Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 75 (1983)
Heft: 10

Artikel: Erdgas in Kunststoffrohr
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941285

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: 02.10.2025

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

rées, débit de base du cours d'eau avant la pluie, état d'humidité du sol caractérisé par un indice de précipitations antécédentes [IPA], etc.) par régression linéaire multiple. Parmi les différents paramètres conditionnels du taux de ruissellement que nous venons de citer, seuls peuvent être conservés dans certains cas la hauteur de pluie et l'indice caractéristique de l'humidité du sol avant la pluie, paramètres particulièrement importants pour le déclenchement du ruissellement [4].

La figure 4 illustre notre propos: la fonction de production, représentée ici par un coefficient de ruissellement varie en fonction de la hauteur totale de pluie et d'un indice d'humidité (ici le débit de base Q_0). Un autre indice (du type IPA par exemple) pourrait remplacer le paramètre Q_0.

Dans l'hypothèse où l'on ne dispose d'aucunes informations simultanées de pluies et de débits, on aura recours à des tables ou à des abaques pour fixer la valeur la plus probable du coefficient de ruissellement.

3.3 La fonction de transfert

On appelle fonction de transfert l'opération de transformation de la pluie nette en hydrogramme de ruissellement. Dans notre étude relative à la fonction de transfert des modèles hydrologiques, nous avons abordé plusieurs des fonctions classiques de l'hydrologie (hydrogramme unitaire, modèle linéaire à *n* réservoirs, etc.). Une des conclusions à tirer de cette analyse est qu'il semble inutile de vouloir par trop «sophistiquer» la détermination de la fonction de transfert. Ce n'est donc pas par hasard si, dans de nombreux modèles, la fonction de transfert est simplifiée à l'extrême; on assimile ainsi volontiers la forme de l'hydrogramme unitaire instantané à un triangle ou à un trapèze.

Dans la mesure où l'on dispose d'enregistrements de pluie et de débits, même sous forme d'une relativement courte série d'observations, il est possible d'obtenir mathématiquement la fonction de transformation, et ceci par un processus de déconvolution (terme traduisant le processus d'identification de la fonction de transformation des pluies en débits par résolution de l'intégrale de *Duhamel,* dite aussi intégrale de convolution). Les différents tests et essais effectués ont montré que les fonctions obtenues par déconvolution sont suffisamment efficientes pour permettre leur utilisation en matière de prévision ou de prédétermination.

4. Mise en œuvre et exploitation du modèle

L'exploitation du modèle constitue la phase opérationnelle du processus en plusieurs points conduisant de la construction du modèle à sa mise en œuvre, en passant par les épreuves de test. Il ne nous est malheureusement pas possible de développer ici les différentes étapes permettant l'utilisation pratique du modèle proposé. Nous nous bornerons à montrer un exemple de reconstitution d'un événement averse-crue complexe (voir figure 5). Dans cet exemple, le coefficient de ruissellement a été calculé en fonction de la hauteur de pluie de l'averse et d'un indice de saturation du bassin. Le coefficient calculé est de 40,4% alors que le coefficient observé est de 49,1%; cette différence explique le déficit de l'hydrogramme calculé (noté par des lettres C dans la figure 5) par rapport à l'hydrogramme observé (noté M). On constate par ailleurs que les formes sont similaires, avec des temps de déphasage sur les pointes inférieures à 2 heures.

5. Conclusion

De nombreuses simulations de crues résultant d'averses simples ou complexes nous ont permis de porter un jugement critique sur la validité du modèle et sur son aptitude en matière de prévision de débits, aussi bien en zone humide que semi-aride. Une comparaison systématique des débits calculés et observés au moyen de fonctions objectives nous a fourni d'utiles renseignements quant à l'importance des rôles joués par chacune des fonctions «pluie», de «production» et de «transfert». En particulier, les efforts des hydrologues devraient tendre vers une amélioration de la fonction de production plutôt que de la fonction de transfert. En effet, sitôt que l'incertitude sur la fonction de production dépasse un certain seuil, des modèles très simples de transfert sont suffisants.

Dernier aspect pratique enfin, l'utilisation possible d'une chaîne de traitement et des programmes de calcul y afférant. La dernière partie de notre travail étant consacrée à l'application du modèle, nous avons développé les éléments informatiques nécessaires au dépouillement, au traitement et au contrôle des données, ainsi qu'à l'élaboration des fonctions essentielles du modèle.

Bibliographie

[1] *Jaton J.-F.:* Contribution à l'étude des relations pluies-débits dans les petits bassins versants ruraux. Thèse n° 453, présentée à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. Lausanne, EPFL, 1982.

[2] *Jaton J.-F.:* Etude monographique succincte du bassin versant du Parimbot. Public. IGR n° 168. EPF-Lausanne, 1983.

[3] *Jaton J.-F.:* Analyse de la structure temporelle des averses de la station d'Ecublens au moyen du programme de calcul STRUCTP; Rapport interne non publié; IGR-Lausanne, février 1981.

[4] *Jaton J.-F., Musy A., Regamey P.:* Méthode de prédétermination des débits de ruissellement basée sur l'état de saturation antérieur du bassin. Communication à l'OCDE, Berne 1978. Publication IGR n° 142, EPF-Lausanne, 1978.

Adresse de l'auteur: Dr *Jean-François Jaton,* Institut de Génie rural EPFL, En Bassanges, CH-1024 Ecublens.

Erdgas in Kunststoffrohr

Zur Herstellung verschiedenster Milchprodukte braucht es viel Energie. Die Berner Alpenmilchgesellschaft in Konolfingen hat sich entschlossen, bis Ende 1982 aus Kostengründen von Schweröl auf Erdgas umzustellen. Die rund 4 km lange Verbindungsleitung zwischen der Erdgas-Hochdruckleitung in Münsingen und dem Abnehmer in Konolfingen ist dank einer minutiös geplanten Verlegung innert kürzester Zeit realisiert worden. Möglich wurde diese rationelle Verlegung nicht zuletzt dank den günstigen Eigenschaften der Kunststoffrohre, welche immer mehr auch bei Gasleitungen im Druckbereich Verwendung finden.

Pasteurisieren, uperisieren, kondensieren – dazu braucht es Dampf. Die moderne Milchverarbeitung und -aufbereitung – von der keimfreien Pastmilch bis zur Kondensmilch oder zum Milchpulver – benötigt grosse Energiemengen. Dies gilt auch für die Berner Alpenmilchgesellschaft in Ko-

Tabelle 1: Technische Daten der Leitung

Baulänge	3754 m
Durchmesser aussen	180 mm
Wanddicke	16,4 mm
Werkstoff	Hostalen GM 5010 T2 (HDPE)
Schweissverbindung	Stumpfschweissung
Betriebsdruck	bis 5 bar
Prüfdruck	7,5 bar
Trasseebau	Überdeckung der Leitung mindestens 1 m
Unterquerung von Strassen	Schutzrohr oder Druckverteilplatte
Grabenbreite	gefräst 35 cm, Bagger 40 cm
Rohrumhüllung	Aushubmaterial und Sand
Warnband	50 bis 60 cm unter Terrain kennzeichnet ein gelbes Warnband die Gasleitung

nolfingen, deren Markenzeichen, der «Berner Milch-Bär», bekannt ist. Da mit Erdgas eine langfristige Energieversorgung eher gewährleistet ist als mit dem bisher verwendeten Schweröl, beschloss man, die Umstellung bis Ende 1982 vorzunehmen. Die dazu benötigte Erdgasleitung wurde in zwei Monaten verlegt.

Projekt und Planung

Nach eingehenden Abklärungen beauftragte der Bauherr, die Gasverbund Mittelland AG, das Ingenieurunternehmen Balzari & Schudel AG, Bern, als Generalunternehmer mit dem Leitungsbau. Der Auftrag wurde im November 1981 erteilt.
Das Plangenehmigungsverfahren wurde im Mai 1982 in Angriff genommen. Mitte Juli 1982 wurde die Rohrleitungsbewilligung erteilt.
Dank einer frühzeitigen und umfassenden Orientierung der betroffenen Grundeigentümer – wichtig waren vor allem persönliche Gespräche – gab es keine Rekurse gegen das Projekt. Das Durchleitungsrecht für die Erdgasleitung war bereits vorher eingeholt worden.

Rationelle Rohrverlegung

Zur Aushebung des vorgeschriebenen 1,2 m tiefen Grabens wurde in einer Breite von 5 m der Humus abgetragen. In günstigem Gelände konnte man mit einer Fräsmaschine pro Tag 600 m Graben mit einer Breite von 35 cm ausheben. Die mittlere Tagesleistung bei der Rohrverlegung betrug 300 bis 400 m.
Die Verwendung des Werkstoffes Polyäthylen für Gas-Druckleitungen wird heute immer mehr als eine kostengünstige Lösung anerkannt. Die Polyäthylenrohre haben ein niedriges Gewicht, was sich positiv auf den Transport und das Verlegen (keine Probleme auch bei Handarbeit) auswirkt. Sie zeichnen sich überdies durch eine hohe Flexibilität aus und sind gegen Druckschläge widerstandsfähig. Dazu kommt eine hohe Bruchfestigkeit und eine gute Temperaturbeständigkeit.
Die neue Erdgasleitung Münsingen–Konolfingen ist eine der längsten, die bisher in der Schweiz mit dem Werkstoff Polyäthylen ausgeführt wurden. Gerade für die Gasversorgung und andere Medien – auch im Druckbereich – gibt die Von Roll, Sektor Rollmaplast, ihren Produkten weltweit grosse Chancen.

Verbindungstechnik

Ausschlaggebend dürften dabei auch das ausgereifte Fittingsprogramm sein sowie die vielfältigen Verbindungsmöglichkeiten mittels Elektroschweissmuffen, Steckmuffen, Flanschen oder der Spiegelschweissung.
Die 15 m langen Polyäthylenrohre wurden bei der Gasleitung Münsingen–Konolfingen durch elektrische Stumpfschweissung direkt auf der Baustelle miteinander verbunden. Dieses Stumpf- oder Spiegelschweissen erfordert besondere Sorgfalt: Die Rohrenden müssen genau abgehobelt, mit einer Wärmeplatte aufgeheizt und dann aneinandergedrückt, d. h. verschweisst werden. Die Spezialisten der Emo Plastic AG bewältigten diese heikle Aufgabe ohne Schwierigkeiten.

Bauherr: Gasverbund Mittelland AG, in Arlesheim (GVM)
Projektverfasser: Balzari & Schudel AG, Ingenieure und Planer, Bern
Ausführung als Totalunternehmer: Balzari & Schudel AG, Bern
Rohrhersteller: Von Roll AG, Sektor Rollmaplast, Subingen
Rohrverlegung: Emo Plastic AG, Kunststoffapparatebau, Safnern
Tiefbau: Bay AG, Bauunternehmung, Konolfingen

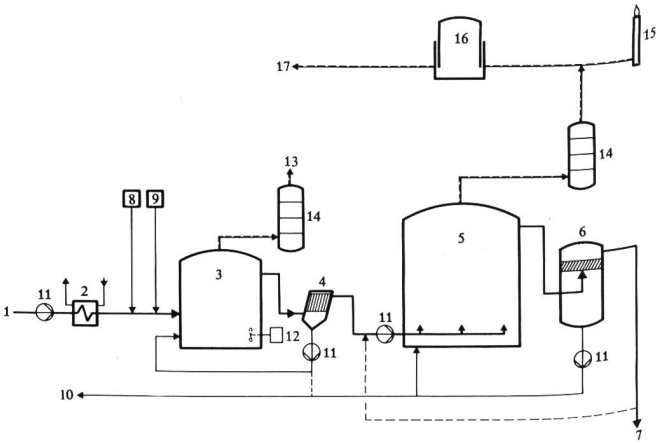
Biogas aus Abwasser

Julio C. Ginocchio

Für die Reinigung von Abwässern aus Lebensmittel- und verwandten Industrien haben anaerobe Verfahren (unter Sauerstoffausschluss) besondere Bedeutung erlangt, da die Abwässer hierbei nicht nur vorgereinigt werden, sondern auch erhebliche Mengen Biogas entstehen. Sulzer hat hierzu ein System entwickelt, das die direkte anaerobe Vorreinigung von Abwässern gestattet. Es ist damit nicht nur für die Klärschlammbehandlung, sondern auch für die Abwasserreinigung einsetzbar. Mit seinen 60 bis 85% Methangehalt kann das Biogas zur Substitution herkömmlicher Energieträger eingesetzt werden. Der steigende Anteil der Energiekosten energieintensiver Produktionsbetriebe, höhere Abwassergebühren und Umweltschutzauflagen führten in den vergangenen Jahren ohnehin zum Umdenken in der Handhabung hochbelasteter Abwässer. Anstelle teurer Behandlungen lassen sich solche Abwässer in betriebseigenen Anaerobanlagen vorbehandeln – unter Energie- und Biogasgewinnung. Die Vorteile gegenüber aerobem Belebtschlamm sind:

- Gewinnen von Biogas auch bei hoher Belastung des Systems
- Hoher Stabilisierungsgrad organischer Substanzen
- Kleinere Mengen an stabilisiertem Überschussschlamm
- Gute Entwässerungseigenschaften des Überschussschlamms
- Geringer Bedarf an Nährstoffen (vor allem Stickstoff und Phosphor)
- Geringer Bedarf an hochwertiger Energie
- Längere Lagerfähigkeit des adaptierten Anaerobschlamms ohne Substratzugabe und ohne Aktivitätsverlust
- Keine Geruchsbelästigung (geschlossene Bauweise)

Die stabile Prozessführung in hochbelasteten Systemen – für eine kostengünstige Abwasserreinigung unabdingbar – setzt eine optimale Rückführung der aktiven, Biogas produzierenden Mikroorganismen in den Reaktor voraus. So lässt sich eine hohe Biomasse-Konzentration erreichen, die es dann erlaubt, möglichst viele Schmutzstoffe bei klei-



Sulzer-Zweistufen-Anaerobanlage

1 Rohwasserzulauf
2 Wärmetauscher
3 Biologischer Konditionierungs- und Kontrolltank (BCCV)
4 Feststoffseparator
5 Methanreaktor
6 Sulzer-Schwimmkugelfilter
7 Ablauf
8 Dosiereinheit
9 pH-Dosiereinheit
10 Überschussschlamm
11 Pumpen
12 Rührwerk
13 Methanfreies Gas
14 Gasreinigung
15 Fackel
16 Gasometer
17 Biogas zum Verbraucher