Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 78 (1960)
Heft: 34

Artikel: Sickerströmungen als Folge von Stauspiegelschwankungen
Autor: Zeller, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-64944

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: 07.01.2026

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

kann der Beitrag solange gestundet werden, wie das Grundstück zur Erhaltung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes genutzt werden muss. Diese Vorverlegung des Fälligkeitstermins des Erschliessungsbeitrages soll auf den Eigentümer einen Druck ausüben, sein noch nicht bebautes Grundstück zu überbauen oder zur Ueberbauung zu verkaufen. Dieser «sanfte» Druck wird durch die Baulandsteuer für unbebaute, aber baureife Grundstücke wesentlich verschärft. Die ersten zwei Jahre nach der Erschliessung sind 2 %, weitere zwei Jahre 2,5 % und schliesslich sogar 3 % der sog. Steuermesszahl dem Fiskus abzuliefern. Diese strengen Besteuerungsmassnahmen werden das ihre dazu beitragen, um das Angebot an Bauland zu erhöhen.

Diese gedrängte Uebersicht über ein Gesetz, das 189 Paragraphen umfasst, mag gezeigt haben, dass das deutsche Recht in Zukunft ein ganzes Instrumentarium anbietet, um den Tendenzen, die es zu bekämpfen gilt, entgegenzutreten. Die einzelnen Werkzeuge eröffnen vor allem dann, wenn sie wohl dosiert und in guter Kombination angewendet werden, Möglichkeiten, wie sie bei uns nicht vorhanden sind. Was die deutschen Länder- und Gemeindebehörden in der Praxis aus dem Bundesbaugesetz machen, wird weitgehend über dessen Erfolg oder Misserfolg entscheiden.

Adresse des Verfassers: Dr. *R. Stüdeli*, Küsnacht ZH, Kusenstrasse 23.

Sickerströmungen als Folge von Stauspiegelschwankungen

Hierzu Tafeln 41/42

DK 624.131.6

Von **J. Zeller**, dipl. Ing. ETH, VAWE[1]), Zürich

Im Staubereich unserer Hoch- und Niederdruckanlagen findet man öfters Uferpartien, die als Folge von Stauspiegelabsenkungen abrutschen oder doch in Form eines langsamen Kriechens sich abwärts bewegen. Die dadurch entstehenden Schäden sind oft gross und verursachen für die Wiederinstandstellung erhebliche Aufwendungen. Nach eingehender Untersuchung dieser Rutschungen erkannte man sehr bald, dass die Böschungsstabilität vor allem durch Sickerströmungen gestört wird. Der Vorgang ist etwa folgender: Beim Aufstau sickert Wasser in die betreffenden Uferpartien ein und hebt den Grundwasserspiegel. Beim nachfolgenden Absenken strömt das Wasser ins Staubecken zurück und der Grundwasserspiegel senkt sich wieder. Je nach der Schnelligkeit der Stauspiegeländerung und den Durchlässigkeitseigenschaften des Bodens vermag der Grundwasserspiegel dem Stauspiegel schneller oder langsamer zu folgen. Treten bei einer Absenkung allzu konzentrierte Sickergefälle auf, so kann die Standsicherheit der Böschung gefährdet werden. Hangquellen und Grundwasser-Aufstösse sind eine bekannte Begleiterscheinung. Die VAWE[1]) setzte sich deshalb zum Ziel, im Zusammenhang mit Stabilitätsuntersuchungen an Erddämmen und Uferböschungen bessere Unterlagen für die rechnerische Beurteilung derartiger nichtstationärer, zweidimensionaler Sickerströmungen zu schaffen. In einer ersten Untersuchungsreihe im Modellversuch wurde, speziell für Erddämme mit zentralem Dichtungskern, das Ausströmen aus dreieckförmigen Grundwasserträgern geprüft. Diese Arbeit wurde unter dem Titel «Sickerströmungen als Folge von Stauspiegeländerungen in Erddämmen» [1] veröffentlicht. Die Versuche wurden in einer zweiten Untersuchungsreihe auf trapezförmige, verschieden lange Grundwasserträger erweitert und sind Gegenstand dieses Aufsatzes. Die Messungen lassen sich ausserdem verwenden zur Beurteilung der Wirkung eines Teilaufstaues bzw. einer Teilabsenkung auf die Böschungsstabilität, des Wasserspeichervermögens von Grundwasserträgern (z. B. Grundwasseranreicherung) oder der Arbeitsweise von Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen[2]). Von unserer Betrachtung ausgeschlossen sind jedoch sämtliche Fälle, bei denen eine Durchsickerung von einem Vorfluter zu einem anderen, bzw. zu einer freien Böschungsoberfläche stattfindet.

Auf eine eingehende Beschreibung der Versuchsdurchführung und der Auswertung wollen wir verzichten und beschränken uns auf einige wenige Einzelheiten, die die Versuchsdurchführung massgebend bestimmten. Der interessierte Leser sei jedoch auf den früher erwähnten Untersuchungsbericht [1] verwiesen.

1. Versuchsprogramm und Modellversuche

Gewählt wurde ein trapezförmiger Grundwasserträger (Bild 1) mit einheitlicher Böschungsneigung 1:1 und variabler Trägerlänge L. Die undurchlässige Schicht befindet sich auf der Höhe der Beckensohle. Aufzunehmen war die «Sikkerlinie» in Abhängigkeit der Zeit bei variablen Bodenkennziffern (Durchlässigkeitskoeffizient k in cm/s, Porosität n_s in absoluter Grösse) und variabler Geschwindigkeit der Wasserspiegeländerung v in cm/s im Staubecken, welche im dimensionslosen Quotienten $\frac{k}{n_s \cdot v}$ vereinigt wurden. Dieser Quotient kann als «Aehnlichkeitsfaktor» bezeichnet werden, d. h. unter Voraussetzung geometrisch gleichgeformter Grundwasserträger ist der Sickerströmungsvorgang in verschiedenen Grundwasserträgern ein und derselbe, wenn die $k/(n_s \cdot v)$-Werte übereinstimmen. Dies erlaubt eine übersichtliche Darstellung der Lage der Sickerlinie in Abhängigkeit der Zeit und des $k/(n_s \cdot v)$-Wertes.

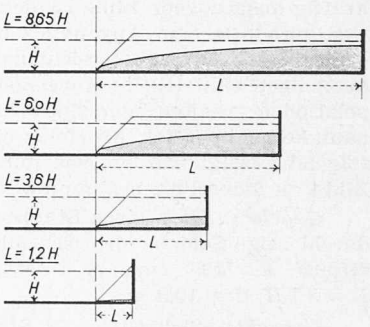


Bild 1. Sickerlinie bei vier verschiedenen Grundwasserträgern für den Fall rascher Stauspiegelabsenkung, $k/(n_s \cdot v) = 0{,}70$, Zeitpunkt 32 T, Böschungsneigung 1:1. T bedeutet die Zeit, die benötigt wird, um den Stauspiegel beim Füllvorgang von 0 auf die Höhe H zu heben, bzw. beim Absenkvorgang von H auf 0 zu senken. Im übrigen wird T ganz allgemein als Bezugsgrösse verwendet, indem die im Versuch gemessenen Zeiten relativ zu T angegeben werden

Im Durchschnitt wurden die Sickerlinien bei 6 verschiedenen $k/(n_s \cdot v)$-Werten untersucht über einen Bereich von etwa 10^{-1} bis $5 \cdot 10^2$. Die Stauspiegeländerungen wurden als mit der Zeit linear verlaufend angenommen (siehe Bild 2).

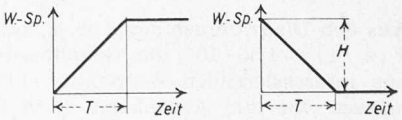


Bild 2. In den Versuchen vorausgesetzter Verlauf der Wasserspiegeländerung beim Stau- und Absenkvorgang

Für die modellmässige Untersuchung wurde das Analogieverfahren nach Hele-Shaw verwendet (Strömung einer zähen Flüssigkeit zwischen parallelen Platten mit kleinem Zwischenraum). Die Versuchsdaten waren (siehe auch Bild 1):

Spaltweite: 2,00 ± 0,02 mm
Flüssigkeit: Gulf-Nassdampf-Zylinderöl, Viskosität bei 16° C = 163 Poise, spez. Gewicht, bei 16° C, $\gamma_s \sim 0{,}935$ gr/cm³.
Grundwasserträgerlängen L: 1,2 / 3,6 / 6,0 / 8,7 H
Stauspiegelhöhe H[3]): 20,0 cm

1) Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH.

2) Im Falle eines Systems von Entwässerungsgräben ist die im Versuch gewählte senkrechte Begrenzung des Grundwasserträgers als Symmetrieaxe zwischen zwei benachbarten parallelen Gräben anzunehmen.

3) Fasst man die Messungen als Untersuchung über die Strömungsvorgänge bei Teilstau in einem Erddamm auf, so sind sinngemäss folgende Stauhöhen anzunehmen (gültig für Böschungsneigung 1:1):

rd. 83 % von H entsprechend $L = 1{,}2\,H$
rd. 28 % von H entsprechend $L = 3{,}6\,H$
rd. 17 % von H entsprechend $L = 6{,}0\,H$
rd. 12 % von H entsprechend $L = 8{,}7\,H$

Messquerschnitte: längs der Böschung (Hangquelle), bei 1,2 H / 2,4 H / 4,8 H und undurchlässiger vertikaler Begrenzung (ab Böschungsfuss gemessen)

Stauspiegeländerungen: erzeugt durch Eintauchkörper; dessen Hub- bzw. Senkgeschwindigkeiten betrugen im Mittel: mindestens $5 \cdot 10^{-5}$ cm/s; höchstens $2 \cdot 10^{-1}$ cm/s.

Die «Sickerlinien» wurden photographiert (Kontrastaufnahmen, Beleuchtung: Fluoreszenzlampen) und hierauf zu den Diagrammen der Bilder 4 und 6 ausgewertet.

2. Versuchsresultate

Zur Veranschaulichung der Strömungsvorgänge wurden einzelne «Sickerlinien» für verschieden lange Grundwasserträger mit relativ kleiner bzw. grosser Durchlässigkeit [4]) herausgezeichnet und in Abhängigkeit der Zeit dargestellt. Die Bilder 3 und 5 geben derartige Sickerlinien wieder. Sehr deutlich geht daraus hervor, dass z. B. bei grosser Durchlässigkeit die Sickerlinien sich leicht den veränderten Stauspiegellagen anzupassen vermögen, wogegen diese Anpassung bei kleinem k-Wert ausserordentlich langsam erfolgt.

Derartige Abbildungen sind wohl anschaulich, müssten aber für die verschiedensten $k/(n_s \cdot v)$-Werte aufgezeichnet werden, wollte man damit ein wirkliches Instrument zur Beurteilung der Strömungsvorgänge schaffen. Wir ziehen deshalb vor, die Lage der Sickerlinie in einem bestimmten Schnitt des Grundwasserträgers in Abhängigkeit von $k/(n_s \cdot v)$ und der Zeit zu verfolgen und diese in Diagrammen darzustellen. Das Ergebnis dieser Auswertungsart ist in den Bildern 4 und 6 wiedergegeben. Sie ermöglicht für jeden praktisch auftretenden Fall unter Voraussetzung eines geometrisch ähnlichen Grundwasserträgers, die Lage der Sickerlinien in einem uns interessierenden Zeitpunkt zu zeichnen. Als Abszisse wurde der $k/(n_s \cdot v)$-Wert und als Ordinate die relative oder prozentuale Sickerlinienhöhe aufgetragen. Die kräftig ausgezogene Linie ist der Ort der Sickerlinie, wie er sich gerade in dem Augenblick einstellt, bei dem der Stauspiegel seine Endlage erreicht hat. Sie wurde deshalb mit T bezeichnet. Gestrichelte Kurvenpartien wurden durch Extrapolationen erhalten oder sind sonstwie mit grösseren Ungenauigkeiten behaftet. An einem einfachen Beispiel soll nachfolgend gezeigt werden, wie mit Hilfe der Diagramme von Bild 4 die Sickerlinie bestimmt werden kann (siehe auch [1]).

Gegeben: Ufer eines Staubeckens, abgeböscht 1:1, undurchlässige Schicht identisch mit Beckensohle; Bodenkennziffern: $k = 10^{-2}$ cm/s, $n_s = 28$ %, Grundwasserträgerlänge $L \sim 8{,}7\ H$, $H = 10{,}0$ m.

Gesucht: «Sickerlinie» 24 Stunden nach Beginn der Absenkung, ausgehend vom Vollstau bei totaler Entleerung des Staubeckens. Die Absenkgeschwindigkeit des Stauspiegels betrage 20 m/Tag (0,0231 cm/s).

$$\textit{Lösung:}\ \frac{k}{n_s \cdot v} = \frac{10^{-2}}{0{,}28 \cdot 0{,}0231} = 1{,}55 \cdot 10^{0}$$

Aus den Diagrammen der Abb. 4 lässt sich nun an der Stelle $k/(n_s \cdot v) = 1{,}55 \cdot 10^{0}$ die Grundwasserspiegelhöhe zu dem uns interessierenden Zeitpunkt ablesen. Diesen Zeitpunkt müssen wir zur Absenkzeit T in Beziehung bringen und finden:

$$T = H/V = 10{,}0/20{,}0 = 0{,}5 \text{ Tage} = 12 \text{ Stunden},$$

d. h. die für eine vollständige Absenkung erforderliche Zeit beträgt $T = 12$ Std. Man benützt deshalb die Kurve $2\,T$ und findet die Grundwasserspiegelhöhe in % von H an der Stelle:

Hangquelle	$L = 1{,}2\ H$	$L = 2{,}4\ H$	$L = 4{,}8\ H$	$L = 8{,}7\ H$
40 %	65 %	86 %	98 %	100 %

Mit diesen fünf Grundwasserspiegel-Punkten dürfte es ohne Schwierigkeiten möglich sein, die «Sickerlinie» in Anlehnung an Bild 3 zu konstruieren. Ist die zu untersuchende Grundwasserträgerlänge L nicht identisch mit einem der im Modell gemessenen Fälle, so kann als Näherung zwischen zwei benachbarten Fällen interpoliert werden.

[4]) Sind die k-Werte im Verhältnis zur Absenkgeschwindigkeit v relativ klein, so wird auch $k/(n_s\ v)$ klein (der Einfluss von n_s ist gegenüber demjenigen von k verhältnismässig klein).

Sind Fragen der Böschungsstabilität zu beurteilen, so ist man hin und wieder auf die Kenntnis des Strömungsnetzes angewiesen. Leider stösst man bei der Konstruktion eines derartigen Netzes auf erhebliche Schwierigkeiten, da die «Sickerlinie» bei nichtstationären Strömungen keine Grenzstromlinie mehr ist. Ausserdem muss man sich bewusst sein, dass ein solches Netz nur einen Momentanzustand wiederzugeben vermag, da es sich laufend ändert. Wir verweisen auf die Untersuchungen von E. P. Nemecek [2], der eine zweckmässige Methode zur Konstruktion derartiger Strömungsnetze beschreibt. Sie ist anwendbar, wenn die momentane Lage der Sickerlinie bekannt ist.

3. Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Für die Berechnung der Böschungsstabilität und die Beurteilung des Wasserhaushaltes von Grundwasserretentionsbecken oder von Be- und Entwässerungsproblemen ist die Kenntnis des Sickerströmungsverlaufes als Folge von Wasserspiegeländerungen im Vorfluter (z. B. Staubecken) von grosser Bedeutung. Mit Hilfe von Modellversuchen (Analogieverfahren) wurde für die Böschungsneigung 1:1 und verschiedene Grundwasserträgerlängen L der Verlauf der «Sickerlinie» für den Einström- und Ausströmvorgang in Abhängigkeit der Bodenkennziffern k, n_s und der Geschwindigkeit der Wasserspiegeländerung im Vorfluter v untersucht. Die vorliegenden Versuche sind als Ergänzung gedacht zu denjenigen über den «Sickerlinienverlauf» in Erddämmen [1]. Die Versuchsresultate sind in den Bildern 4 und 6 zusammengestellt. Die Bilder 3 und 5 geben einige typische Sickerlinien wieder. Sie sind als Behelf für die Konstruktion der Sickerlinie nach den Diagrammen der Bilder 4 und 6 gedacht.

Anhand der Diagramme lässt sich folgendes feststellen:

Das *Einströmen* erfolgt schneller als das *Ausströmen*. Diese Erscheinung ist umso weniger ausgeprägt, je länger der Grundwasserträger ist. Als Beispiel diene der Fall $k/(n_s \cdot v) = 10^{+1}$. In nachfolgender Tabelle sind die Zeiten (entnommen aus den Bildern 4 und 6) angegeben, die benötigt werden, bis der Grundwasserträger sich vollständig entleert bzw. beim Stauvorgang vollständig gefüllt hat.

Grundwasserträgerlänge L	1,2 H	3,6 H	6,0 H	8,7 H	
Zeit für vollständige Entleerung etwa	9 T	47 T	84 T	170 T	gültig für
Füllung etwa	1 T	6 T	12 T	32 T	$k/(n_s \cdot v) = 10^{+1}$
Erforderliche Mehrzeit für die Entleerung gegenüber der Füllung	9mal	7,8mal	7mal	5,3mal	

Der Unterschied im Zeitbedarf ist bei grossen $k/(n_s \cdot v)$-Werten wesentlich geringer als bei kleinen, oder anders ausgedrückt: bei grosser Durchlässigkeit, aber konstantem n_s und v ist z. B. der Unterschied geringer als bei kleiner Durchlässigkeit. Aus Beobachtungen am Modell und obiger Feststellung geht hervor, dass beim Ausströmvorgang das Auftreten der Hangquelle und der damit verbundenen Effekte einen wesentlichen Anteil an der zeitlichen Verzögerung gegenüber dem Einströmvorgang hat.

In die Praxis übertragen bedeutet dies, dass bei Grundwasserträgern, die z. B. als Retentionsbecken verwendet werden, der Füllvorgang in einer um ein Mehrfaches kürzeren Zeit bewerkstelligt werden kann als der Entleerungsvorgang, solange es sich um Wasserspiegelvariationen des Vorfluters in der Grössenordnung von H handelt. Derartige Becken sind deshalb bei wenig tief liegender undurchlässiger Schicht kaum zur Deckung grösserer Wassermengenspitzen geeignet. Beträgt die Wasserspiegeländerung des Vorfluters jedoch nur einen Bruchteil der Wassertiefe H, so ist der Unterschied zwischen Füll- und Entleerungszeit gering.

Einfluss der Grundwasserträger*länge* L auf den Strömungsvorgang:

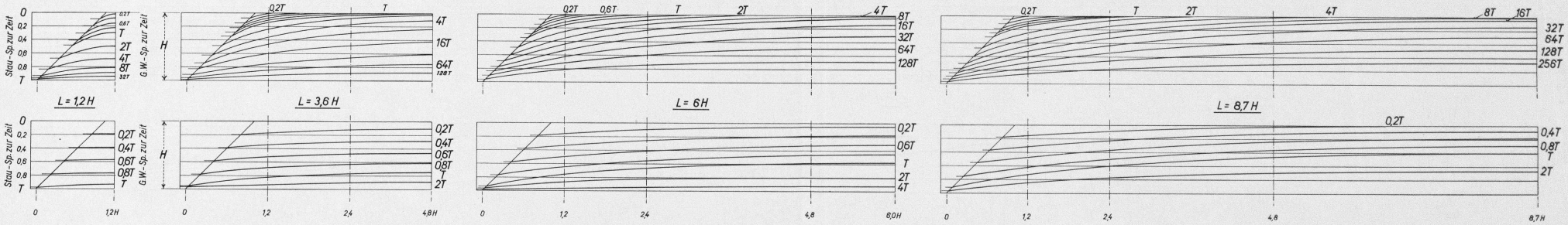
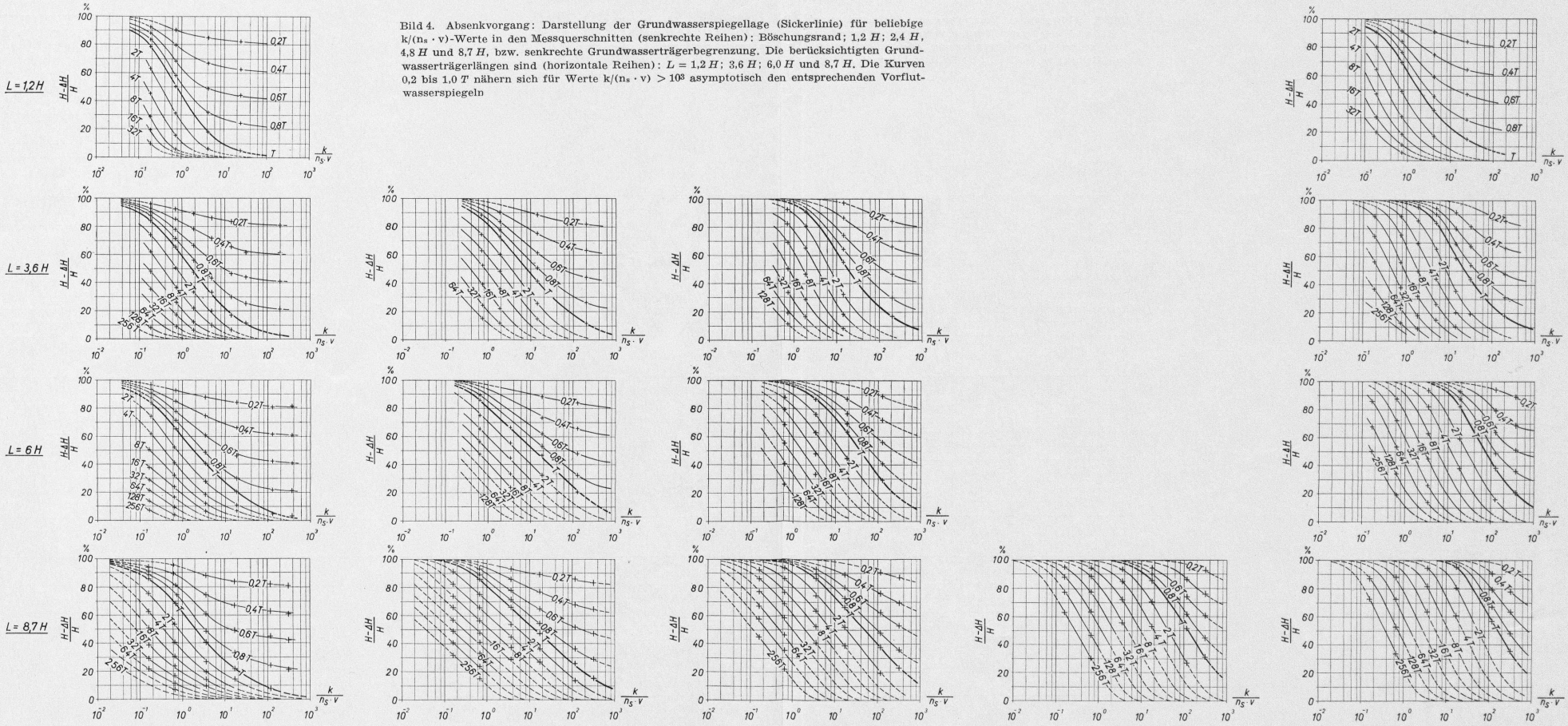


Bild 3. Absenkvorgang: Sickerlinien für verschieden lange Grundwasserträger mit der Zeit T als Parameter. Obere Reihe: schnelles Absenken, $k/(n_s \cdot v) = 0{,}70$. Untere Reihe: langsames Absenken, $k/(n_s \cdot v) = 100{,}0$. Der Berührungspunkt der Sickerlinie mit der Böschung ist mit einem kurzen, horizontalen Strich markiert

Bild 4. Absenkvorgang: Darstellung der Grundwasserspiegellage (Sickerlinie) für beliebige $k/(n_s \cdot v)$-Werte in den Messquerschnitten (senkrechte Reihen): Böschungsrand; 1,2 H; 2,4 H, 4,8 H und 8,7 H, bzw. senkrechte Grundwasserträgerbegrenzung. Die berücksichtigten Grundwasserträgerlängen sind (horizontale Reihen): $L = 1{,}2\,H$; 3,6 H; 6,0 H und 8,7 H. Die Kurven 0,2 bis 1,0 T nähern sich für Werte $k/(n_s \cdot v) > 10^3$ asymptotisch den entsprechenden Vorflutwasserspiegeln



Böschung (Hangquelle)

Messquerschnitt bei 1,2 H

Messquerschnitt bei 2,4 H

Messquerschnitt bei 4,8 H

Messquerschnitt an der senkrechten Begrenzung des Grundwasserträgers

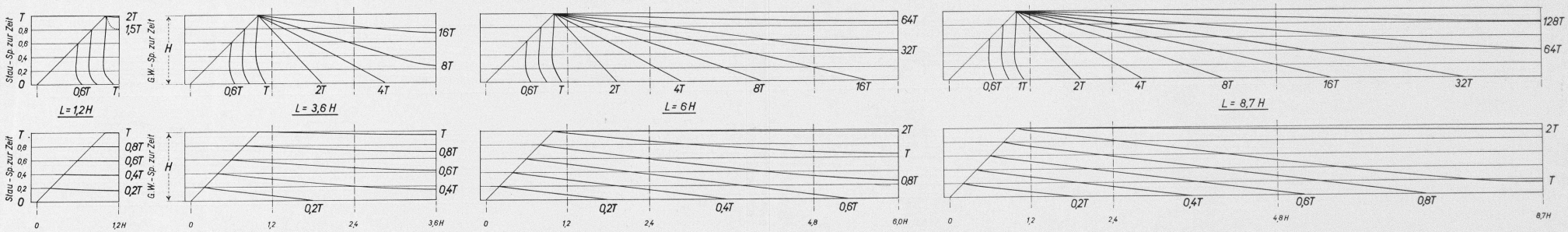
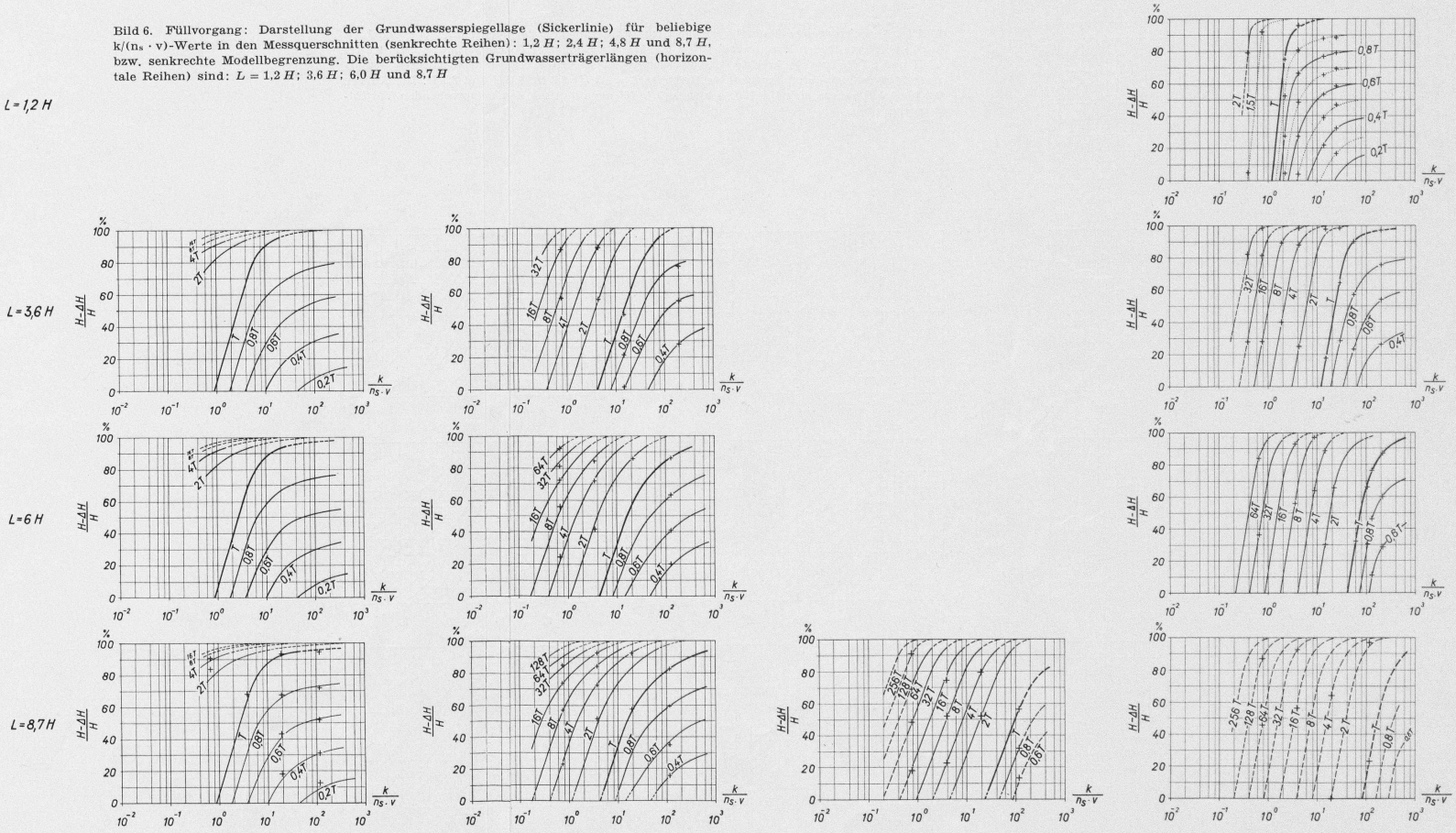


Bild 5. Füllvorgang: Sickerlinien für verschieden lange Grundwasserträger mit der Zeit T als Parameter. Obere Reihe: schnelles Füllen, $k/(n_s \cdot v) = 0{,}70$. Untere Reihe: langsames Füllen, $k/(n_s \cdot v) = 100{,}0$

Bild 6. Füllvorgang: Darstellung der Grundwasserspiegellage (Sickerlinie) für beliebige $k/(n_s \cdot v)$-Werte in den Messquerschnitten (senkrechte Reihen): 1,2 H; 2,4 H; 4,8 H und 8,7 H, bzw. senkrechte Modellbegrenzung. Die berücksichtigten Grundwasserträgerlängen (horizontale Reihen) sind: $L = 1{,}2\,H$; 3,6 H; 6,0 H und 8,7 H



Messquerschnitt bei 1,2 H

Messquerschnitt bei 2,4 H

Messquerschnitt bei 4,8 H

Messquerschnitt an der senkrechten Begrenzung des Grundwasserträgers

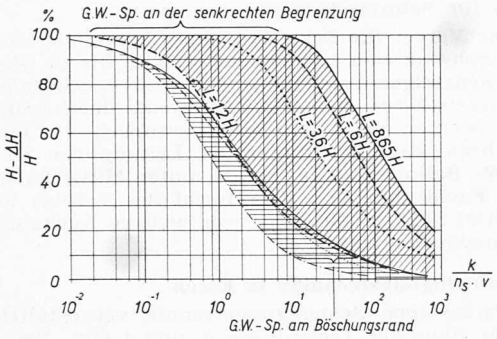
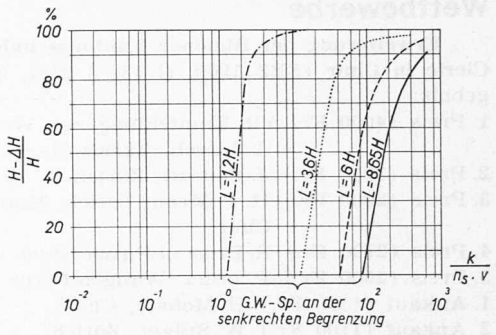


Bild 7 (links). Absenkvorgang: Lage des Grundwasserspiegels am Böschungsrand (feine Linien) und der senkrechten Trägerbegrenzung (kräftige Linien) zur Zeit T in Abhängigkeit von $k/(n_s \cdot v)$ und verschiedenen Grundwasserträgerlängen L

Bild 8 (rechts). Füllvorgang: Lage des Grundwasserspiegels an der senkrechten Grundwasser-Trägerbegrenzung zur Zeit T in Abhängigkeit von $k/(n_s \cdot v)$ und verschiedenen Grundwasserträgerlängen L



Beim *Absenkvorgang* ist der Einfluss der Grundwasserträgerlänge L auf die Lage der Hangquelle bei kurzem Grundwasserträger gut spürbar, wird aber verschwindend klein für $L > 5\,H$ (siehe Bild 7). Der Unterschied ist umso kleiner, je näher die Kurven in Bild 7 beieinander liegen. Hingegen ist der Grundwasserspiegel an der senkrechten Begrenzung des Grundwasserträgers sehr stark von dessen Länge abhängig. Erst bei $L > 15\,H$ dürfte der Einfluss verschwindend klein werden.

Beim *Füllvorgang* ist in erster Linie der Grundwasserspiegel an der senkrechten Begrenzung von Interesse. Auch dort nimmt der Einfluss auf den zeitlichen Verlauf des Grundwasserspiegels mit zunehmendem L ab. Schätzungsweise ist bei $L > 15\,H$ der Einfluss sehr gering (siehe Bild 8).

Aus dieser Betrachtung darf entnommen werden, dass für langgestreckte Grundwasserträger der Unterschied im Verlauf der Sickerlinie (böschungsnaher Teil) gegenüber $L = 8{,}7\,H$ klein ist. Die Abweichungen betragen wenige Prozente. Diese Versuche dürfen deshalb als gute Näherung für $L > 8{,}7\,H$ betrachtet werden.

Nachwort

Auf eine analytische Erfassung des Problems wurde verzichtet, da infolge grosser mathematischer Schwierigkeiten bis heute keine allgemein anwendbaren Berechnungsverfahren vorliegen. An der VAWE wird gegenwärtig ein geeignetes Näherungsverfahren gesucht. In einem weiteren Aufsatz beabsichtigen wir, den zeitlichen Ablauf der Sickerströmung für gleich lange, aber verschieden mächtige Grundwasserträger zu diskutieren, d. h. Grundwasserträger mit gegenüber der Beckensohle tiefer liegender undurchlässiger Schicht. Die Versuche sind bereits abgeschlossen.

Prof. *G. Schnitter*, Direktor der Versuchsanstalt, hat in verdankenswerter Weise die Untersuchung und die Veröffentlichung der Messergebnisse ermöglicht. Der Dank gilt auch Herrn *O. Pletscher*, der die Versuche mit viel Sorgfalt ausführte und auswertete.

Literatur

[1] *Schnitter G.* und *Zeller J.* (1957): Sickerströmungen als Folge von Stauspiegelschwankungen in Erddämmen. «SBZ», 75. Jahrgang, Nr. 52, 28. Dezember 1957.

[2] *Nemecek E. P.* (1953): Der Strömungsdruck in Böschungen, seine Grösse und Richtung im angenommenen Rutschbereich. Diss. T. H. Wien.

Mitteilungen

Eidg. Wohnbaukommission. In ihrem Bulletin Nr. 1, erschienen im Juni 1959, hatte die Eidg. Wohnbaukommission zu grundlegenden Fragen der rationellen Organisation bei der Planung und Bauausführung Stellung genommen. Das im Juni 1960 erschienene Bulletin Nr. 2 enthält grundsätzliche Betrachtungen zum Problem der *Normung und Typisierung*. Es wird festgestellt, dass in der Schweiz auf diesem Gebiete schon viel geleistet worden ist und es sich deshalb nicht darum handelt, etwas Neues einzuführen, sondern darum, Bestehendes sinnvoll zu ergänzen und zu koordinieren. Schweizerische Normen können nur durch Zusammenarbeit aller interessierten Kreise aus den Gebieten der Produktion, Projektierung und Ausführung geschaffen werden. Da es Sache der zuständigen Fachkreise und nicht der Eidg. Wohnbaukommission ist, die Detailarbeit an die Hand zu nehmen, beschränkt sich die Kommission darauf, zu zeigen, wo im Wohnungsbau eine Normung möglich und zweckmässig erscheint. Die wünschbaren Normen wurden in zwei Hauptgruppen aufgeteilt: einerseits für die Projektierung (Normen für Berechnung, Baueingabe, Projektpläne, Submission und Bauteile), anderseits für die Ausführung (Normen für Qualität, Bausteine, Installationen, Fenster und Türen, Innenausbau sowie für Leitungen und Kanalisationen). Die Eidg. Wohnbaukommission gibt der Hoffnung Ausdruck, dass ihre Anregungen von den zuständigen Fachleuten bzw. Organisationen aufgegriffen werden und schliesslich zur Verwirklichung einer für unsere Verhältnisse zweckmässigen Normung und Typisierung führen (siehe auch S. 555 dieses Heftes).

Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband begeht heute die Feier seines fünfzigjährigen Bestehens, deren Programm in der SBZ 1960, S. 478 angekündigt worden ist. Zu diesem grossen Tage gratulieren wir dem Verband und besonders seinen Leitern, Präsident Ständerat Dr. *K. Obrecht* in Solothurn und Direktor Ing. *G. A. Töndury* in Baden, aufs herzlichste. Mit Fug und Recht wird heute in Baden, sowie morgen und übermorgen auf Exkursionen ausgiebig gefeiert. Der Wasserwirtschaftsverband hat in unermüdlicher, sorgfältiger Arbeit auf den vielen Zweigen seines Tätigkeitsgebietes Vorzügliches geleistet, sei es in Form bahnbrechender Initiativen, sei es in zähem Verfolgen ferner Ziele, deren manche viel nähergerückt sind. Darüber gibt das Jubiläumsheft seiner Zeitschrift, das ganz hervorragend gestaltet ist, erschöpfend Auskunft. Auch legt es Zeugnis ab vom guten Geiste, in welchem der Verband geführt ist und der ihm allseitiges Ansehen verschafft. All das dankt man in erster Linie der Persönlichkeit des Direktors, der den heutigen Tag auch als Krönung seiner nunmehr zehnjährigen Tätigkeit betrachten darf. Beglückwünschen aber möchten wir auch unsern alten Kollegen Ing. Dr. *A. Härry*, der dem Wasserwirtschaftsverband von 1910 bis 1951 als Geschäftsführer gedient hat und dem es vergönnt ist, das Jubiläum in guter Gesundheit mitzufeiern.

Die Mackinac-Strassenbrücke, die längste Hängebrücke der Welt, ist pünktlich wie vorgesehen am 1. November 1957 dem Verkehr übergeben worden. Ueber die einzelnen Aspekte dieses imposanten Bauwerkes hat die SBZ wiederholt berichtet, so 1954 S. 11, 1955 S. 78, 1956 S. 164 und 287, 1957 S. 780 und 1959 S. 128. In einem ganz kurzen Ueberblick seien einige Angaben nochmals zusammengefasst anhand einer abschliessenden Veröffentlichung in «Civil Engineering», Vol. 29, No. 1. Das Bauwerk umfasst 2630 m Hängebrücke, 2840 m Fachwerkbalkenbrücke und 2520 m Anschluss-Strassen mit Kunstbauten. Hauptfeld der Hängebrücke 1160 m lang, beidseitig anschliessend Hängefelder von je 550 m, Felder der Fachwerkbrücke 49 bis 168 m Länge. Brückenbreite (Fahrbahnen und Gehwege) 16,5 m, grösste Höhe über Wasserspiegel 47 m, Durchmesser der Hauptkabel 750 mm, Höhe der Pylone über Wasserspiegel 168 m. Total 34 Pfeiler, 15 bis 60 m tief. Verhältnis Höhe der Versteifungsträger zur Hauptspannweite = 11,58 : 1160 = 1 : 100. Gesamtbaukosten rund 80 Mio Dollars, davon Unterbau 26, Oberbau 44 Mio, Rest Anschlüsse.