Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 75 (1983)
Heft: 3

Artikel: Auswertung von Schmutzwasser-Mengenmessungen
Autor: Weber, Hans
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941246

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: 10.07.2025

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

Auswertung von

Schmutzwasser-Mengenmessungen

bei einem Ausflugsrestaurant, rund 1080 m ü. M. und bei einem Berggasthof, rund 1410 m ü. M.

Hans Weber

Bei zwei Gaststätten wurden Schmutzwasser-Mengenmessungen durchgeführt.
Neben der kurzen Beschreibung dieser Gaststätten werden von den Auswertungen wesentliche Resultate bezüglich Wassermengen aufgezeigt und mit früheren Mengenmessungen verglichen.
Zu den relativen Schmutzwasserspitzen, ausgedrückt in Vielfachem der Tagesmittel, sind die absoluten Spitzenwerte für 20, 60 und 120 Minuten in Litern je Sekunde dargestellt.

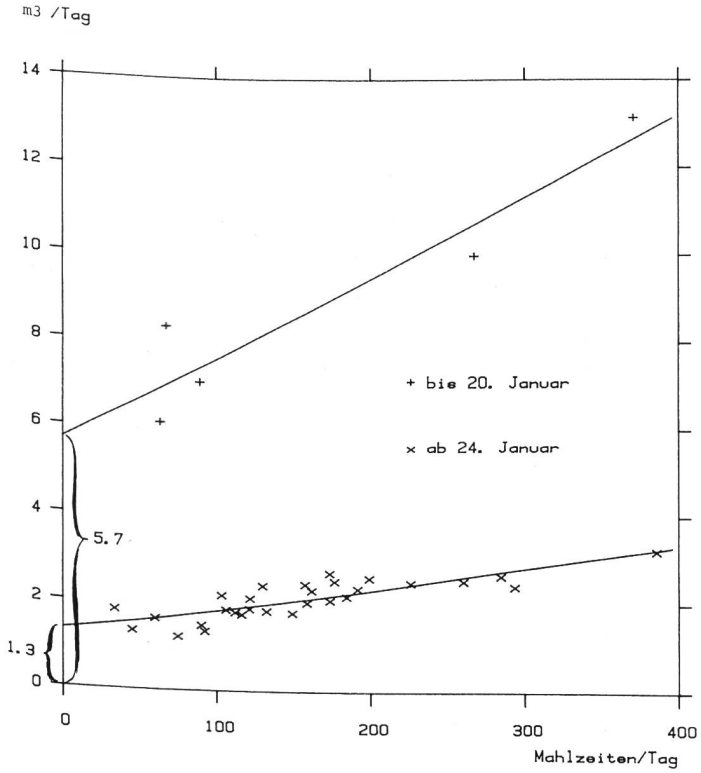
Résumé: Analyse de mesures quantitatives des eaux usées d'un restaurant de campagne situé à environ 1080 m d'altitude et d'une auberge de montagne située à environ 1410 m d'altitude

Les eaux usées de deux restaurants furent mesurées quantitativement. A part la brève description de ces restaurants, les résultats essentiels des mesures quantitatives des eaux usées sont indiqués et comparés à des données antérieures. En ce qui concerne les charges de pointe relatives des eaux usées exprimées en moyennes journalières multiples, les valeurs de pointe absolues pour 20, 60 et 120 minutes sont représentées en litres à la seconde.

Summary: Analysis of quantitative wastewater measurements of a country restaurant situated at approximately 1080 m altitude and of a mountain inn situated at approximately 1410 m altitude

The wastewater of two restaurants was measured quantitatively. Besides a short description of these restaurants, the most important results obtained from the quantitative wastewater measurements are described and compared with previous data. With regard to the relative wastewater peaks, expressed in multiple daily means, the absolute peak values for 20, 60 and 120 minutes are plotted in litres per second.

Diagramm 1. Der Schmutzwasseranfall in einem Schweizer Ausflugrestaurant vom 16. Januar bis 9. März 1980 in m³/Tag in Funktion der abgegebenen täglichen Mahlzeiten.



1. Ausflugsrestaurant

1.1 Art des Betriebes

Das Ausflugsrestaurant liegt an einer Durchgangsstrasse und ist Ausgangspunkt für sportliche Betätigung wie Wandern und Skifahren. Die Frequentierung hängt stark vom Wetter ab, wobei – durch den Strassenverkehr bedingt – eine «Grundfrequenz» selten unterschritten wird. Die Wochenend-Spitzenbelegungen sind nicht derart ausgeprägt erhöht wie in vergleichbaren Fällen ohne Durchgangsverkehr. Die vorhandenen Gastzimmer (2 Doppelzimmer) dienen seit Jahren nur dem Personal. Vor dem 100plätzigen Restaurant liegt eine Sonnenterrasse mit 200 Plätzen.

1.2 Ausrüstung der schmutzwasserliefernden Einrichtungen

Küche/Restaurant: 1 Kipp-Bratpfanne, 1 Geschirrwaschmaschine (Fassung 20 Teller), 1 Gläserwaschmaschine, 3 Spültröge Küche, 1 Spültrog Restaurant.
Toiletten/Bäder: 12 WC mit Kastenspülung je 10 l, 3 Pissoir-Standplätze mit Druckspülung, 20 Lavabos, 3 Bäder, 2 Waschmaschinen à 4 kg.

1.3 Abwasserreinigungsanlage, Schmutzwassermengenmessung

Für die Schmutzwasserreinigung steht eine Einbeckenanlage in Betrieb, in welcher das gesamte Schmutzwasser eines Tages gestapelt wird. Am folgenden Morgen früh, bevor weiteres Schmutzwasser hinzukommt, wird es abgelassen.
Der Einbau eines Limnigraphen im Becken ermöglichte es, Wasserspiegelanstieg und Tagessummenkurven der Wassermenge zu ermitteln. Diese einwandfrei betriebene Einbeckanlage ist im Grundriss quadratisch mit den Seitenlängen von 4,07 m und 45°-Vouten (Seitenlänge je 35 cm). Mit 1 cm Wasserspiegeldifferenz konnten somit 163 l Wasservolumen durch die Limnigraphenaufzeichnung erfasst werden.

1.4 Besucherfrequenz

Für das Ausflugsrestaurant mit zeitweilig äusserst hektischem Betrieb war eine direkte Zählung der Anzahlen täglicher Mahlzeiten unmöglich. Die registrierten täglichen Umsätze wurden daher zur Erfassung der Besucherfrequenz herangezogen. Damit konnte die Auswertung mit dem Ansatz «Anzahl Mahlzeiten je Tag» vorgenommen werden.
Die Anzahl Mahlzeiten für das Personal (Frühstück 6, Mittagessen 10 und Abendessen 10, total 26 tägliche Mahlzeiten) blieben für die Auswertung unberücksichtigt. Deren Einfluss ist im «Grundband» (y-Abschnitt, Diagramm 1) enthalten.

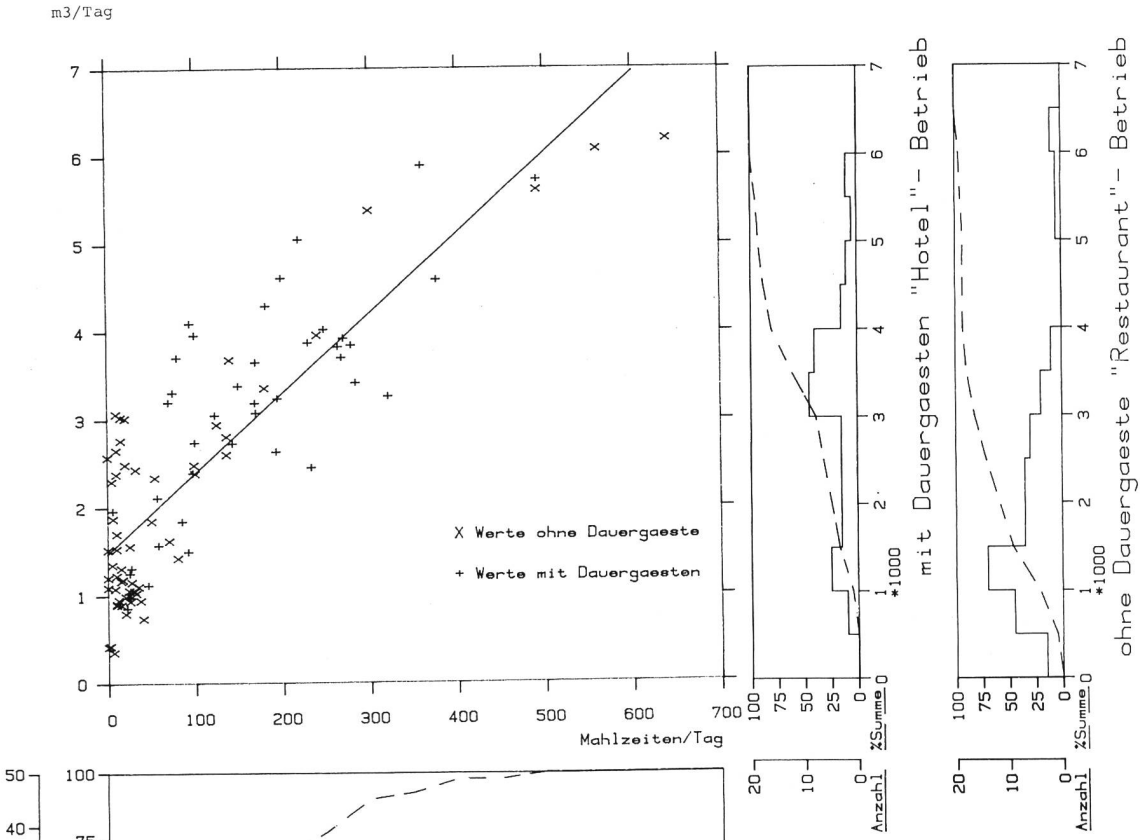
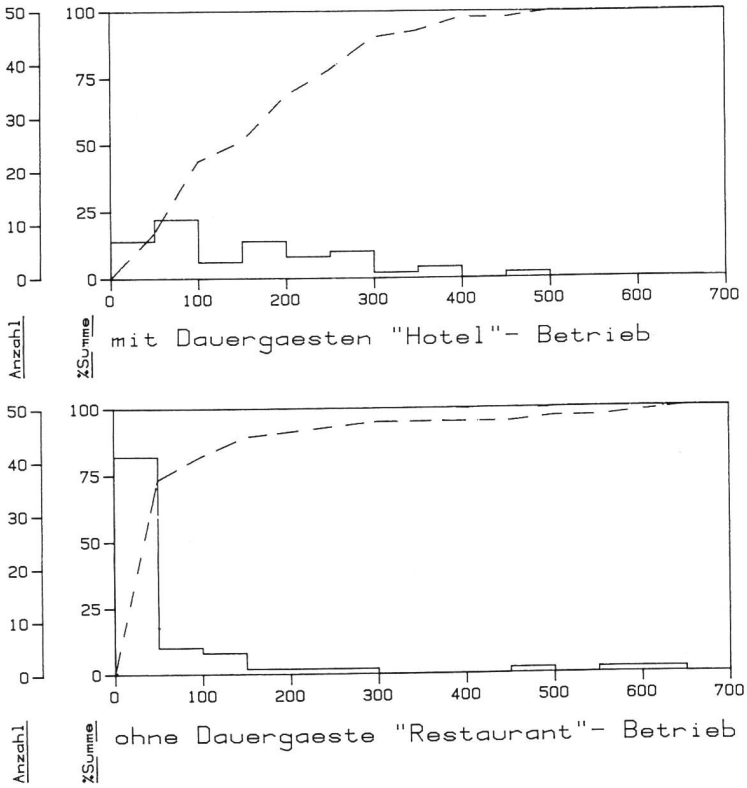


Diagramm 2. Tageswerte der Schmutzwassermengen in einem Berggasthof in Funktion der abgegebenen täglichen Mahlzeiten (mit und ohne Mahlzeiten der Dauergäste) und der Häufigkeitsverteilung.



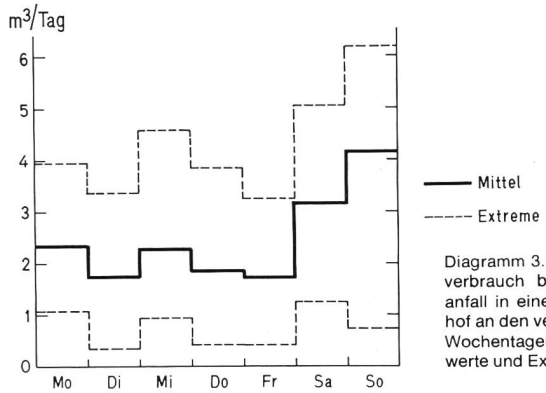


Diagramm 3. Der Wasserverbrauch bzw. Wasseranfall in einem Berggasthof an den verschiedenen Wochentagen; Mittelwerte und Extremwerte.

1.5 Auswertung

Die Auswertung der 34 Messresultate (16. Januar bis 9. März 1980) für das Restaurant ist dadurch gekennzeichnet, dass ab einem Zeitpunkt zwischen dem 20. und 24. Januar 1980 schlagartig der mittlere tägliche Wasserabfluss um nahezu 7 m³, von 9 auf 2 m³ fiel (Diagramm 1). Recherchen ergaben als mögliche Ursachen die Ausserbetriebnahme des Fischkastens und die Neueinregulierung des Kühlwasserdurchsatzes der Küchenvorrat-Kühlanlage.

Der Tagesmittelwert (Schwerpunkt Y-Achse, ohne die ausgefallenen Werte bis zum 20. Januar) ergibt 2,11 m³, was erstaunlich genau mit dem Mittelwert über die ganze Woche der folgenden Auswertung für den Berggasthof von 2,03 m³/Tag übereinstimmt (Abschnitt 2.5).

Aus technischen Gründen blieb die Auswertung auf 34 Messresultate beschränkt. Ferner zeigte sich hier – wie angedeutet – keine derart ausgeprägte Wochenendabhängigkeit wie beim Berggasthof, so dass eine weitergehende Unterteilung auf die einzelnen Wochentage unterblieb.

Aus dem plötzlichen Abfall der Schmutzwassermenge aus dem Restaurant ist ersichtlich oder bestätigt sich erneut, welcher erhebliche Einfluss der zuverlässigen Einhaltung der Konstruktionsgrundsätze bei der Projektierung und dem Bau von Entwässerungsanlagen im Trennsystem zukommt.

2. Berggasthof

2.1 Art des Betriebes

Der Berggasthof, an einem unserer schönsten Aussichtsberge über 1400 m ü. M. gelegen, ist für Besucher und Gäste durch eine Bergbahn im Halbstundentakt oder zu Fuss erreichbar. Bei Grossandrang fährt die Bergbahn häufiger. Ausser dem 120plätzigen Restaurant steht ein Säli mit 70 Plätzen zur Verfügung, und die Gastzimmer weisen 30 Betten auf.

Gattung	Anzahl Messungen	Abschnitt Y-Achse "Basis m^3/Tag	Steigerung der Geraden l/Mahlzeit	linearer Korrelations-Koeffizient	Mittelwerte X Mahlzeiten/Tag	Y m^3/Tag	Y/X Liter/Mahlzeit
Ausflugrestaurant	29	1.33	5.0	0.829	156	2.11	13.5
Berggasthof	97	1.48	9.1	0.845	110	2.48	22.6
Tage mit Dauergästen	41	1.65	9.8	0.784	162	3.08	19.1
Tage ohne Dauergäste	56	1.41	8.7	0.847	72	2.03	28.4
Wochentage (Mo.bis Fr.)	68	1.42	8.7	0.693	64	1.98	30.8
dito mit Dauergästen	26	1.77	7.3	0.661	137	2.76	20.2
dito ohne Dauergäste	42	1.47	2.4	0.060	19	1.49	78.6
Wochenende (Sa. und So.)	29	1.90	8.1	0.887	216	3.65	16.9
dito mit Dauergästen	15	1.62	9.9	0.881	204	3.64	17.8
dito ohne Dauergäste	14	1.96	7.4	0.911	229	3.66	16.0

Tabelle 1. Auswertung der Schmutzwassermessungen für ein Ausflugsrestaurant und einen Berggasthof.

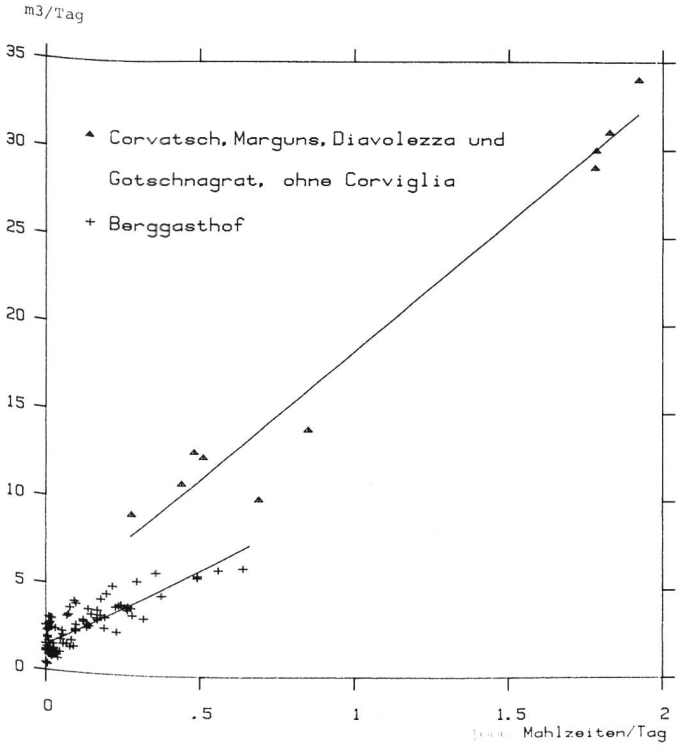


Diagramm 4. Tägliche Schmutzwassermengen in Funktion der abgegebenen täglichen Mahlzeiten. Vergleich des untersuchten Berggasthofes mit Werten anderer Ausflugsgaststätten.

Die Gäste rekrutieren sich aus den Kreisen der Bergsteiger, Naturfreunde, Wanderer und Skifahrer, die vorwiegend als «Tagesausflügler» auftreten. Die Zimmer des Gasthofes sind nur während der Sportferien und über die Festtage wie Weihnachten, Neujahr, Ostern usw. mit 20 bis 30 Personen gut belegt.
Im Restaurationsbetrieb ist der Spitzendurchsatz, insbesondere an den Wochenenden, extrem stark vom Wetter abhängig.

2.1 Ausrüstung der schmutzwasserliefernden Einrichtungen

Küche: 1 Kippkessel 120 l, 1 Kippkessel 80 l, 1 Kipp-Bratpfanne, 1 Geschirrwaschmaschine (Fassung 16 Teller), 2 Spültröge.
Toiletten: 5 WC mit Kastenspülung (reduziert auf 8 l), 6 Pissoir-Standplätze (manuelle Einzelspülung), 2 Lavabos.
Gästezimmer: 6 WC, 15 Lavabos, 3 Duschen.

2.2 Abwasserreinigungsanlage, Schmutzwassermengenmessung

Auch bei diesem Berggasthof steht eine gut funktionierende Einbeckenanlage für die Limnigraphenaufzeichnung zur Verfügung, woraus Summenkurven der täglichen Wassermengen resultieren.
Das vertikalachsige zylindrische Becken mit 5,00 m Durchmesser weist eine Oberfläche von 19,6 m² auf, wobei mit

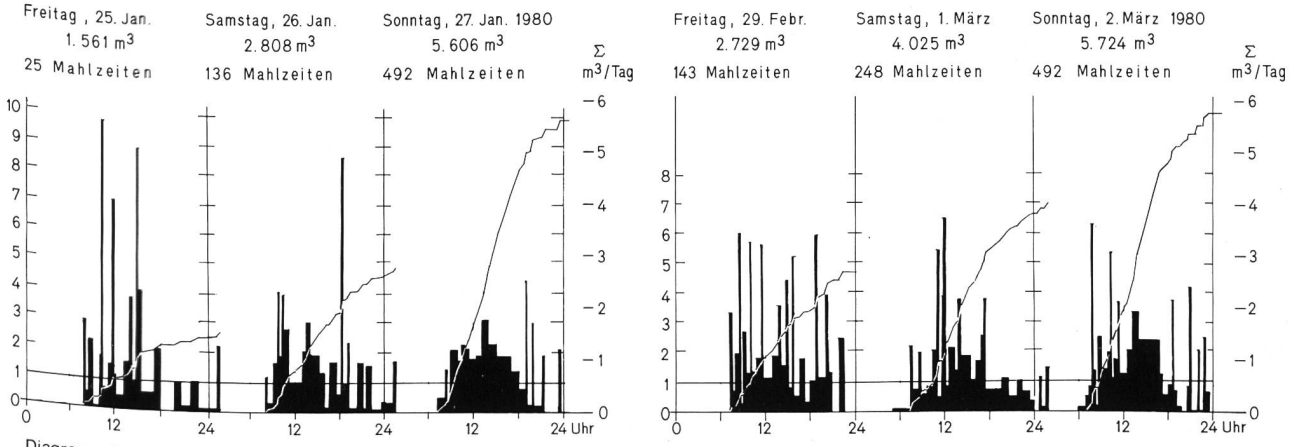


Diagramm 5. Schmutzwasseranfall in einem Berggasthof. Ganglinien und Summenkurven für zwei typische Winterwochenenden.

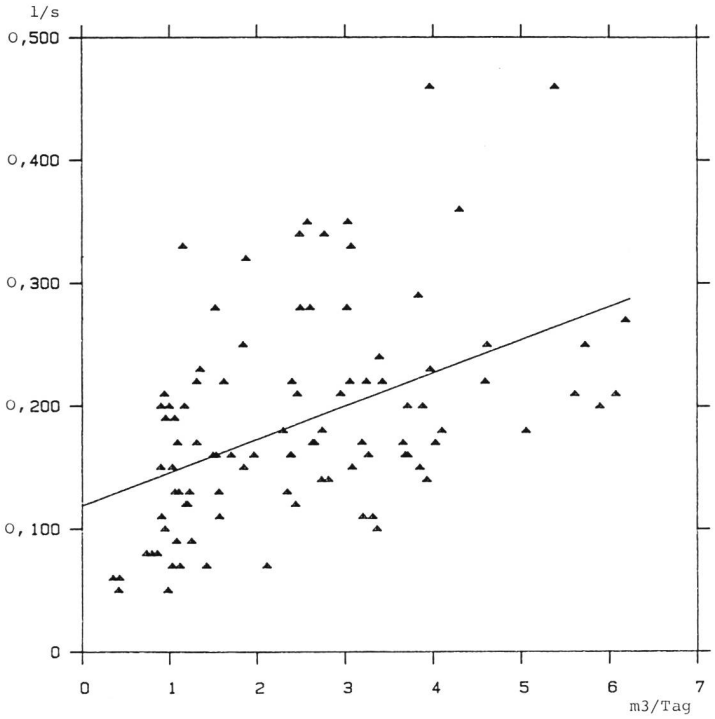


Diagramm 6. Schmutzwasseranfall in einem Berggasthof, Vergleich der 20-Minuten-Spitze mit dem Tagesmittel.

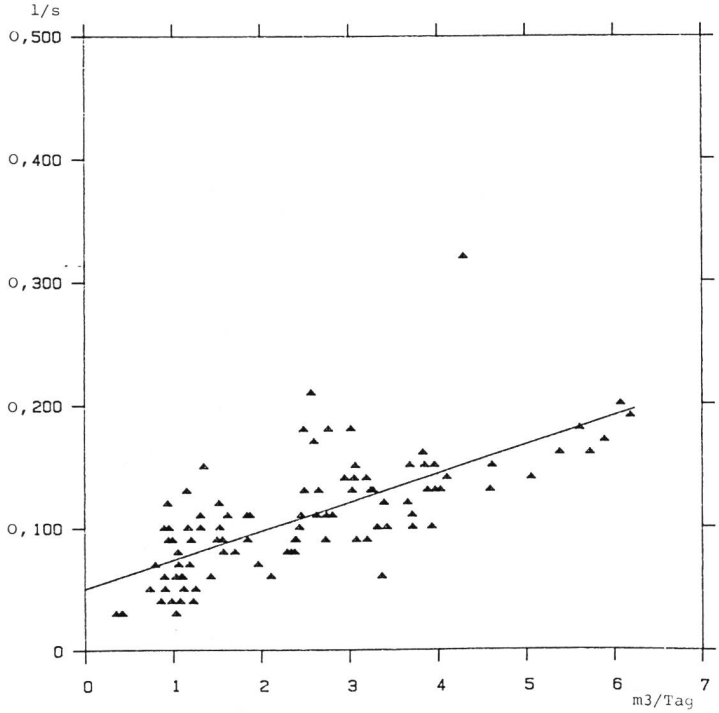


Diagramm 7. Schmutzwasseranfall in einem Berggasthof, Vergleich der Stundenmengen mit dem Tagesmittel.

jedem cm Wasserspiegeldifferenz 196 l Wasservolumen erfasst wurden.

2.4 Besucherfrequenz

Im Berggasthof konnte durch Listeneintrag die Anzahl der täglich verabreichten Mahlzeiten erfasst werden.
Diejenigen für das Personal (Morgenessen 6, Mittagessen 12, Abendessen 6), total 24 tägliche Mahlzeiten, sind auch hier in der Auswertung nicht berücksichtigt.

2.5 Tagessummen der Wassermengen

Die Messungen fanden vom 17. Dezember 1979 bis 30. März 1980 statt und umfassten 4 zusammenhängende, bis 21 Tage dauernde Perioden mit Dauergästen. Total 97 Messtage konnten ausgewertet werden.
Die mittleren Tageswassermengen betragen je nach Betriebszustand (mit/ohne Dauergäste) von 1,5 bis 3,6 m³ (Tabelle 1).
Abgesehen von der extremen Tageswassermenge von 9,2 m³ am 30. Dezember 1979 (Dauergäste und Wäschetag, in der Auswertung vernachlässigt) beträgt die maximale Tagesmenge (Wochenende ohne Dauergäste) 6,3 m³ bei der Abgabe von 640 Mahlzeiten. Das Diagramm 2 zeigt wieder die Abhängigkeit der Wassermenge von der Anzahl täglicher Mahlzeiten, wegen der einseitigen charakteristischen Streuung wurde sowohl in der Abszissen- wie in der Ordinatenrichtung die Häufigkeitsverteilung mit den Summenkurven angefügt, aufgeteilt in die Werte mit und ohne Dauergäste.
Aufgrund der Mittelwerte des Wasseranfalls für die einzelnen Wochentage lässt sich das Diagramm 3 «Wochensequenz» auftragen, wobei die Extremwerte die Darstellung ergänzen.
Die Mittelwerte über die ganze Woche ergeben 3,08 m³/Tag mit Dauergästen und 2,03 m³/Tag ohne Dauergäste, also bei einem Restaurantbetrieb allein (vergleiche auch Abschnitt 1.5).

2.6 Vergleich mit früheren Messungen

In Diagramm 4 sind die Werte von früheren Messungen eingetragen, unter Vernachlässigung der Ermittlungen von Corviglia, die offensichtlich eine zu hohe Wassermenge lieferten (dem Vernehmen nach wegen eines defekten Wasserventils). Zudem sind die Werte des Berggasthofes dargestellt.
Im Gegensatz zur gehegten Erwartung scheint ein grösserer Gastbetrieb relativ mehr Schmutzwasser zu liefern als eine kleinere, besser überschaubare Gaststätte, bei welcher haushälterischer mit dem Wasser umgegangen wird. Anscheinend muss folglich bezüglich Wasserverbrauch unterschieden werden zwischen kleineren Gaststätten mit mehreren hundert Mahlzeiten je Tag – oder Familienbetrieben – und solchen bis rund 2000 täglichen Mahlzeiten – oder Grossbetrieben.

2.7 Wassermengenspitzen

Aufgrund der Steigung der aufgenommenen Limnigraphen-Summenkurven des Berggasthofes wurden für Tagesgruppen – Freitag, Samstag und Sonntag – die Tagesganglinien konstruiert.
Die Spitzenabflüsse solcher Tagesganglinien (2 Beispiele siehe Diagramm 5), als Vielfaches der Tagesmittel, zeigen offensichtlich eine reziproke Abhängigkeit von der Tageswassermenge. Die Streuungen dieser maximalen relativen Spitzen aller 97 Messwerte sind aber sehr gross. Die Faktoren gegenüber den Tagesmitteln reichen von 2,7 bis 26,5 bei einem Mittelwert von 9,6.
Aus den aufgenommenen Wassermengen-Summenkurven erfolgte ferner die Ermittlung der maximalen Mittelwerte in Liter je Sekunde für die Zeitspannen von 20, 60 und 120 Minuten, abhängig von der täglichen Schmutzwassermenge. Vergleiche Diagramme 6 bis 8. Charakteristisch nimmt die Streuung dieser Werte mit der Zunahme der betrachteten Zeitspanne deutlich ab. Die einseitige Verteilung der Einzelwerte würde theoretisch die vorgenommene Auswertung verbieten. Daher wurden einzig die Regressionsgeraden in die Diagramme eingetragen, ohne irreführende Wahrscheinlichkeitsbereiche. Das Diagramm 9 zeigt die Gegenüberstellung dieser drei Geraden ohne die Einzelwerte. Als Ersatz für die letzteren zeigen sowohl

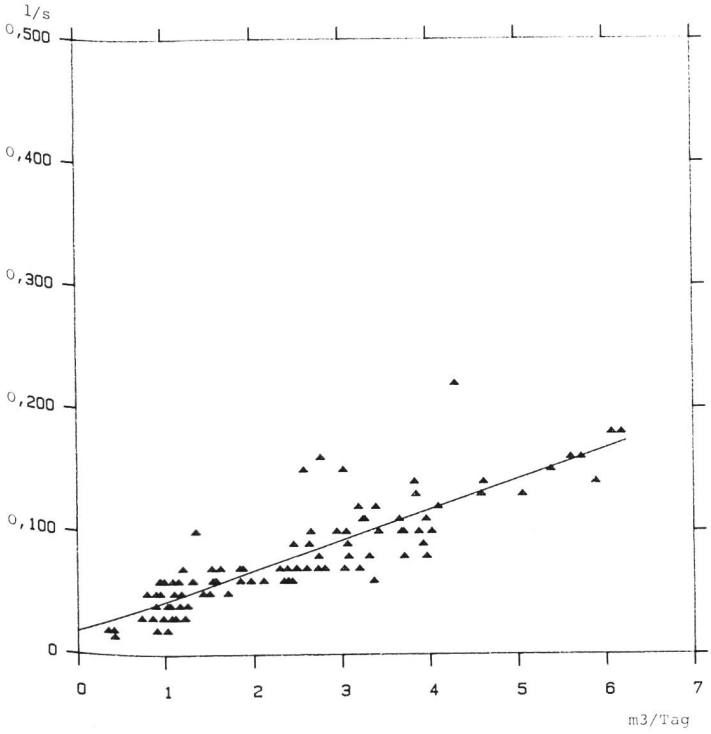


Diagramm 8. Schmutzwasseranfall in einem Berggasthof, Vergleich der 2-Stunden-Spitzen mit dem Tagesmittel.

für die X-Achse (Wassermengen in m^3/Tag) wie auch für die Y-Achse (Spitzenwerte in Liter/s) entsprechende Diagramme die Häufigkeiten mit den zugehörigen Summenkurven.

Das Diagramm 10 zeigt die Mittel der Wochentags-Schmutzwasserspitzen in Liter je Sekunde, wiederum für die Dauer von 20, 60 und 120 Minuten, in Abhängigkeit der mittleren Wochentags-Wassermengen gemäss Diagramm 3. Zum Vergleich ist auch das theoretische Tagesmittel eingetragen.

Daraus ist einerseits ersichtlich, um wieviel über dem Tagesmittel sich die Schmutzwasserspitzen bestimmter Dauern und Wochentage einstellten und andererseits in welchem Mass bei einer Retention von solchen Spitzen eine Verkleinerung derselben zu erwarten wäre.

3. *Schlussfolgerungen*

Bei solitären Schmutzwasserquellen bietet sich eine grosse Zahl von Systemen der Schmutzwasserbehandlung und -ableitung an. Da insbesondere die Durchflusssysteme der Schmutzwasserbehandlung bei kleinen Kläranlagen zum Beispiel Probleme der Auswaschung von Biomasse ergeben, wurde diesem Umstand besonderes Augenmerk entgegengebracht. Neben den Tageswassermengen erfolgte daher auch die neue Auswertung der maximalen Abflüsse von 20, 60 und 120 Minuten Dauer. Diese liefern Anhaltspunkte, wie Schmutzwasser-Behandlungs-

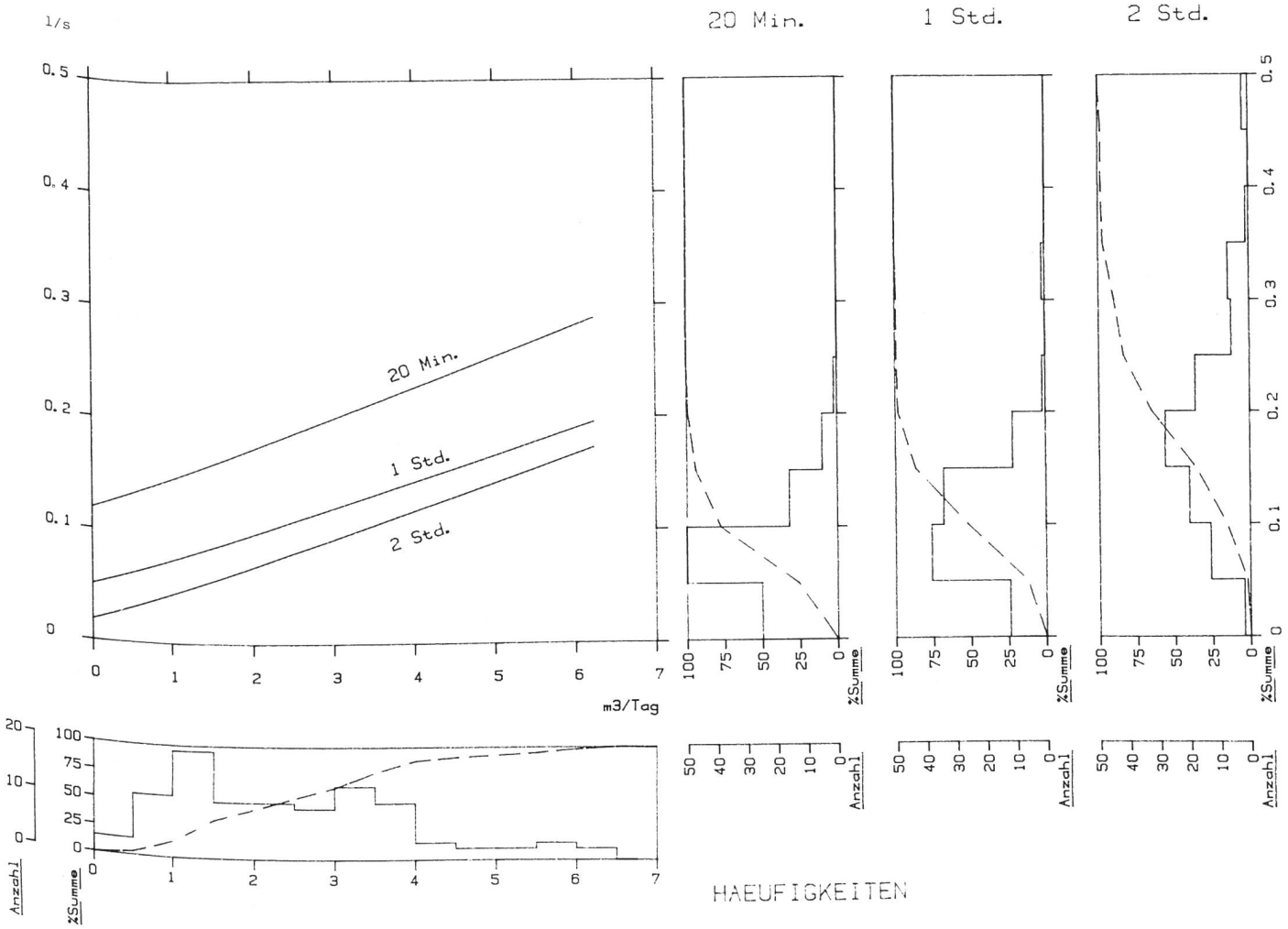


Diagramm 9. Schmutzwasseranfall in einem Berggasthof, Spitzenwerte (20 Minuten, 1 und 2 Stunden) in Funktion der Tagesmittel. Rechts die Häufigkeitsverteilungen und Summenkurven für die Spitzenwerte, unten die Häufigkeits- und Summenkurve für die Tagesmittel.

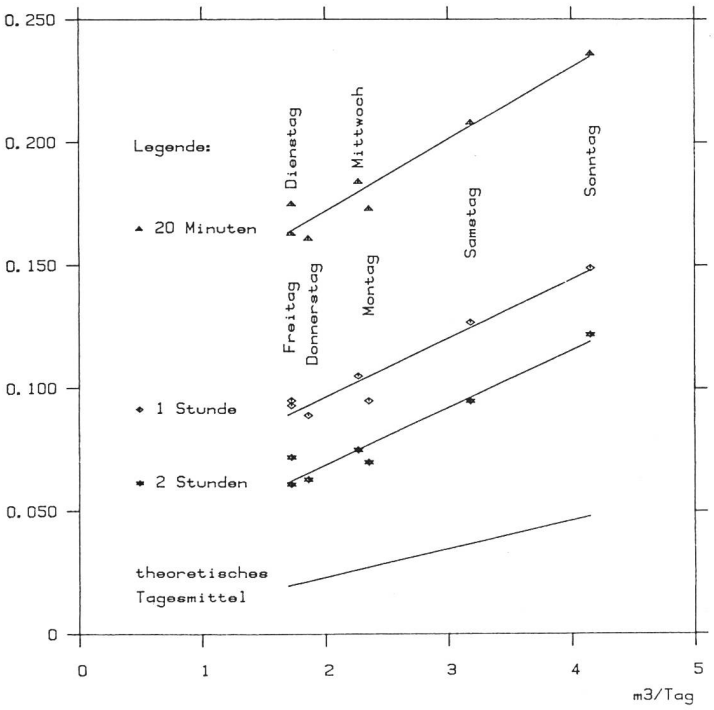


Diagramm 10. Schmutzwassermengen (20 Minuten, 1 und 2 Stunden) in einem Berggasthof. Mittel der Wochentage, Vergleich mit dem jeweiligen Tagesmittel.

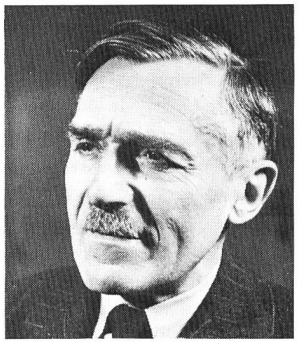
stufen eines bestimmten Reinigungssystems auszulegen sind. Insbesondere geht aus Diagramm 10 hervor, welch grossen Einfluss eine Retention kurzfristiger Spitzenwerte auf die «Glättung» von Tagesganglinien ausüben kann.

Adresse des Verfassers: *Hans Weber,* Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf.

Zum 100. Geburtstag von Eugen Meyer-Peter

Daniel Vischer

1934 überraschte der Appenzeller Ingenieur und ETH-Professor *Eugen Meyer-Peter* (1883–1969) die Fachwelt mit seiner ersten Geschiebetriebformel [1]. Er entwickelte sie zusammen mit seinen Mitarbeitern – unter anderen *Henry Favre, Hans Albert Einstein* und *Robert Müller* [1,2,3] – aufgrund von theoretischen Überlegungen, zahlreichen Experimenten im Messkanal und hydraulischen Modellversuchen für den Alpenrhein. Sie galt zunächst nur für Geschiebe einheitlicher Korngrösse in geraden Gerinnen und für stationäre Verhältnisse. Doch wurde sie aufgrund von weiteren Experimenten und durch Vergleiche mit Naturmessungen verbessert und auf Geschiebemischungen erweitert. Auf diese Weise entstand 1948 die zweite Geschiebetriebformel [4]. Sie zeichnete sich dadurch aus, dass sie die gesetzmässige Geschiebebewegung auf den anschaulichen Ansatz des Franzosen *Du Boys* von 1879 für die Schleppspannung zurückführte. Anschliessend verfeinerten Meyer-Peter und seine Mitarbeiter ihre Geschiebetheorie, indem sie Fragen der praktischen Anwendung lösten. So befassten sie sich beispielsweise mit der Ähnlichkeit geschiebeführender Modelle, der Erfassung dreidimensionaler und instationärer Naturzustände und der Berücksichtigung des Geschiebeabriebs. Die von Meyer-Peter als Gutachter begleitete und schliesslich erfolgreich abgeschlossene Korrektion des Alpenrheins lieferte dafür einen geradezu idealen Testfall. Diese abgerundete und praxisnahe Bearbeitung eines aktuellen Problems erfreute sich von Anfang an grosser Aufmerksamkeit und Anerkennung im In- und Ausland. Die zweite Geschiebeformel ist noch heute jedem Spezialisten unter der Bezeichnung Meyer-Peter- oder ETH-Formel geläufig und wird oft benutzt.



Prof. Dr. h. c. Eugen Meyer-Peter von Herisau, geboren am 25. Februar 1883, gestorben am 18. Juni 1969.

Bemerkenswert ist, dass sich Meyer-Peter erst ab 1920, als er Professor war, und vor allem ab 1930, als ihm die Versuchsanstalt für Wasserbau zur Verfügung stand, mit Geschiebe befasste. Er hatte vorher als Ingenieur in einer renommierten Bauunternehmung zwar mehrere grosse Wasserbauten realisiert, aber keine einzige Flusskorrektion. Woher stammte also seine Motivation? Eine interessante Erklärung lieferte sein wohl engster Mitarbeiter, *Robert Müller,* in [5]: «Erst viel später habe ich von Professor Meyer-Peter erfahren, warum er schon zu Beginn seiner Versuche gerade die schwierige Hydraulik mit beweglicher Sohle wählte. Er hatte in den ersten Jahren die Vorlesung über den Flussbau nur aus der Literatur neu aufbauen müssen und erkannte die mangelhaften quantitativen Angaben, die selbst das Bestehen eines gesetzmässigen Zusammenhanges zwischen den hydraulischen Gegebenheiten und Geschiebeführung fraglich erscheinen liessen. Aber auch die als zuverlässig erkannten Zusammenhänge blieben ohne Gewicht, weil Professor Meyer-Peter im reinen Flussbau nicht tätig gewesen war. Nur eigene Versuche, in denen einwandfrei beobachtet und gemessen werden kann, konnten die fehlenden Grundlagen liefern.»

Literatur

[1] *Meyer-Peter Eugen, Henry Favre, Hans-Albert Einstein:* Neuere Versuchsresultate über den Geschiebetrieb. «Schweizerische Bauzeitung», Bd. *103,* Nr. 13, Zürich, 1934.

[2] *Meyer-Peter Eugen, Henry Favre, Robert Müller:* Beitrag zur Berechnung der Geschiebeführung und der Normalprofilbreite von Gebirgsflüssen. «Schweizerische Bauzeitung», Bd. *105,* Nr. 9 und 10, Zürich, 1935.

[3] *Einstein Hans-Albert:* Der Geschiebetrieb als Wahrscheinlichkeitsproblem. Dissertation Nr. 902 der ETH Zürich, 1936.

[4] *Meyer-Peter Eugen, Robert Müller:* Formulas for Bed-Load Transport. Bericht zur zweiten Tagung des Internationalen Verbandes für wasserbauliches Versuchswesen, Anlage 2, Stockholm, 7.–9. Juni 1948.

[5] *Müller Robert:* Flussbauliche Studien an der Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH. Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. E. Meyer-Peter am 25. Februar 1953. Vorausdruck der Schweizerischen Bauzeitung, Zürich 1953.

[6] *Vischer Daniel:* 125 Jahre Wasserbau an der ETH-Zürich. Zeitschrift «Schweizer Ingenieur und Architekt», Heft 43, Zürich 1980.

Adresse des Verfassers: *Prof. Dr. Daniel Vischer,* Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, VAW, ETH Zürich, 8092 Zürich

Diese Würdigung von Prof. Eugen Meyer-Peter ist ein Vorabdruck eines Teils des Eröffnungsvortrages «Die Beiträge bedeutender Schweizer Pioniere, wie *D. J. Bernoulli, L. Euler, E. O. Ganguillet, W. R. Kutter, O. Lütschg* und vieler anderer», den der Verfasser an der Fachtagung der Wasserwirtschaftsverbände der Schweiz und Baden-Württembergs «Die Geschichte der Gewässerkorrektionen und der Wasserkraftnutzung in der Schweiz» vom 9. bis 11. Juni 1983 an der Pro Aqua – Pro Vita 83 halten wird.