bei allen Modellen, die eine zeitliche Verteilung der Infiltrationsrate angeben, muss fortlaufend bilanziert werden. Die Abflussbildung gewinnt im Zusammenhang mit Wassergütefragen an Bedeutung.

3. Messtechnik

Die Erkenntnis, dass die Resultate aus rein theoretisch hergeleiteten Modellen immer wieder von den tatsächlich in der Natur beobachteten Vorgängen abweichen, hat die Konsequenz, dass vermehrt hydrologische Prozesse bis in alle Einzelheiten gemessen werden müssen. Das nachträgliche Vereinfachen der gefundenen Beziehungen zu einer mathematisch handbaren Form bleibt jedoch weiterhin das Ziel der Ingenieurhydrologen.

Umweltisotope
Zu den Umweltisotopen zählen die in der Umwelt mehr oder weniger natürlich vorkommenden Isotopen Tritium (^3H), Deuterium (^2H) und Sauerstoff-18 (^{18}O), deren Konzentration im Niederschlag signifikant verschieden von derjenigen im Grundwasserausfluss (Trockenwetterabfluss) ist. Aufgrund dieser Tatsache wird der zeitliche Verlauf der Anteile des schnell abfliessenden Niederschlages (Direktabfluss) und des verzögerten, länger im Einzugsgebiet verweilenden Niederschlages bestimmt. Die bisherigen Untersuchungen lassen darauf schliessen, dass der Anteil des schnell abfliessenden Niederschlages bedeutend kleiner ist (ungefähr ein Drittel des Abflussvolumens), als gemeinhin angenommen wurde.

Infiltration
Das Doppelringinfiltrometer hat sich nicht bewährt, da die erhaltenen Werte der Infiltrationsrate bei kleiner Stichprobe zu stark streuen *(O. Schwarz).* Bessere Ergebnisse erbringen grossflächige Infiltrationsversuche mit Beregnungsanlagen.

Erosion
Das bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft und das geographische Institut der TU Braunschweig führen umfangreiche Erosionsuntersuchungen durch. *J. Karl* misst Oberflächenabfluss und Bodenabtrag in Abhängigkeit von der Bodennutzung mit seiner transportablen Beregnungsanlage im Feld *(J. Karl* und *H. Toldrian).* In Braunschweig wird die Erosionswirkung der Niederschläge aus der Laborberegnungsanlage *(H.-R. Bork* und *G. Marxen)* auf eine ungestörte Bodenprobe der Oberfläche von 0,1 m² beobachtet. Mit der Probenentnahme wird die zeitliche und örtliche Variation der Bodenbedeckung und -bearbeitung erfasst. Als Besonderheit dieser Anlage kann das durch Splash (Spritzwassereffekt) abgetragene Material einer Bodenanalyse zugeführt werden.
Alles in allem fanden wir den Kurs hochinteressant und können deshalb den Besuch von anderen Lehrgängen des DVWK nur empfehlen.

Anschrift der Verfasser: *Kurt Sprecher*, dipl. Kulturing. ETHZ, und *Isidor Storchenegger*, dipl. Kulturing. ETHZ, Institut für Kulturtechnik, ETHZ, 8093 Zürich.

Programme national «Etudes des crues»

Charles Emmenegger et Andreas Götz

Résumé

Un programme national «Etudes des crues» vise à améliorer les informations hydrologiques de base notamment par les moyens suivants:
– développement du réseau hydrométrique de la Confédération par des stations spécialement affectées à la détermination des crues
– élaboration et analyse statistique des données existantes
– examen de problèmes particuliers liés au calcul des débits de crues
– comblement de certaines lacunes scientifiques (mandats de recherche)

Zusammenfassung: Nationales Programm «Hochwasser»

Ein nationales Programm «Hochwasser» zielt darauf hin, die hydrologischen Grundlageninformationen vor allem durch die folgenden Massnahmen zu verbessern:
– Ergänzung des eidgenössischen hydrometrischen Messnetzes durch speziell für die Erfassung von Hochwasser bestimmte Stationen
– Statistische Auswertungen und Analysen von bestehenden Daten
– Untersuchung von ausgesuchten Problemen im Zusammenhang mit der Berechnung von Hochwasserabflüssen
– Schliessen von gewissen wissenschaftlichen Lücken (Forschungsaufträge).

Riassunto: Programma nazionale «Studio delle piene»

Una programma nazionale «Studio delle piene» mira a migliorare le informazioni idrologiche di base, ponendo l'accento soprattutto:
– sullo sviluppo della rete idrometrica della Confederazione con stazioni specialmente destinate alla determinazione delle piene
– sull'elaborazione e l'analisi statistiche dei dati esistenti
– sull'esame di problemi particolari legati al calcolo delle portate di piena
– sull'aspetto scientifico, nell'intento di supplire certe lacune (mandati di ricerca).

Objectifs

Bien que la protection contre les crues ait fait de grands progrès en Suisse, il se produit encore chaque année des inondations. Pour l'année 1978, par exemple, ces inondations ont causé des dégâts évalués à 500 millions de francs.
Il est indispensable à la Confédération de disposer de meilleures bases de planification et de décision pour remplir les

obligations qui lui incombent et qui découlent de la haute surveillance sur les cours d'eau, de la coordination des tâches cantonales et de conventions internationales. Parmi ces données de base, l'acquisition des données sur les crues revêt une grande importance. En effet, l'expérience démontre que les données hydrologiques permettant un dimensionnement approprié des installations et constructions liées à la lutte contre les inondations sont souvent insuffisantes.

C'est pourquoi un groupe de travail composé de représentants de l'Office fédéral de l'économie des eaux (OFEE) et du Service hydrologique national de l'Office fédéral de la protection de l'environnement (SHN) a établi un programme national «Etudes des crues» qui vise à améliorer les informations hydrologiques de base notamment par les moyens suivants:

– développement du réseau hydrométrique de la Confédération par des stations spécialement affectées à la détermination des crues
– élaboration et analyse statistique des données existantes
– examen de problèmes particuliers liés au calcul des débits de crues
– comblement de certaines lacunes scientifiques (mandats de recherche).

Données disponibles concernant les crues

En Suisse, des stations de mesure des niveaux et des débits sont exploitées par la Confédération, par quelques cantons et par des organes privés. Le Service hydrologique national publie dans «l'Annuaire hydrologique de la Suisse» aussi bien les valeurs annuelles que les données relatives à de longues périodes. D'autre part, il a été publié en 1974 sur la base de ces mesures et d'autres résultats, un document intitulé «les débits maximaux des cours d'eau suisses observés jusqu'en 1969»; cette publication contient en outre de nombreuses statistiques.

Il s'avère que pour les grands cours d'eau, un nombre important d'observations de niveaux et de débits est disponible. Par contre, pour les petits cours d'eau (bassin versant entre 0,1 et 50 km^2), on est souvent réduit à estimer les débits exceptionnels sur la base de mesures effectuées dans les bassins voisins, de la pluviométrie ou encore d'autres informations.

Moyens de mesure

En principe, les données concernant les crues peuvent être déterminées au moyen de mesures effectuées au droit de

– *stations hydrométriques normales* du réseau de base du SHN, où toute la gamme des niveaux est enregistrée et les débits correspondants sont déterminés par des relations hauteur-débit,
– *stations limnigraphiques de crues,* où le niveau de l'eau n'est enregistré qu'à partir d'une cote donnée
– *stations limnimétriques à maxima,* où seul le niveau d'eau maximal atteint est relevé.

En plus des instruments traditionnels, de nouveaux instruments de mesure seront testés dans le cadre du programme. Il s'agit de *l'enregistrement du niveau pendant une crue* par un limnigraphe dont le fonctionnement est interrompu pendant la période de basses eaux et de moyennes eaux.

Par ailleurs on peut également procéder à la *mesure du niveau maximal* par un limnimètre qui relève uniquement le niveau d'eau le plus haut atteint. L'instrumentation envisagée dans le cas présent se compose d'un tube en métal zingué, dont les 2 extrémités sont obturées. Un petit orifice, pratiqué à la base, permet à l'eau de pénétrer dans le tube avec pour effet de résorber la couleur d'une bande autocollante; la limite entre la partie délavée et celle encore colorée indique le niveau le plus élévé atteint lors de la crue. Actuellement, 11 limnimètres à maxima sont installés à titre d'essai. On y examine l'aptitude de l'appareil à déterminer le niveau de l'eau ainsi que la possibilité de calculer le débit de crue par cette voie. Une station limnigraphique normale du SHN située à proximité permet d'effectuer les contrôles nécessaires.

Compte tenu des résultats des études effectuées jusqu'ici, il est prévu que ce sont principalement des stations équipées de limnimètres à maxima qui seront installées en complément du réseau de base existant. A partir des documents de planification de l'OFEE et du SHN, ainsi que sur la base d'une analyse des besoins des cantons, la localisation des emplacements de ces stations complémentaires sera tout d'abord faite de manière générale. La planification définitive des sites sera effectuée par le SHN.

Calcul des débits de crue

Dans le cadre du programme, on examine également les méthodes de calcul utilisées pour la détermination des débits de crue. L'accent est mis sur les problèmes étroitement liés à la mesure des crues.

A partir des niveaux de crues, les débits se déterminent par un calcul hydraulique, ce qui présuppose l'étalonnage du déversoir ou la connaissance de la pente, de la section d'écoulement et de la rugosité du lit. Ce problème sera traité en priorité dans le programme, car l'installation de limnimètres à maxima ne serait que de peu d'utilité si ces questions n'étaient pas résolues.

Il est fréquent que le débit de crue doive être estimé, car on ne dispose pas de mesures directes. On recourt alors à différentes méthodes, modèles, voire formules empiriques en faisant appel à des données enregistrées en un autre point

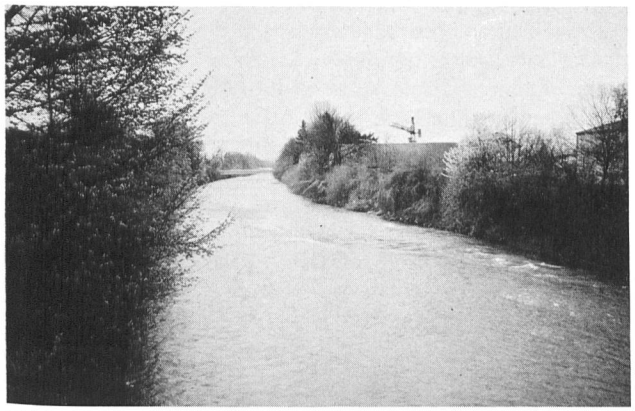

Bild 1. Das Flussbett der Emme von der Brücke Kirchberg flussabwärts gesehen; normale Abflussverhältnisse.

Bild 2. Das Flussbett der Emme oberhalb der Brücke Utzensdorf/Bätterkinden; Hochwasser vom 10.7.1977.

du cours d'eau ou d'un cours d'eau d'un bassin voisin, à des caractéristiques du bassin versant, par exemple. Cependant, leur emploi doit toujours se faire avec prudence.

Organisation

Les travaux prévus dans le cadre du présent programme sont fixés par le groupe de travail «Etude des crues» composé de collaborateurs de l'OFEE et du SHN.
Le groupe de travail décide de la nature, du contenu et de l'étendue des informations concernant le programme qui seront fournis aux cantons et aux autres instances intéressées. Le SHN est responsable de la planification de détail, de la construction, de l'exploitation et de l'entretien des stations. Il fournit les renseignements techniques relatifs aux stations.
La mise en valeur des résultats et leur exploitation scientifique sont effectuées en commun par les deux offices. Les résultats seront publiés autant que possible dans l'Annuaire hydrologique de la Suisse.

Adresses des auteurs: *Charles Emmenegger,* Dr. sc. nat., chef du Service hydrologique national, 3000 Berne, et *Andreas Götz,* Ing. dipl. EPFZ, chef de division, Office fédéral de l'économie des eaux, 3001 Berne.

Abfalltagung: Für eine umweltfreundlichere Abfallwirtschaft

Am 7. Juni 1984 fanden sich in Zürich über 150 Teilnehmer zur Tagung «Denkpause in der schweizerischen Abfallwirtschaft» ein, die von der Schweiz. Vereinigung für Gewässerschutz und Lufthygiene (VGL), der Schweiz. Interessengemeinschaft der Abfallbeseitigungsorganisationen (SIAO) und der Aktion Saubere Schweiz (ASS) organisiert war.

Situation und Chancen einer neuen Abfallpolitik

Dr. *Erich Suter,* Präsident der Kehrichtverwertung Zürcher Oberland (KEZO) und der Schweiz. Interessengemeinschaft der Abfallbeseitigungsorganisationen (SIAO), wies in seinem Referat darauf hin, dass der Weg, den die schweizerische Abfallwirtschaft bis anhin eingeschlagen hat, dazu führe, dass unsere Siedlungsabfälle grösstenteils in Verbrennungsanlagen «vernichtet» werden. Es scheine – nicht nur in Anbetracht der dabei entstehenden Schadstoffe – nun angezeigt, vor dem vorbehaltlosen «Nur-weiter-Vertrauen» in die technischen Möglichkeiten, etwa der Rauchgasnachbehandlung, eine Denkpause einzuschalten. Zu lange hätten wir auch bei der Abfallentsorgung nur Symptome behandelt.
Heute gelte es, weniger Abfälle zu produzieren, den Abfall an der Basis, das heisst im Haushalt, zu trennen, nach Möglichkeit wiederzuverwerten und so Verbrennungsanlagen zu entlasten und ihren weiteren Ausbau unnötig zu machen. Bis heute hätte die Kehrichtmenge ständig zugenommen. Es fehle heute, so meinte Suter weiter, vor allem an politischen und verwaltungsinternen Entscheidungsträgern, die die Abfallprobleme in ihrer Gesamtheit überblickten. Diese wären dringend nötig in einer Zeit, da der Einbau der Rauchgasreinigungsanlgen von der Öffentlichkeit gefordert und von der daran interessierten Umweltindustrie angepriesen werde. Er sei überzeugt, dass bei der Prüfung der vorhandenen Abfallbehandlungssysteme dem Bau von dezentralisierten, geordneten Deponien grosse Beachtung eingeräumt werden müsse. Diese Lösung sei von der Wirtschaftlichkeit, von der ökologischen Seite und vom Betrieb her gesehen die einfachste. Aufgrund dieser Fakten und bestehender Sachzwänge sei ein neues Leitbild der schweizerischen Abfallwirtschaft zu schaffen. Er erachte es als notwendig, dabei eng mit den bestehenden Konsumentenorganisationen und den Verantwortlichen der Güterproduktion und -verteilung zusammenzuarbeiten.

Umweltschutz und Folgeprobleme

Verminderung, Verwertung und «Beseitigung» der Abfälle stellten die anerkannte Rangreihenfolge der Wünschbarkeit der abfallwirtschaftlichen Massnahmen dar, führte *Max Suter* vom Bundesamt für Umweltschutz in seinem Referat zum Thema «Umweltschutz und Folgeprobleme» aus. Die Praxis setze aber die Prioritäten in umgekehrter Reihenfolge. Bei der Verminderung der Abfälle sei trotz aller Bemühungen bis heute kein Effekt feststellbar, obwohl gerade hier der einzelne eine gute Möglichkeit hätte, seinen Einfluss auszuüben. Es würde aber eine Veränderung der Konsumgewohnheiten und einen teilweisen Konsumverzicht bedingen. Separatsammlungen würden wohl eine gewisse Entlastung bringen, für eine gezielte Schadstoffreduktion müssten jedoch gewisse Produkte und Anwendungen verboten oder eingeschränkt werden.

Ursachenbekämpfung in der (Hinwiler) Praxis

In seinem zweiten Vortrag informierte Dr. *Erich Suter* anhand der Aktivitäten der Kehrichtverwertung Zürcher Oberland (KEZO) über die praktische Anwendung. So wies er auf die intensive Informationsarbeit bei der Bevölkerung, den Gemeindegremien und den Schulen hin. In Hinwil/ZH – als Versuchsgemeinde – würde, als Ergänzung zu den Separatsammlungen für Altpapier, Metall usw. ein zusätzliches kleines Sammelnetz aufgebaut mit dem Ziel, der KVA nur noch metall- und glasfreien Abfall zuzuführen. Parallel dazu werde in Hinwil momentan versucht, die Kompostierung von organischen Garten- und Küchenabfällen aufzubauen. Eine solche Kompostierung biete die Möglichkeit, durch dezentrale Verwertungsanlagen die Kehrichtabfuhr wesentlich zu entlasten. Die bisherigen Resultate des Hinwiler Versuchs seien ermutigend: Zusammen mit der viermaligen normalen Metallabfuhr kann heute mehr als die Hälfte des Metalls aus dem Kehricht entfernt werden und das bereits ein halbes Jahr nach Versuchsbeginn.
Seit Mitte April 1984 würden in Hinwil auch die pflanzlichen Gartenabfälle wöchentlich mit einem Kehrichtfahrzeug eingesammelt und auf zwei Kompostplätzen verarbeitet.

Massgeschneiderte Abfallbewirtschaftungssysteme

Nach Professor *Peter Baccini,* Leiter der Abteilung «Feste Abfallstoffe» an der EAWAG, Dübendorf, waren die Anstrengungen der kommunalen Entsorgung in den vergangenen zwanzig Jahren von Erfolg gekrönt, den Volumenbedarf der Deponien drastisch zu reduzieren, und zwar mit Hilfe einer der steigenden Abfallfracht angepassten Behandlungstechnologie. Auf die im gleichen Zeitraum stattfindenden qualitativen Änderungen der Kehrichtzusammensetzung seien die Entsorger nicht vorbereitet gewesen. Mit der Einführung des neuen Umweltschutzgesetzes erhoffe man sich unter anderem eine wirksame Kontrolle der mit der Kehrichtbehandlung verbundenen Emissionen. Dieses gesetzliche Werkzeug könne sogar zu einem «Früherkennungsinstrument» entwickelt werden, wenn zielstrebig eine Methodik der Stoffflussanalyse für die ganze Antroposphäre aufgebaut werde. Nur massgeschneiderte Abfallbewirtschaftungssysteme könnten die Eigenheiten des regionalen und nationalen Stoffhaushaltes berücksichtigen.
VGL