

Zeitschrift: Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschifffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 24 (1932)

Heft: 7

Artikel: Versuch einer Vorhersage rascher Pegelstandsänderungen des Rheinstromes bei Basel auf Grund der Niederschlagsbeträge im Einzugsgebiet

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-922505>

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.](#)

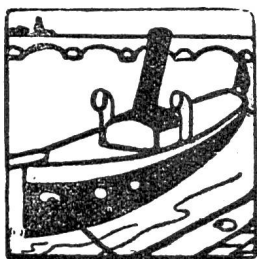
Terms of use

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.](#)

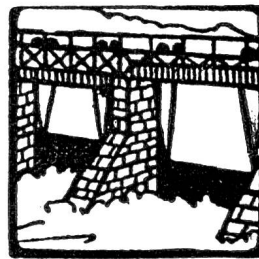
Download PDF: 17.05.2025

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

SCHWEIZERISCHE WASSER-UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, sowie der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt + Allgemeines Publikationsmittel des Nordostschweizerischen Verbandes für die Schifffahrt Rhein-Bodensee
ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAU, WASSERKRAFT-NUTZUNG, ENERGIEWIRTSCHAFT UND BINNENSCHIFFFAHRT
Mit Monatsbeilage «Schweizer Elektro-Rundschau»



Gegründet von Dr. O. WETTSTEIN unter Mitwirkung von^a a. Prof. HILGARD in ZÜRICH und Ingenieur R. GELPKE in BASEL

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HARRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in Zürich 1
Telephon 33.111 + Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich

Alleinige Inseraten-Aufnahme durch:
SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. + ZÜRICH

Bahnhofstraße 100 - Telephon 35.506
und übrige Filialen

Insertionspreis: Annoncen 16 Cts., Reklamen 35 Cts. per mm Zeile
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration: Zürich 1, Peterstraße 10

Telephon 33.111

Erscheint monatlich

Abonnementspreis Fr. 18.- jährlich und Fr. 9.- halbjährlich

für das Ausland Fr. 3.- Portozuschlag

Einzelne Nummern von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto

Nr. 7

ZÜRICH, 25. Juli 1932

XXIV. Jahrgang

Inhalts-Verzeichnis

Versuch einer Vorhersage rascher Pegelstandsänderungen des Rheinstromes bei Basel auf Grund der Niederschlagsbeträge im Einzugsgebiet - Schweiz. Wasserwirtschaftsverband - Wasserbau und Flußkorrekturen - Schifffahrt und Kanalbauten - Elektrizitätswirtschaft - Warmwirtschaft - Literatur - Kohlen- und Oelpreise.

(Mitteilung der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt.)

Versuch einer Vorhersage rascher Pegelstandsänderungen des Rheinstromes bei Basel auf Grund der Niederschlagsbeträge im Einzugsgebiet.

Vorwort.

Die vorliegende Arbeit verdankt ihre Entstehung dem seit Jahren lebhaft gehegten Wunsch der Anstaltsleitung, das praktisch so wichtige Problem der Pegelstandsvorhersagen auf Grund der gemessenen Niederschlagsmengen im Einzugsgebiet einer näherungsweise Lösung entgegenzuführen. Die nachfolgenden Betrachtungen des Herrn Dr. Ernst Wanner zeigen, daß trotz der großen Komplexität des Phänomens in vielen Fällen Aussicht auf eine erfolgreiche Behandlung vorhanden ist. Für die Flußschifffahrt maßgebend sind ja vor allem die Pegelstände an passend gewählten Stationen. Die daraus hergeleitete Größe der Abflußmenge tritt in diesem Fall eher etwas zurück. Für den Oberrhein auf der Strecke Straßburg-Basel sind uns die heutigen Verhältnisse durch eine wichtige Arbeit aus der Feder von Herrn Ingenieur Karl Jegher kürzlich dargestellt worden.¹⁾ Nach seinen Ausführungen hat sich die Rheinschifffahrt von der Schweizergrenze bis Straßburg in den letzten Jahren außerordentlich günstig entwickelt. Leider stellte bis jetzt die große Veränderlichkeit in der Wasserführung des Rheins dem Verkehr auf dieser Flußstrecke ernste Hindernisse ent-

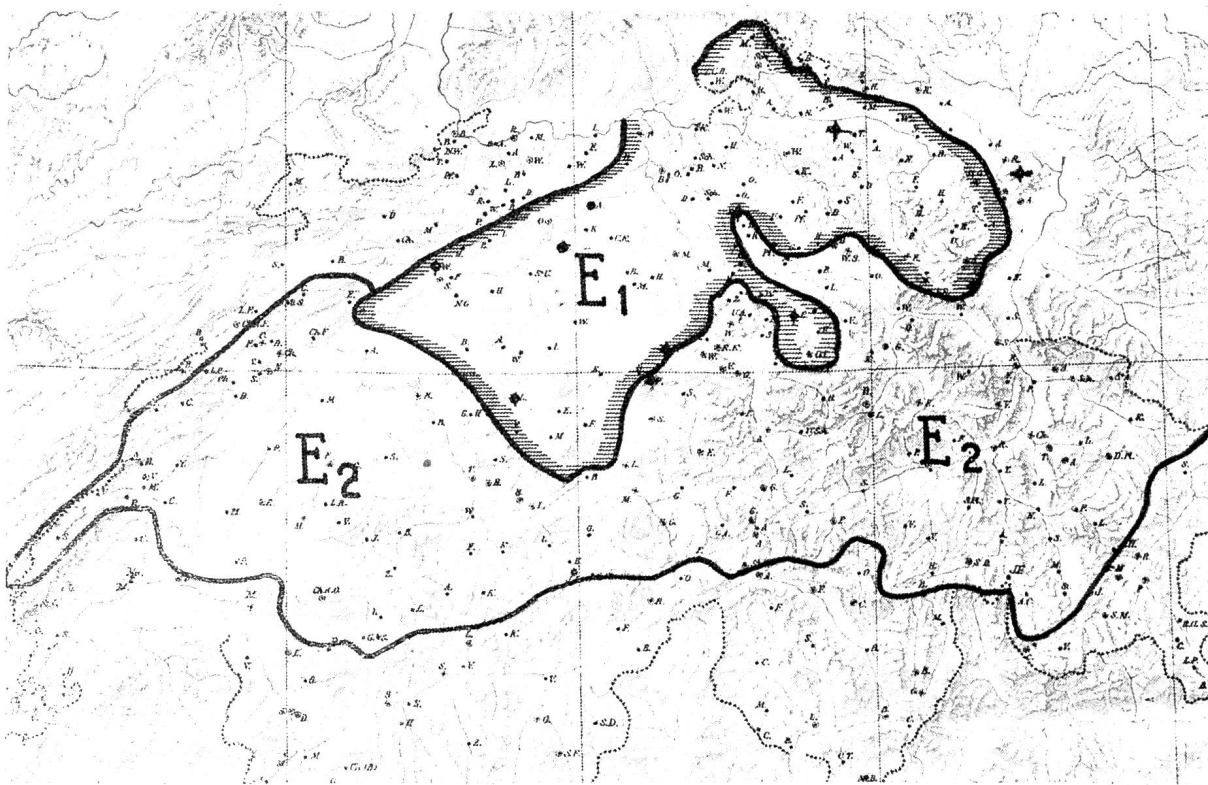
gegen; zu niedriger und ebenso zu hoher Wasserstand wirken hemmend auf den Betrieb. So kommt es, daß die Schifffahrtsgesellschaften, die zu gewissen Zeiten fast in täglichem telephonischen Verkehr mit der Meteorologischen Zentralanstalt stehen, für Angaben über den eventuellen Verlauf der Witterung und damit der Rheinpegel-Verhältnisse in Basel, großes Interesse zeigen. Dem Meteorologen ist es heute noch nicht möglich, aus den Wetterkarten allein sichere Angaben über die Quantität der zu erwartenden Niederschläge zu machen; er gibt sich zur Stunde notgedrungen mit einer guten qualitativen Prognose schon recht zufrieden. Daher muß man sich bescheiden und wenigstens versuchen, aus den gefallenen Niederschlägen Angaben über den kommenden Pegelstandsverlauf machen zu können. Schon diese Möglichkeit hat aber bestimmt einen praktischen Nutzen, folgt doch die maximale Pegelstandserhöhung ganz beträchtliche Zeit nach der maximalen Niederschlagsintensität im Einzugsgebiet. Um ein Beispiel zu geben, erwähnen wir hier den 14. Juni 1910 mit seinen ganz anormal großen Niederschlägen (vgl. Tab. I, Nr. 5). Der Rhein erreichte damals seinen maximalen Pegelstand in Basel erst am Morgen des 16. Juni.

Die Direktion der Meteorologischen Zentralanstalt.

1. Einleitung.

Für die Aufgabe, aus den Niederschlägen die Pegelstandserhöhungen in Basel vorauszu-bestimmen, wird sich nie eine allseitige befriedigende Lösung finden lassen. Der ganze Komplex der hier miteinander verketteten Einzelprobleme ist zu gewaltig. Und selbst bei genauester Kenntnis der vielen Elementarvorgänge wie Abflußgesetze, Verdunstung, Versickerung usw. scheint die Möglichkeit, diese zu einer brauchbaren Lösung zusammenfassen

¹⁾ Schweiz. Bauzeitung Bd. 97, Nr. 10 (1931).



Einzugsgebiete des Rheins, die für rasche Pegelstandsschwankungen in Basel maßgebend sind.

zu können, recht fraglich. Wir beschränken uns daher im folgenden auf ganz wesentliche Momente.

Denken wir uns vorerst einen langen, ungefähr geradlinigen Flußlauf ohne wesentliche Zuflüsse oder Seebecken. Die Länge des Flusses, von der beobachtenden Limnigraphenstation bis ins Quellgebiet, sei L , und irgendeine Stelle am Fluß werde durch ihren Abstand x von der Limnigraphenstation festgelegt. Ein an der Limnigraphenstation vorüberziehender, mit der Geschwindigkeit v talaufwärts fortschreitender Frontregen habe an der Station selbst die Intensität $I = f(t)$ als Funktion der Zeit; $f(t)$ kann natürlich vorübergehend auch den Wert null annehmen. An einer beliebigen Station x sei die Intensität $g(x) \cdot f(t)$, wo $g(x)$ einen die Orographie charakterisierenden Faktor bedeutet. Zur Zeit T ist an der Limnigraphenstation die durch den Niederschlag verursachte Vermehrung der Abflußmenge ΔQ_T gegeben durch:

$$\Delta Q_T = k_1 \int_0^L g(x) f\left(T - \frac{x}{v} - \frac{x}{b}\right) dx - k_2 \quad (1)$$

k_1 und k_2 sind zwei Konstanten. k_1 charakterisiert die Form, vor allem die mittlere Breite des Flußtales; durch k_2 sollen die Verluste, herrührend von Verdunstung, Versickerung und Verbrauch durch Pflanzen und Tierwelt,

als erste Näherung in Rechnung gesetzt sein. b bedeutet die mittlere Abflußgeschwindigkeit einer Hochwasserwelle im Flußlauf.

Was geben uns die an den Stellen $x_1, x_2, \dots, x_1 \dots x_n$ längs des Flußlaufes verteilten Regenmeßstationen? Nach internationalen Ueberein-

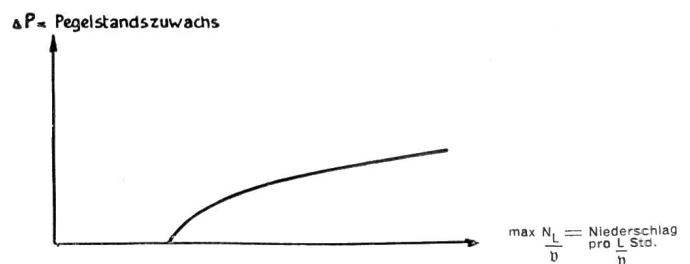


Fig. 1. Zusammenhang zwischen maximalem Pegelzuwachs und Niederschlag pro L.-Stunde bei einfachen Flußläufen an einer Station mit parabolischer Abflußmengenkurve.

kommen ist es üblich, die Regenmenge überall gleichzeitig alle 24 Stunden zu messen und zwar morgens 7.30 h. Die gemessene Regenmenge wird dem Vortag zugeschrieben. Der Inhalt des in 24 Std. im Flußlauf niedergefallenen Niederschlagskörpers wird, bei gleichmäßiger Verteilung der Regenmeßstationen, dargestellt durch

$$N_{24}^{T_0} = k_3 \sum_{i=1}^n g(x_i) \int_{T_0 - \frac{x_i}{v}}^{T_0 - \frac{x_i}{v} - 24} f(t) dt \quad (2)$$

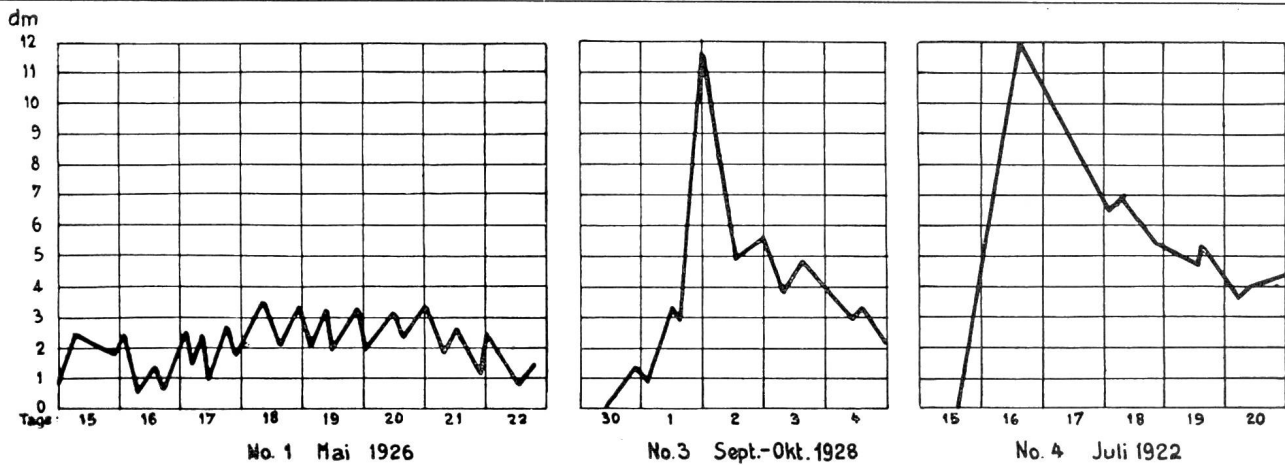


Fig. 2. (Vergleiche Tabelle 1).

k_3 ist wieder eine Konstante, T_0 bedeutet den Moment der Regenmessung. Unter diesen allgemeinen Voraussetzungen läßt sich zwischen (1) und (2) überhaupt kein formaler Zusammenhang finden. In der Natur verhindert gewöhnlich die komplizierte Lage der Flußläufe gegenüber dem niederschlagspendenden Wolkenzug eine Berücksichtigung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wolken. Man ist gezwungen, gleichzeitigen Regenbeginn anzunehmen, also $\frac{L}{v}$ gegenüber $\frac{L}{v}$ zu vernachlässigen. Ebenso ist die Funktion $g(x)$ ganz unbekannt. Auch ein aus einer Regenkarte konstruiertes $g(x)$ wäre nur eine ganz rohe Näherung, weil die Zonen großer Regenmenge nicht nur durch die größere Regenintensität, sondern ebenso durch längere Dauer der Niederschläge in den betreffenden Gebieten zustandekommen. Wenn man als erste Näherung $g(x)$ konstant wählt, setzt man also gleichförmige Besetzung des ganzen Gebiets voraus, so reduzieren sich die Ausdrücke (1) und (2) auf

$$\Delta Q_T = k_1' \int_0^L f\left(t - \frac{x}{v}\right) dx - k_2 = k_1'' \int_{T - \frac{L}{v}}^T f(t) dt - k_2 \quad (1')$$

$$N_{24}^{T_0} = k_3' \int_{T_0 - 24}^{T_0} f(t) dt \quad (2')$$

Nach diesen ganz primitiven Voraussetzungen ist ganz allgemein die zusätzliche Wassermenge ΔQ_T zur Zeit T nur abhängig von den im Intervall $T - \frac{L}{v}$ bis T gefallenem Niederschlägen. Im Verlauf einer bestimmten Regenperiode ist die Ursache des maximalen ΔQ bzw. der maximalen Pegelstandserhöhungen ΔP durch dasjenige Intervall von der Länge $\frac{L}{v}$ bedingt, für das $\int f(t) dt$ ein Maximum wird. Für kleine Flußläufe, wie z. B. die Sihl vom

Quellgebiet bis nach Zürich, wo die Größe $\frac{L}{v}$ nur zirka 5 Stunden beträgt²⁾, stehen die täglichen Niederschlagsmessungen sehr oft in keinem oder nur sehr losen kausalen Zusammenhang zur maximalen zusätzlichen Abflußmenge bzw. Pegelstandserhöhung in Zürich. Sind aber längs des Flusses registrierende Regenmesser gleichmäßig verteilt, so läßt sich aus den gemittelten Pluviographenkurven $\text{Max. } \int_{\frac{L}{v}}^L f(t) dt$ genähert bestimmen und der Zusammenhang zwischen $\text{Max. } \Delta Q$ und $\text{Max. } N_{\frac{L}{v}}$ ist ein linearer der Form:

$$(3) \quad \text{Max } \Delta Q = a \text{ Max } N_{\frac{L}{v}} - b. \quad a, b \text{ sind Konstanten}$$

Gibt ferner $P = \varphi(Q)$ für die Limnigraphenstation die Beziehung zwischen Pegelstand und Abflußmenge, so lautet die Relation zwischen maximaler Pegelstandserhöhung und Niederschlag

$$\Delta P_{\text{max}} = \varphi\left(Q_0 + a \cdot \text{Max } N_{\frac{L}{v}} - b\right) - \varphi(Q_0)$$

Bei parabolischer Abflußmengenkurve

$$Q = \alpha + \beta P + \gamma P^2$$

z. B.

$$(4) \quad \Delta P_{\text{max}} = \sqrt{a \text{ Max. } N_{\frac{L}{v}} - b + \left(\frac{\beta + 2\gamma P}{2}\right)^2} - \frac{\beta + 2\gamma P}{2}$$

also eine Kurve, die qualitativ in Fig. 1 dargestellt wird.

2. Der Rhein bei Basel.

Es ist zum vorneherein klar, daß in den Jahreszeiten, wo die Niederschläge im Einzugsgebiet zum Teil in Schnee fallen, ein Versuch wie der vorliegende fast aussichtslos erscheinen muß. Wir beschränken uns daher vorerst auf

²⁾ Nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Direktor Maurer.

Tabelle 1

No.	Datum	Temperatur auf Säntis	N		ΔP	Ungefähre Zeit des max. Pegelstandes in Basel
			E ₁	E ₂		
			mm	mm	dm	
1	1926 Mai 15. . . .	— 0,5 °	2	31	1 ?	Mai 18.
2	1923 August 31. . .	+ 5,4 °	15	28	2,0	September 2., morgens
3	1928 September 30. .	+ 1,8 °	43	24	11,5	Oktober 1., ca. 23 Uhr
4	1922 Juli 15 . . .	+ 1,6 °	42	58	12,0	Juli 16., ca. 16 Uhr
5	1910 Juni 14. . . .	+ 2,2 °	64	55	22,0	Juni 16., morgens

die Monate Juni, Juli, August und September. In dieser Jahreszeit bestehen die Niederschläge im maßgebenden Einzugsgebiet vorwiegend aus Regen. Ebenso unterliegt die Pflanzendecke keinen besonders großen Schwankungen. Der Einfluß des Waldes auf die Gewässer wurde in der Schweiz besonders von Engler nachgewiesen³⁾. Wie sich aber der Wechsel des gesamten Pflanzenkleides im Laufe eines Jahres, zusammen mit den Schwankungen der meteorologischen Elemente auf die Abflußvorgänge auswirkt, ist wenig bekannt.

Aus Tabelle I geht hervor, daß für die raschen Pegelstandsschwankungen des Rheins bei Basel nicht das ganze Einzugsgebiet maßgebend ist. Mit E₁ bezeichnen wir das Gebiet der Flüsse Thur, Töss, Glatt, Sihl-Limmat, Kleine Emme mit dem Unterlauf der Reuß und Große Emme mit der Aare vom Bielersee ab nebst Zuflüssen, also alles Flußläufe ohne nennenswerte Seebecken. Zu E₂ hingegen zählen wir den Rhein bis und mit Bodensee, Linth mit Zürichsee, Reuß mit Vierwaldstättersee und Aare nebst Zuflüssen vor dem Bielersee (vgl. die Karte). N bedeutet die mittlere Niederschlagshöhe in Millimetern und ΔP die zugehörige nachfolgende maximale Pegelstandserhöhung in Basel in Dezimeter gemessen. Die Wirkung der beiden Flächen E₁ und E₂ auf den Basler Pegel einzeln zu untersuchen, ist sozusagen ausgeschlossen. Die Gebiete sind so kompliziert miteinander verflochten, daß immer beide Teile gleichzeitig vom Niederschlag heimgesucht werden.

³⁾ Engler, Untersuchungen über den Einfluß des Waldes auf den Stand der Gewässer.

Tabelle 2

No.	Fluß	Endpunkte	Ungefähre Länge
1	Große Emme — Aare — Rhein	Schangnau — Basel	220 km
2	Kleine Emme — Reuß — Aare — Rhein	Flüeli — Basel	190 km
3	Sihl — Limmat — Aare — Rhein	Iberg — Basel	175 km
4	Thur — Rhein	Alt St. Johann — Basel	220 km

Immerhin zeigt die Tabelle deutlich, daß für die raschen Pegelstandsänderungen in erster Linie nur die Niederschläge im Gebiete E₁ verantwortlich gemacht werden müssen. Der höchste Punkt von E₁ ist der Säntis (ca. 2500 m ü. M.), dessen Witterungsverhältnisse durch das Observatorium genügend bekannt sind. Die Zahlen demonstrieren auch gut die ausgleichende Wirkung der Seebecken. Die Niederschläge in E₂ hingegen beeinflussen weniger die Amplitude als die Form der Pegelstandskurve, vor allem den Verlauf des absteigenden Astes. Zur Demonstration entnehmen wir in Fig. 2 drei typische Fälle dem Hydrographischen Jahrbuch des Amtes für Wasserwirtschaft.

Das Einzugsgebiet E₁ ist zwar nicht so einfach gegliedert, wie der in der Einleitung angenommene Flußlauf. Die Fläche erweitert sich talaufwärts beträchtlich. Aber es wird schwierig sein, diese Tatsache genau rechnerisch zu berücksichtigen. Obschon für die Schifflande Basel eine parabolische Abflußmengenkurve gilt⁴⁾, ist es daher zum vornherein recht ungewiß, ob die gesuchte Kurve wirklich derjenigen der Figur 1 entsprechen wird. Andererseits haben aber die Hauptflußgebiete, in die E₁ zerfällt, nach Messungen des Amtes für Wasserwirtschaft nahezu dieselben Längen.

Die Abflußzeiten $\frac{L}{v}$ können also nicht stark auseinanderliegen. In der Tat trafen die Hochwasserspitzen von Aare, Reuß und Limmat, anlässlich einer durch Schneeschmelze und Re-

⁴⁾ Karl Kobelt, Ueber eine künstlich erzeugte Hochwasserspitze in der Aare. Mitteilungen des Amtes für Wasserwirtschaft, Nr. 14.

genfall verursachten Hochwasserwelle, fast gleichzeitig an der Zusammenflußstelle der drei Flüsse ein, und das gleiche wiederholte sich nachher bei der Vereinigung von Rhein und Aare.⁵⁾ Das nähere Studium einer künstlichen Hochwasserwelle in der Aare auf der Strecke Nidau-Basel ergab für den Wellenberg eine mittlere Geschwindigkeit von ca. 3 m/sec.⁶⁾, also eine Abflußzeit von ca. 17—18 Stunden. Für die ca. 30 km längere Strecke Schangnau-Basel ist eine Abflußzeit von 20—21 Stunden sicher nicht zu hoch gerechnet. Diese Zeit deckt sich schon gut mit dem Intervall der üblichen täglichen Niederschlagsmessung, so daß die Möglichkeit für die Konstruktion einer Relation wie (3) oder (4) zwischen Max. ΔQ und Max. $N_{\frac{L}{v}} \sim \text{Max. } N_{24}$ besteht. Um aber

diese Beziehung zwischen Max. N_{24} und Max. ΔQ bzw. Max. ΔP möglichst gut zu erhalten, muß man sich vorerst auf Fälle beschränken, wo die Hauptmasse des Regens an einem einzigen Tag niedergegangen ist; denn durch den Moment der Regenmessung kann das maßgebende Intervall mit dem maximalen Niederschlag in zwei Teile geteilt werden, also in der Niederschlagstabelle auf zwei Tage verteilt erscheinen. Für die Fig. 3 wurde das Mittel von jeweils ca. 100 in Gebiet E_1 gelegenen Regenmeßstationen als Abszisse aufgetragen. Um sicher zu sein, wirklich einen guten Näherungswert für Max. $\int_{T_0-24}^{T_0} f(t) dt$ der betreffenden

Regenperiode zu erhalten, wurden nur Fälle gewählt, wo die Niederschlagsmenge einzelner Tage diejenige der benachbarten Tage um mindestens das vierfache übertraf. Als Ordinate diente die nachfolgende Pegelstandserhöhung des Rheins an der Schiffllände Basel in dm gemessen.⁷⁾ Außerdem wurden die Regentage mit vorgängiger Trockenheit von mehr als dreimal 24 Stunden für sich behandelt (vgl. Abschnitt 4). Die Punkte der Fig. 3 genügen am besten der Geraden

$$\Delta P_{\max} = 0.34 N_{24} - 3.2 \quad (5)$$

Die mittlere prozentuale Abweichung der einzelnen Beobachtungen von dieser Geraden beträgt 15 %. Für eine Kurve wie Fig. 1 mit Parabelform würde sie größer. Die Fehler werden am größten für kleine Werte von N

und ΔP . Das ist auch verständlich, können doch die täglichen Pegelstandsschwankungen in Basel, wahrscheinlich verursacht durch Eingriffe der am Flußlauf liegenden Kraftanlagen, zwei bis drei Dezimeter betragen. Niederschläge kleiner als 10 mm beeinflussen den Basler Pegel überhaupt nicht. Die stärksten Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung, entstehen bei extrem ungleichförmiger Niederschlagsverteilung im Einzugsgebiet. Fehler größer als 20 % ergeben sich nur für $\Delta P < 5,0$ dm.

Für einen eventuellen regelmäßigen Auskunftsdienst können allerdings nicht alle hier verwendeten zirka 100 Regenmeßstationen in Betracht kommen, die Organisation würde zu groß. Man muß sich vielleicht mit etwa 10 besonders günstig verteilten Regenbeobachtungsstellen begnügen. Benützt man z. B. die heute schon zweimal meldenden Stationen des meteorologischen Bulletins: Heiden, Einsiedeln, Luzern + Pilatus, Weißenstein und Zürich,

dann die Zusatzstationen Wildhaus, Langnau i. E., Zofingen, Aarau und Frauenfeld, so wird für die Fälle, wo $N_{24} > 20$ mm bzw. $\Delta P > 2$ dm, die mittlere prozentuale Abweichung zwischen Rechnung (5) und Beobachtung 18 %, wenn $\Delta P > 5$ dm, sogar nur 13 %. Eine einigermaßen richtige Prognose wäre also nach diesem 25jährigen Beobachtungsmaterial von 1904 bis 1930 für diese einfachen Fälle möglich.

(Schluß folgt).

Schweiz. Wasserwirtschaftsverband

Protokoll der 36. Ausschußsitzung des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes vom Freitag, den 1. Juli 1932, 10.45 Uhr im Verwaltungsgebäude der NOK in Baden.

Traktanden:

1. Protokoll der Sitzung vom 29. Mai 1931 in Baden.
2. Geschäftsbericht und Rechnungen für 1931.
3. Budget für 1932.
4. Aufnahme von Mitgliedern.
5. Festsetzung von Zeit, Ort und Traktanden der Hauptversammlung.
6. Referat des Sekretärs über die Frage der Reduktion der Abschreibungen der Elektrizitätswerke im Interesse des Preisabbaues.
7. Verschiedenes.

Der Vorsitzende, Ständerat Dr. O. Wettstein, gedenkt in ehrenden Worten des um den Verband verdienten verstorbenen Mitgliedes des Ausschusses, Ständerat Dr. G. Keller in Winterthur, der dem Ausschuß während 20 Jahren angehört hat.

1. Das Protokoll der Sitzung vom 29. Mai 1931 in Baden wird genehmigt.
2. Der Geschäftsbericht und die Rechnungen pro 1931 werden genehmigt.

⁵⁾ Ebenda.

⁶⁾ Ebenda.

⁷⁾ Ergebnisse der täglichen Niederschlagsmessung 1903—1930. Hydrographische Jahrbücher der Schweiz 1903—1930.