

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Vermessung, Kulturtechnik und Photogrammetrie = Revue technique suisse des mensurations, du génie rural et de la photogrammétrie

Herausgeber: Schweizerischer Verein für Vermessungswesen und Kulturtechnik = Société suisse de la mensuration et du génie rural

Band: 53 (1955)

Heft: 6

Artikel: Der Verlauf des Gewitterregens vom 21. Juni 1954 über Winterthur und Schlussfolgerungen für die Bemessung von Kanalisationen und offenen Gerinnen

Autor: Trüeb, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-211780>

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: 23.02.2026

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

Der Verlauf des Gewitterregens vom 21. Juni 1954 über Winterthur und Schlußfolgerungen für die Bemessung von Kanalisationen und offenen Gerinnen

Von E. Trüeb, Dipl.-Ing., Winterthur

1. Der Verlauf des Gewitterregens vom 21. 6. 1954

Übersicht: Am 21. 6. 1954 ging über Winterthur ein Gewitterregen nieder von einer Intensität, die im Bereiche $T > 10$ Minuten jedenfalls für den Stadtteil Seen kaum alle 100 Jahre einmal erreicht werden dürfte. Gesamthaft wurde in der Gewitternacht auf der in Oberwinterthur gelegenen Regenmeßstation der MZA eine Regenhöhe von 80,5 mm beobachtet, während die beim Reservoir Ganzenbühl-Seen aufgestellten Pluviographen der Wasserversorgung der Stadt Winterthur in der Zeit von 2147,2 bis 2320,7 – also in 93,5 Minuten – eine Regenhöhe von total 130,7 bzw. 130,0 mm registrierten. Im folgenden soll die Auswertung dieser Regenmesserstreifen diskutiert werden.

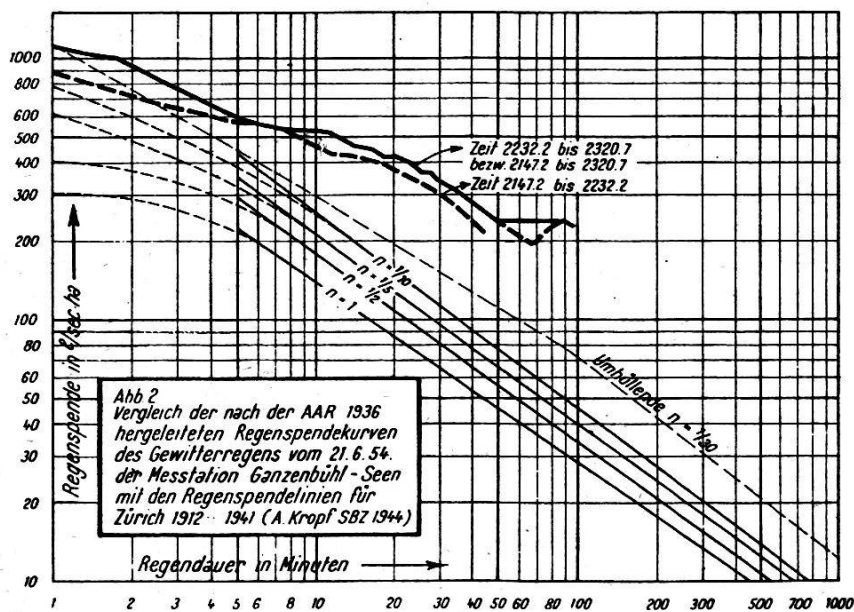
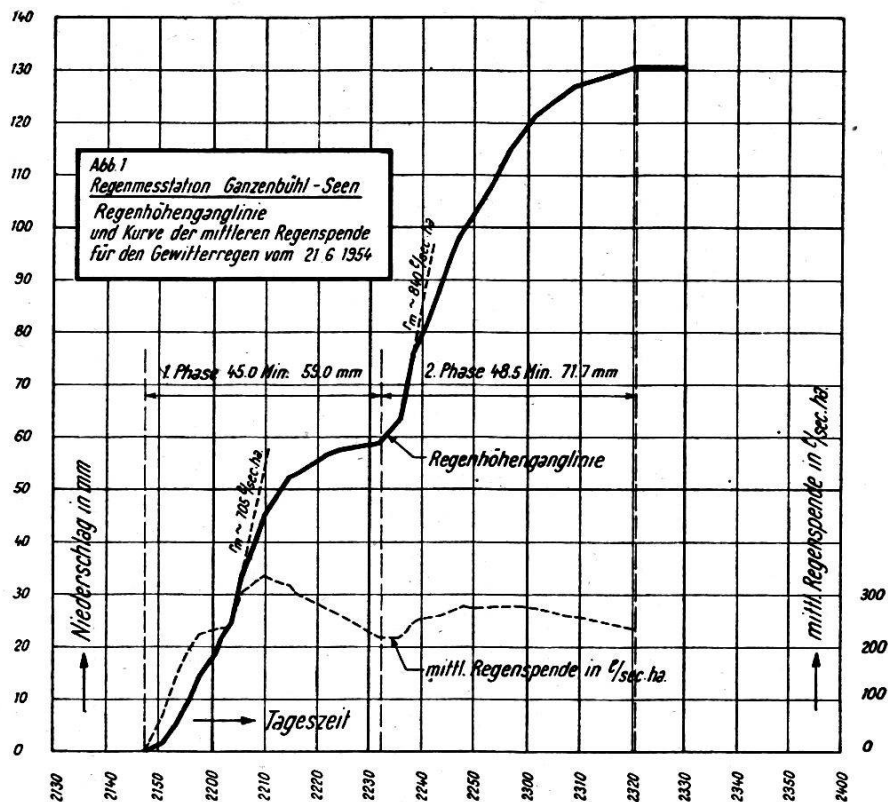
Beschreibung der Anlage: Um einen genaueren Einblick in den Verlauf von außerordentlichen Starkregen zu erhalten, wurde beim Wärterhaus Ganzenbühl-Seen neben einem gewöhnlichen Pluviographen nach Hellmann mit einem Trichterdurchmesser von 186,7 mm und einer Umdrehung der Schreibtrommel pro Tag (Vorschub des Streifens $\sim 12,1$ mm/h) ein Pluviograph aufgestellt, dessen Trichter auf 277,6 mm Durchmesser und dessen Schreibtrommel auf einen Vorschub des Streifens von ~ 291 mm/h abgeändert wurden. Wie die Aufzeichnungen während dieses Gewitterregens zeigen, wäre ohne die erwähnte Vergrößerung des Vorschubes des Schreibstreifens eine genauere Auswertung gar nicht möglich gewesen.

Auswertung der Regenstreifen: Auf die Auswertung des Streifens des Messers mit dem Tageswerk wurde verzichtet, da der zu geringe Vorschub des Schreibstreifens bei den extremen Regenintensitäten, die aufgetreten sind, keine einwandfreie Auswertung erlaubt. Diese Aufzeichnungen wurden jedoch zu Kontrollzwecken herangezogen und vor allem zur Auswertung des Schreibstreifens des Pluviographen mit dem Stundenwerk verwendet, auf dem die Registrierungen der verschiedenen Regenstunden sich überlagern und deshalb mit Hilfe des Tagesstreifens entschleiern werden müssen.

Die während der Zeit von 2147,2 bis 2320,7 ermittelten gesamten Regenhöhen betragen:

Messer mit Tageswerk:	in 93,5 Minuten 130,0 mm
Messer mit Stundenwerk:	in 93,5 Minuten 130,7 mm

Dabei ist zu beachten, daß die Werte der Schreibstreifen um die Fehlbeträge, die während des Abhebers der Schwimmerbehälter entstehen, korrigiert werden mußten, da bekanntlich während der Zeit, die



zum Abhebern benötigt wird, keine Aufzeichnung erfolgt. Diese Abheberzeit beträgt im Mittel ca. 0,5 Minuten. Beim Messer mit Stundenwerk erfolgten in 93,5 Minuten 30 Entleerungen gegenüber nur 11 Entleerungen beim Messer mit Tageswerk. Die Verbesserung der Regenhöhen erfolgte dadurch, daß der mittleren Intensität der vorangehenden und nachfolgenden Aufzeichnung entsprechende Korrekturen eingeführt wurden.

In Abbildung 1 ist die umgezeichnete Regenhöhenganglinie der Station Ganzenbühl-Seen für die Zeit von 2147,2 bis 2320,7 dargestellt. Dar-

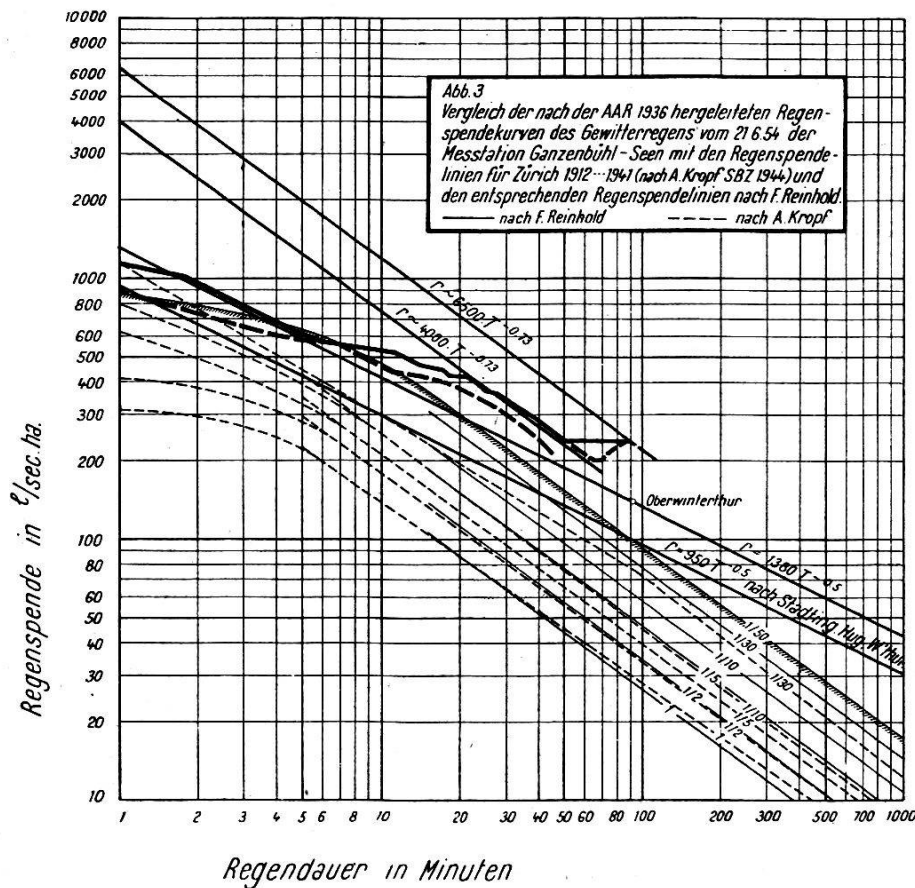
aus wird ersichtlich, daß der Gewitterregen in zwei Hauptabschnitte zerfällt, nämlich in die Phase 1 von 2147,2 bis 2232,2 und in die Phase 2 von 2232,2 bis 2320,7, wobei die Verbindung der beiden Phasen durch einen Übergangsregen in der Zeit von $\sim 2221,3$ bis $\sim 2232,2$ erfolgt, der nur eine mittlere Intensität von $\sim 0,184 \text{ mm/min}$ ($r \sim 30,6 \text{ l/sec} \cdot \text{ha}$) aufweist. In der gleichen Abbildung ist ferner die Kurve der mittleren Regenspende aufgetragen, die nichts anderes als die Ableitung der Regenhöhenganglinie nach der Beziehung $\frac{\sum N(T)}{\sum T}$ darstellt, wenn mit $N(T)$ die der Zeit T entsprechende Regenhöhe und mit T die Zeit vom Beginn des Regens bezeichnet wird.

In Abbildung 2 sind die Regenspendekurven für die Phasen 1 und 2 aufgezeichnet, die gemäß der Anweisung zur Auswertung von Schreibregennesseraufzeichnungen für wasserwirtschaftliche Zwecke des Arbeitsausschusses für Abwasserableitung der Abwassergruppe der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen (AAR. 1936) (1)* ausgewertet wurden. Zum Vergleich wurden in dasselbe Diagramm auch die von Dipl. Ing. A. Kropf (2)* für Zürich ausgewerteten Regenspendelinien der Periode 1912–1941 eingetragen, deren Herleitung nach denselben Richtlinien vorgenommen wurde.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, sei kurz auf das Wesen der nach der AAR 1936 hergeleiteten Regenspendelinien verwiesen. Die Regenspendekurve stellt die Kurve der größten mittleren Regenspende während der Regendauer T dar, also nicht die Kurve der mittleren Regenspende, wie sie in Abbildung 1 aufgetragen wurde. Das Auswerteverfahren ist im wesentlichen das folgende: Man geht von der größten Regenspende eines kleinen Zeitabschnittes aus und schreitet nach beiden Seiten weiter, rückwärts und vorwärts, immer zuerst die größere Regenspende berücksichtigend und erhält so die Regenspendekurve für einen bestimmten Regen. Auf diese Weise werden sämtliche stärkeren Regen eines Zeitabschnittes, z.B. 1912–1941, mit $z = 30$ ausgewertet. Die Regenspendelinien werden daraus als Ausgleichsgeraden der Auswertepunkte von einer bestimmten Häufigkeit n erhalten, wenn man für bestimmte Regendauern T der Regenspendekurven eine entsprechende Überschreitung $z \cdot n$ berücksichtigt.

Es zeigt sich nun, daß die Regenspendekurven für die beiden Teilregen im Bereich $1 < T < 4$ Minuten unterhalb bzw. nur relativ wenig oberhalb der Umhüllenden mit $n = 1/30$ nach A. Kropf verlaufen. Mit wachsender Regendauer liegen die Kurven jedoch ganz beträchtlich oberhalb dieser Umhüllenden. Auffällig ist der angenähert geradlinige Verlauf im Bereich $20 < T < 60$ Minuten, der ungefähr der Funktion $r \sim 4000 T^{-0,73}$ entspricht (siehe Abb. 3). Für den Bereich $50 < T < 93,5$ Minuten ist die Regenspendekurve für die beiden Teilregen gesamthaft dargestellt. Das Wiederansteigen dieser Kurve erklärt sich, wenn man be-

* Siehe Literaturverzeichnis am Schluß dieses Aufsatzes.



achtet, daß die beiden Teilregen für sich getrennt betrachtet einen ähnlichen Verlauf aufweisen mit einer Übergangszone von relativ geringer Intensität.

2. Abschätzung der den Kurven vom 21. 6. 1954 entsprechenden Regenhäufigkeit.

Für Deutschland hat F. Reinhold (3) mittlere Zeitbeiwertlinien hergeleitet, die für $T \geq 15$ Minuten der Gleichung

$$\varphi = 10,82 T^{-0,73} (n^{-0,246} - 0,333) \quad (1)$$

gehören. Daraus lassen sich die Regenspendelinien nach der Beziehung

$$r = r_{15} (n = 1) \cdot \varphi (n, T) \quad (2)$$

berechnen, wobei $r_{15} (n = 1)$ die für einen bestimmten Ort hergeleitete Regenspende der jährlichen Häufigkeit $n = 1$ von der Regendauer $T = 15$ Minuten bedeutet. Für Zürich beträgt $r_{15} (n = 1)$ nach A. Kropf $\sim 107 \text{ l/sec} \cdot \text{ha}$. In Abbildung 3 sind die nach den Gleichungen (1) und (2) berechneten Regenspendelinien im Bereich $15 < T < 400$ Minuten dargestellt und mit den von A. Kropf auf direktem Wege abgeleiteten Regenspendelinien verglichen. Es zeigt sich, daß die entsprechenden Regenspendelinien für $n = 1$ und $n = \frac{1}{2}$ sich nahezu decken. Auch für die Regenspendelinien $n = \frac{1}{5}$ und $n = \frac{1}{10}$ bringt die Anwendung eines

einheitlichen Exponenten von 0,73 eine gute Übereinstimmung mit dem Verlauf der entsprechenden Regenspendelinien. Dagegen zeigt die Häufigkeitsfunktion ($n^{-0,246}-0,333$) eine gewisse Unstimmigkeit, indem die Regenspendelinie $n = 1/5$ nach F. Reinhold sich mit der Regenspendelinie $n = 1/10$ nach A. Kropf deckt und die Regenspendelinie $n = 1/10$ nach F. Reinhold um den Faktor $\sim 1,2$ über der entsprechenden Regenspendelinie nach A. Kropf liegt. Selbstverständlich ist es schwierig, diese Unstimmigkeiten näher zu deuten. Es scheint immerhin, als ob die bessere statistische Häufigkeit, die für die Regenspendelinien $n = 1$ und $n = 1/2$ zur Verfügung stand, zu einer besseren Übereinstimmung führt. Demgegenüber muß beachtet werden, daß für die Auswertung der Regenspendelinien $n = 1/5$ und $n = 1/10$ nach A. Kropf nur relativ wenige Beobachtungspunkte (pro Querschnitt 6 bzw. 3 Punkte) zur Verfügung standen, so daß es gut möglich ist, daß in einem anderen Zeitabschnitt die entsprechenden Regenspendelinien höher ausfallen würden. Ferner ist in Abbildung 3 auch die Regenspendelinie gemäß der Beziehung:

$$r = 107 \cdot 147,7 (T + 15)^{-1,35} \cdot (n^{-0,247}-0,333) \quad (3) \text{ für } n = 1/50$$

eingetragen, die nach F. Reinhold (3) als mittlere für Deutschland gültige Regenspendelinie für den Bereich $T \leq 15$ Minuten angegeben wird.

(Schluß folgt)

Die Haftung des Staates bei Straßenanlagen

Bn. Im Januar 1955 hatte sich das Bundesgericht mit einer Schadenersatzklage wegen angeblich fehlerhafter Anlage einer Bergstraße zu befassen. Der Entscheid unseres höchsten Gerichtes ist grundsätzlicher Natur und dürfte viele Kollegen, vor allem diejenigen, die sich mit Straßenbauten beschäftigen, interessieren.

Ein Autocarführer (der Kläger) befand sich im Mai 1952 mit seinem Autocar auf einer Fahrt von Bellinzona nach Airolo. Kurz vor der Einfahrt in einen Straßentunnel, zwischen Ambri und Airolo, kreuzte er einen ihm entgegenkommenden Autocar. Er hielt sich zu diesem Zwecke am äußersten rechten Straßenrand, ohne indessen das Tempo von etwa 40 km/h zu reduzieren. Die Straße ist an jener Stelle in den Felsen eingehauen und läuft einer senkrechten, unverkleideten Felswand entlang. Beim Kreuzen mit dem andern Car streifte der Kläger mit dem rechten Hinterrad seines Wagens ein etwas vorstehendes Felsstück und verlor dadurch die Herrschaft über sein Fahrzeug. Er kollidierte mit der Felswand, und es entstand ein Sachschaden am Fahrzeug von Fr. 8500.—.

Der Fahrzeugbesitzer machte nun den Kanton Tessin als Eigentümer der Straße für den Schaden haftbar, unter Berufung auf Art. 58 des Obligationenrechts (Werkhaftung). Die Höhe des ganzen Schadens bezifferte der Kläger auf Fr. 30000.—, indem er zu den Reparaturenkosten noch Verdienstausschlag usw. hinzurechnete.