

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 115/116 (1940)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Bettbildung, Geschiebe- und Schwebestoffführung: Untersuchungen des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-51133>

### **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>**

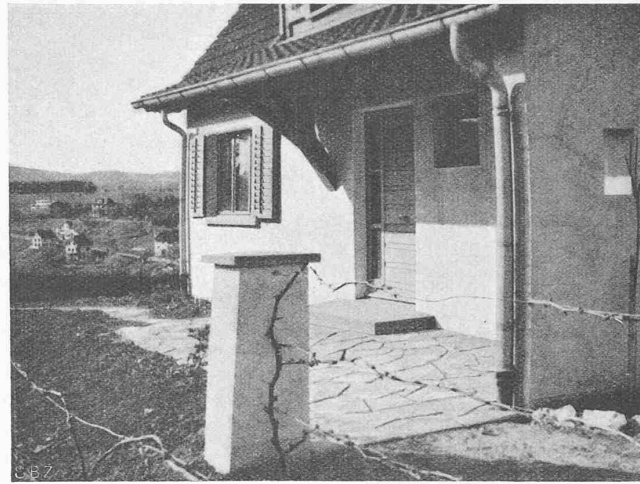


Abb. 3. Ansicht des Hauses E. W. aus Südost — Arch. R. BARRO, Zürich — Abb. 4. Südwestfront mit gedecktem Sitzplatz vor dem Hauseingang

der unmittelbaren Nähe eines alten Dorfkerns musste darüberhinaus auf möglichst Anpassung der äusseren Gestaltung an das Landschaftsbild und die ortsübliche Hausform Gewicht gelegt werden.

Das Haus, das eine überbaute Fläche von 62 m<sup>2</sup> und einen umbauten Raum von 390 m<sup>3</sup> aufweist, wurde im Winter 1938/39 unter Mithilfe des Siedlers erstellt, der sämtliche Aushub-, Kanalisations- und Umgebungsarbeiten sowie die inneren und äusseren Anstricharbeiten ausführte. Bei der eingehaltenen Bau- summe von 12000 Fr. (Bauzins, Gebühren und Eigenhilfe nicht mitgerechnet, wohl aber Architektenhonorar und sämtliche Materialien zu den selbstausgeführten Arbeiten) ergibt sich ein Kubikmeterpreis von 30,80 Fr. Das Haus zeigt normale Ausführung: in Kunststoffstein gemauerte Aussen- und Innenwände mit äusserem Weisskalkverputz roh und innerem Kalkabrieb gestrichen, Eisenbetonplattendecken über Keller und Erdgeschoss mit Zement- und Plättliböden sowie Tannenriemen in den Wohn- und Schlafzimmern, einfaches Pfettengebälk mit Flachpfannenziegeldach auf genuteter Schalung. Die sichtbaren Holzteile sind innen geölt und lasiert, aussen geölt mit Farbzusatz, Fenster, Läden und Spenglerarbeiten mit Oelfarbe gestrichen. Das Haus enthält eine Zentralheizung mit Kessel für Holz- und Kohlenfeuerung neben dem Kochherd in der Küche. Diese Anordnung ergab sich daraus, je nach Gelegenheit entweder getrennte Feuerstellen für Kochen und Heizen oder einen Kochherd mit eingebauten Heizschlangen aufstellen zu können. Küche, Waschküche-Bad und Abort haben Wasseranschluss. Die Fäkalien von Mensch und Tier kommen in eine einteilige Grube ohne Ueberlauf zur landwirtschaftlichen Ausnützung, das Abwasser von Küche, Waschküche und Bad in einen Schlammfänger mit einem Tauchbogen am Ablauf, das Dachwasser vermittelst Senklöchern direkt in den kiesigen Boden.

*Gartenbausiedlung E. E. in Zollikerberg.* Die Gartenbausiedlung E. E. (Abb. 7) ist die weiterentwickelte Form des gleichen Baugedankens: ähnlich ist die Einteilung, nur sind die einzelnen Teile grösser und mannigfaltiger. So weist der Wirtschaftsteil eine etwas grössere Küche und einen weiterausgebauten Kleintierstall, der Wohnteil eine Vorhalle und eine kleine Kammer als Schrank-, Näh- und Arbeitszimmer zu der Stube, und der Schlafteil fünf Zimmer statt deren drei auf. Schopf und Keller- räume erfahren die gleiche Ausweitung. Innenausbau und bauliche Gestaltung überhaupt mussten der Kleinsiedlung E. W. gegenüber vereinfacht werden, um den rd. 600 m<sup>3</sup> grossen Bau im Rahmen des Kredites von Fr. 15750 zu halten. So enthält das Haus E. E. keine Zentralheizung und wird lediglich durch einen Kachelofen in der Stube nebst dem Kochherd in der Küche und einem Zusatzofen in einem der oberen Schlafzimmer geheizt. Die sanitären Installationen sind im grossen und ganzen gleich ausgebildet wie im Hause E. W.

*Anmerkung der Redaktion.* Hier dürfte sich ein dankbares Tätigkeitsfeld für den Architekten eröffnen, weil gerade in heutiger Zeit jede Rückwanderung aufs Land oder doch in ländliche Umgebung lebhaft Förderung verdient. Sie stärkt die Verbundenheit von Mensch und Boden, die Liebe zur Scholle, im Gegensatz zu der immer mehr umsichgreifenden Entwurzelung

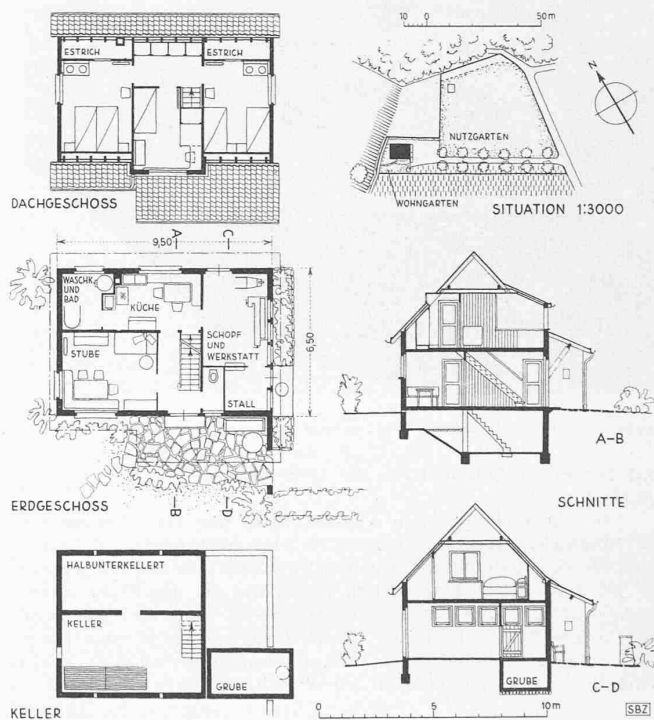


Abb. 1. Haus E. W., Grundrisse u. Schnitte 1:300 — Abb. 2. Situation 1:3000

der Menschheit, dieser schiefen Ebene, in die sich ihr früherer Aufstieg verwandelt hat. Eine solche Dezentralisation des Wohnens dürfte für Manche auch die beste Sicherung seines Ersparten bilden.

## Bettbildung, Geschiebe- und Schwebstoffführung Untersuchungen des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft<sup>1)</sup>

### VORWORT

Die Untersuchungen und Aufnahmen, die unsere Verwaltungs- abteilung auf dem Gebiete der Schwebstoffführung bisher durch- führte, gehen auf über 25 Jahre zurück. Im Jahre 1916 wurden in Band II der Annalen der Schweizerischen Landeshydrographie unter dem Titel: «Le charriage des alluvions dans certains cours d'eau de la Suisse» in der Hauptsache die Ergebnisse der bis dahin an einigen Flussläufen ausgeführten Schwebstoffbestim- mungen mitgeteilt. Der selbe Band enthält ferner Betrachtungen über die Verlandung von Stauhaltungen und Mitteilungen über durchgeführte Seegrund- und Delta-Aufnahmen.

<sup>1)</sup> Wir geben hier Vorwort und Zusammenfassung, als Problemstel- lung und Ergebnis der Mitteilung Nr. 33 des A. f. W. wieder, und zwar umsolieber, als daraus hervorgeht, mit welchem Verständnis für die Wis- senschaft dieses Eidg. Amt die Tätigkeit der ebenfalls Eidg. Versuchsanstalt unterstützt, zum gegenseitigen Vorteil beider wie des Landes, dem zu dienen sie berufen sind. Red.

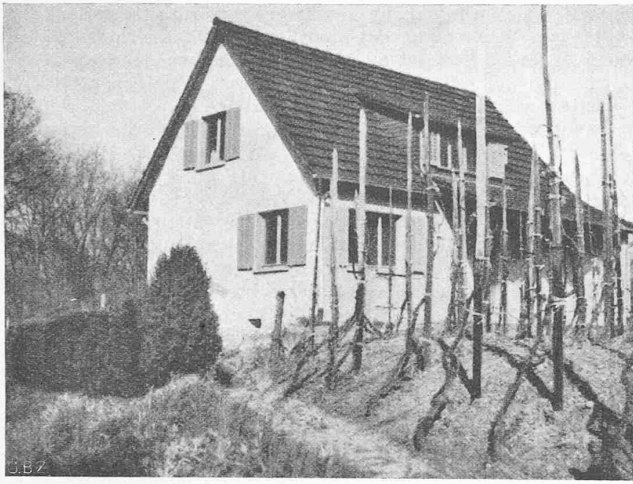


Abb. 5. Ansicht der Kleinsiedlung E. W. aus Westen

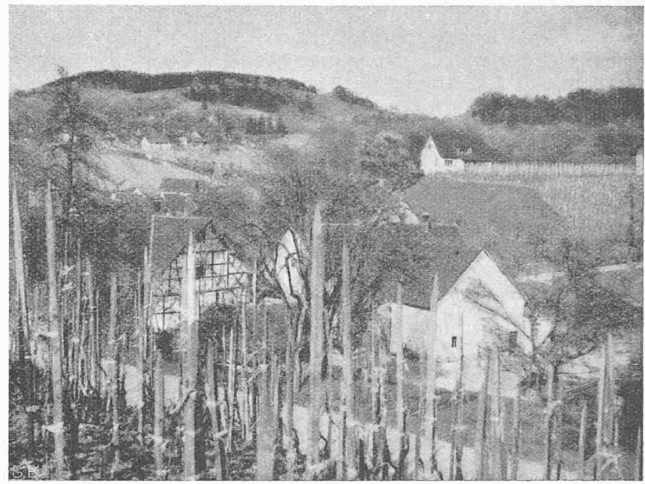


Abb. 6. Gesamtbild aus Westen (Haus E. W. rechts oben)

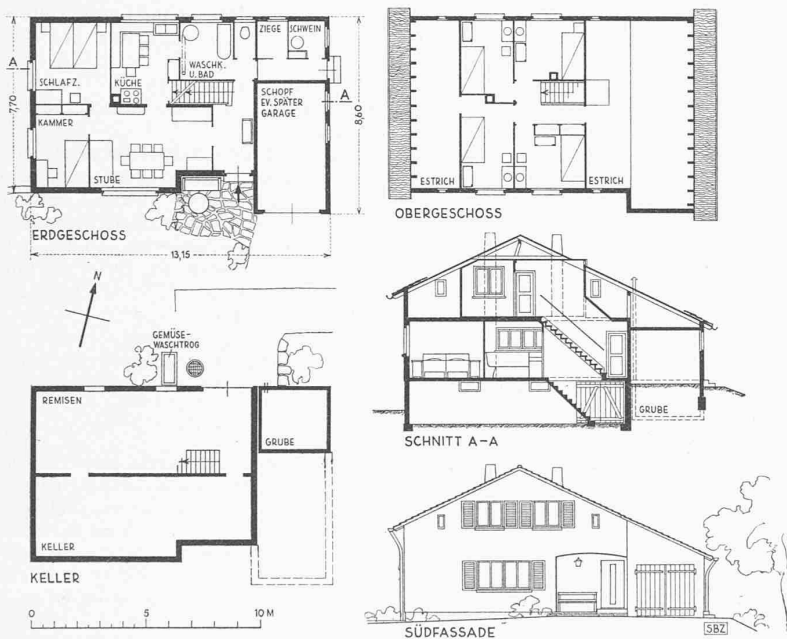


Abb. 7. Grundrisse und Schnitte 1 : 300 der Gartenbausiedlung E. E. in Zollikoberg

Es war stets der Wunsch des Unterzeichneten, das Problem der Schwerstoffführung soweit nur immer möglich zu fördern. Er kam indessen bald zu der Ueberzeugung, dass auf diesem schwierigen Gebiete Erhebungen an natürlichen Flüssen allein nicht geeignet sind, zu eindeutigen Ergebnissen zu führen, wenn nicht auch in einer Versuchsanstalt systematische Untersuchungen über diejenigen Probleme durchgeführt werden, deren Erforschung in der Natur nicht möglich ist.

Infolgedessen hat unser Amt dann zunächst seine Aufmerksamkeit hauptsächlich den Delta-Aufnahmen zugewendet. Ihre Bedeutung darf nicht unterschätzt werden. Die Delta-Aufnahmen liefern die sichersten Werte über die Grösse der gesamten Geschiebe- und Schwebestofffracht innerhalb eines grösseren Zeitabschnittes. In der Mitteilung Nr. 34 werden die Ergebnisse der bisherigen Delta-Aufnahmen des Amtes für Wasserwirtschaft veröffentlicht<sup>2)</sup>.

Mit der Eröffnung der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. im Jahre 1930 waren die Voraussetzungen für die Verfolgung des Problems im oben angedeuteten Sinne gegeben. Im Verlaufe von Erhebungen über die Wasserführung, Sinkstoffführung und Schlammablagerung des alten Rheinlaufes hatte es sich bestätigt, dass die Arbeiten in der Natur allein nicht genügten, um die Verhältnisse ausreichend abzuklären. Das Amt hat daher gemeinsam mit der schweizerischen Rheinbauleitung Versuche in der Versuchsanstalt für Wasserbau durchführen

<sup>2)</sup> Diese Mitteilung soll nächstens erscheinen. Red.

lassen. Die Ergebnisse dieser ersten Zusammenarbeit zwischen der Versuchsanstalt und dem Amt für Wasserwirtschaft sind in der im Jahre 1932 erschienenen Mitteilung Nr. 31 des Amtes veröffentlicht.

Einer Anregung des Direktors der Versuchsanstalt, Professor Dr. Meyer-Peter, in der Folge entsprechend, ergriff der Unterzeichnete gerne die Gelegenheit, an dem gemeinsamen Ziele der Erforschung der Geschiebeführung weiter zusammenzuarbeiten. Seit 1932 wurden in der Versuchsanstalt für Wasserbau systematische Untersuchungen über den Geschiebetrieb vorgenommen, die zu den in der «Schweizer. Bauzeitung» veröffentlichten Ergebnissen führten<sup>3)</sup>. Die Mitwirkung an den Arbeiten der Versuchsanstalt musste sich indessen in der Hauptsache auf die Subventionierung der Versuche während einiger Jahre beschränken. Das Amt sah seine Aufgabe vornehmlich darin, die im Laboratorium gefundenen Gesetze des Geschiebetransportes einer Nachprüfung in der Natur zu unterziehen. Zu diesem Zwecke wurde im Herbst 1935 bei Brienzwiler, einer Ortschaft zwischen Brienz und Meiringen im Haslital, eine Messtation für die Untersuchung der Geschiebe- und Schwemmstoffführung der Aare errichtet.

Nach der ursprünglichen Zielsetzung sollte festgestellt werden, ob eine «Geschiebefunktion» besteht, und wenn eine solche gefunden werden konnte, sollte sie mit bestehenden Geschiebetriebformeln, insbesondere mit derjenigen der Versuchsanstalt für Wasserbau in Zürich, verglichen werden. Sodann war die Schwerstofffracht zu bestimmen aus dem Geschiebetrieb und der Ermittlung der Schwebestofffracht durch Schwebestoffmessungen. Die Gesamtfracht war mit den Ergebnissen der Aufnahme des Aaredeltas im Brienzensee zu vergleichen.

Das skizzierte ursprüngliche Programm wurde im Laufe der Zeit ausgedehnt, indem es sich als wünschbar und mit verhältnismässig geringen Mehrkosten als möglich erwies, den gesamten Aarelauf von Meiringen bis zum Brienzensee in die Untersuchung einzubeziehen. Dies war besonders deshalb von grossem Interesse, weil diese Strecke in den Jahren 1866 bis 1875 korrigiert worden war. Die Ergebnisse der Messungen bei Brienzwiler sind, in diesem grösseren Rahmen betrachtet, viel aufschlussreicher und zudem hat sich die Erweiterung der Untersuchungen durch neue Erkenntnisse gerechtfertigt. Die Aufnahmen erfolgten in der Hauptsache in den Jahren 1936 und 1937, sie wurden 1938 beendet.

Es erschien uns angezeigt, in der vorliegenden Veröffentlichung einen Abriss über die geologischen und petrographischen Verhältnisse zu geben. Das Amt beauftragte daher die Erdbauabteilung der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. mit der Abfassung eines Berichtes, der von Dr. A. von Moos verfasst worden ist.

<sup>3)</sup> «Die Internationale Rheinregulierung von der Illmündung bis zum Bodensee», «SBZ» Bd. 109 und 110, 1937. Sonderdrucke Nr. 988 und 1007.

Das Problem des Feststofftransportes steht im Zusammenhang mit der Hydrographie; es ist von grösster Bedeutung nicht nur für den Flussbau, sondern auch für die Behandlung von Fragen der Verlandung der Staubecken und Stauhaltungen von Kraftwerken. Die Erkenntnis dieser Bedeutung hat denn auch die massgebenden schweizerischen Behörden im Jahre 1908 dazu geführt, unserer Verwaltungsabteilung die Untersuchung der Probleme der Geschiebeführung zu übertragen. Mit diesen Aufgaben der ehemaligen Landeshydrographie ist die Sektion für Hydrographie betraut. Die in der vorliegenden Veröffentlichung niedergelegten Arbeiten wurden unter Leitung des Sektionschefs für Hydrographie, Dipl. Ing. Hans Bircher, von Dipl. Ing. Max Oesterhaus mit grossem Geschick erfolgreich durchgeführt, dem für die Aufnahmen und die Ausarbeitung das notwendige Personal beigegeben war, und der auch den Bericht abfasste.

Bern, März 1939. Eidg. Amt für Wasserwirtschaft,  
Der Direktor: Dr. sc. techn. C. Mutzner.

\*

#### SCHLUSSWORT UND ZUSAMMENFASSUNG

Das ursprüngliche Ziel unserer Untersuchungen war die Nachprüfung der im Laboratorium gefundenen Gesetze des Geschiebetriebes durch Messungen in der Natur. Zu diesem Zwecke sollte erstens festgestellt werden, ob überhaupt eine Geschiebefunktion, d. h. ein Zusammenhang zwischen Wassermenge, Gefälle, Korngrösse und transportierbarer Geschiebemenge in der Aare besteht. Wenn ja, so war zweitens diese Geschiebefunktion mit den Geschiebetriebsgesetzen, insbesondere mit demjenigen der Versuchsanstalt für Wasserbau in Zürich zu vergleichen. Das Gesetz dieser Versuchsanstalt wird durch folgende Formel ausgedrückt:

$$\frac{q^{2/3} J_e}{d} = a + b \frac{g^{2/3}}{d}$$

Hierin bedeuten:

$q$  die Wassermenge in kg/s pro m Flussbreite.

$g$  den Geschiebetrieb in kg/s pro m Flussbreite.

$d$  den «massgebenden» Korndurchmesser des Geschiebegemisches in m.

$J_e$  das Energieliniengefälle.

$a$  und  $b$  sind Konstante.

Das gesteckte Ziel wurde erreicht, indem unsere Messungen das Gesetz der Versuchsanstalt für Wasserbau in Zürich bestätigten<sup>4)</sup>.

Darüber hinaus führten aber unsere Untersuchungen noch zu Erkenntnissen über das Wesen des Geschiebetriebes und der Bettbildung, die unseres Wissens hier erstmalig veröffentlicht werden.

Diese Erkenntnisse ergaben sich bei der Abklärung der Frage, ob die Bedingungen, an die die Versuchsanstalt die Anwendbarkeit ihrer Formel knüpft, in der Hasliaare erfüllt sind. Als wesentliche Bedingung gab die Versuchsanstalt in ihren Veröffentlichungen die Einbettung des Flusses in eigener Alluvion an, d. h. die Flusssohle muss aus Geschieben bestehen, die der Fluss schon transportiert hat. Die Anwendung der Formel sei auf Flüsse mit einer solchen Sohle zu beschränken. In ihrer letzten uns bekannten Veröffentlichung<sup>5)</sup> hat die Versuchsanstalt die Definition eines Flusses, der sich in eigener Alluvion bewegt, dahin präzisiert, dass darunter ein Fluss zu verstehen ist, der seine heutige Sohle durch allmähliche Geschiebeablagerung selbst gebildet und bis zur Erreichung eines Gleichgewichtszustandes erhöht hat. Weiter teilt die Versuchsanstalt in jener Veröffentlichung mit, dass ihre Formel nicht ohne weiteres für eine Flusssohle anwendbar sei, die durch allmähliche Erosion in frühere, unter anderen hydrographischen Verhältnissen gebildeten, Ablagerungen entstanden ist.

Zur Abklärung der Frage der Anwendbarkeit auf die Hasliaare musste die Geschichte ihrer Korrektur eingehend studiert werden. Petrographische, morphologische, hydrographische und hydraulische Untersuchungen gaben weitere wertvolle Aufschlüsse, sowie die Grundlagen für die eigentliche Untersuchung der Geschiebeführung.

Es konnte einwandfrei folgendes festgestellt werden:

Auf der Strecke Balmbrücke-See fliesst die Aare über eine, in den einzelnen Querprofilen praktisch ebene Sohle ab. Die Strecke zerfällt in zwei weitere Teile:

a) Von der Balmbrücke bis ungefähr zur Hirsibrücke ist das Aarebett durch allmähliche Erosion im eigenen Geschiebe entstanden. Dieses Geschiebe wurde nicht unter andern hydrographischen Verhältnissen als den heutigen abgelagert. Diese Aare fliesst also in eigener Alluvion ab.

<sup>4)</sup> Dagegen wurde eine von Prof. Dr. A. Schoklitsch in Brünn aufgestellte Formel nicht bestätigt.

<sup>5)</sup> In «Schweiz. Wasser- und Energiewirtschaft» 1933, Nr. 9, 10 u. 11.

b) Ungefähr von der Hirsibrücke bis zum See hat die Aare ihre Sohle durch allmähliche Geschiebeablagerung selbst gebildet und bis zur Erreichung des heutigen Gleichgewichtszustandes erhöht. Die Aare fliesst auch hier auf eigener Alluvion ab.

Die allgemeine Bedingung der Bewegung in eigener Alluvion ist somit durchwegs erfüllt, und die Strecke Hirsibrücke-See genügt auch der präzisierten Bedingung der Versuchsanstalt für Wasserbau. Sie ist eine richtige Alluvionstrecke. Die Formel der Versuchsanstalt durfte also auf sie ohne weiteres angewendet werden.

Die Strecke oberhalb der Hirsibrücke entspricht der präzisierten Bedingung der Versuchsanstalt nicht. Wir waren aber der Ansicht, dass gerade auch diese Strecke für schweizerische Verhältnisse ein erhebliches Interesse bietet, denn der Fall der allmählichen Eintiefung in eigener Alluvion kommt bei unseren Flusskorrekturen oft vor. Eine zu hohe Lage des Flussbettes wird dadurch bekämpft, dass der Fluss eingengt wird und infolgedessen sein Bett selbst eintieft. Dabei entsteht eine Abplästerung des Flussbettes, d. h. eine Deckschicht aus gröberen Geschieben über dem ursprünglichen Geschiebe, die in ihrer Zusammensetzung allmählich so grob wird, dass die eigene Eintiefung des Flusses aufhört. Eine weitere Eintiefung wurde in der Hasliaare dem Flusse durch ein künstliches Herauslesen und Entfernen der grössten Steine ermöglicht.

Da also eine solche Strecke nur infolge ihrer Deckschicht im Gleichgewicht ist, ein Entfernen der Deckschicht eine weitere Vertiefung zur Folge hat, so nennen wir sie abgeplästerte Eintiefungstrecke.

Mit der Untersuchung dieser Strecke gingen wir über das Ziel der blossen Nachprüfung von Formeln innerhalb deren angegebenen Gültigkeitsbereich hinaus.

Es zeigte sich, dass die Formel der Versuchsanstalt für Wasserbau in Zürich auch für den erreichten Gleichgewichtszustand der abgeplästerten Eintiefungstrecke gilt. Es besteht aber nur bei den grössten Hochwassern ein funktioneller Zusammenhang zwischen Abflussmenge, Geschiebetrieb und den sich bei der Vertiefung schlussendlich ergebenden Faktoren Gefälle und Sohlenbeschaffenheit. Der massgebende Korndurchmesser ist dabei aus der Deckschicht zu bestimmen.

Wenn bei den grössten Hochwassern die Geschiebezufuhr aussetzen würde, so wäre noch so lange ein Geschiebetrieb möglich, bis die Deckschicht so grob geworden ist, dass die Gleichung

für den transportfreien Zustand  $\frac{q^{2/3} J_e}{d_0} = a$  erfüllt ist. Bis zur

Erreichung dieses Zustandes wird sich die Sohle noch etwas vertiefen. Weil aber schon im Zustand mit Geschiebetrieb bereits eine starke Abplästerung vorhanden ist, wird vermutlich die Eintiefung bis zur Erreichung der dem transportfreien Zustand entsprechenden Sohlenlage nur noch klein sein. Wenn man also den massgebenden Durchmesser  $d_0$  kennen würde, der sich bei einer bestimmten Abflussmenge und einem bestimmten Gefälle aus einer gegebenen Geschiebemischung für den transportfreien Zustand entwickelt, so könnte damit die zu erwartende Sohlenlage bei einer Eintiefung in eigener Alluvion vermutlich sehr angenähert ohne Kenntnis des Geschiebetriebes berechnet werden<sup>6)</sup>. Die teuren und mit grossen Schwierigkeiten verbundenen Geschiebemessungen könnten wegfallen. Die Erreichung dieses lohnenden Zieles bedarf weiterer Versuche und Messungen.

Die Formel der Versuchsanstalt wurde auch im Rhein mittels Messungen der österreichischen Rheinbauleitung nachgeprüft und bestätigt gefunden. Während aber in der untersuchten Rhein-strecke der grösste gefundene Stein nur 6,14 kg wog, ist der entsprechende Wert des Aaregeschiebes 35,7 kg. Das Studium des also viel gröberen Aaregeschiebes führte zu hier, unseres Wissens, erstmals veröffentlichten neuen Abgrenzungen und zur Einführung der Begriffe des «teilweise» und des «vollentwickelten» Geschiebetriebes.

Der Geschiebetrieb setzte regelmässig ein, wenn der Pegelstand von rd. 4 m in Brienzwiler überschritten wurde. Dabei ist aber noch nicht die ganze Sohle in Bewegung, die gröbern Teile bleiben in Ruhe, der Geschiebetrieb ist teilweise entwickelt. Das laufende Geschiebe ist viel feiner als das Sohlengeschiebe. Mit zunehmendem Pegelstand entwickelt sich der Geschiebetrieb immer mehr und ist bei Ueberschreitung eines Pegelstandes von rd. 4,8 m praktisch voll entwickelt. Einzelne grobe Steine bleiben noch in Ruhe, aber die Zusammensetzung des laufenden Geschiebes wird rasch gröber und nähert sich derjenigen der Sohle. Da natürlich nur ein vollentwickelter Geschiebetrieb bettbildend wirkt, ist seine Abgrenzung vom teilweise entwickelten wichtig.

<sup>6)</sup> Eine Berechnungsmethode ohne Kenntnis der Grösse des Geschiebetriebes wurde bereits von alt Oberbauinspektor Ing. A. von Steiger versucht («Neue Zürcher Zeitung» vom 6. Sept. 1933, Blatt 4).

Die Abgrenzung konnte wohl durch Messungen vollzogen werden, scheint aber im übrigen heute noch nicht von vornherein rechnerisch möglich zu sein.

Als Folge der Erscheinung des teilweise entwickelten Geschiebetriebes, sowie einer festgestellten Diskontinuität des Zuschubes bei Pegelständen unter rd. 4,4 m, entsteht auch auf der Alluvionstrecke eine Deckschicht, hier aber also nicht als Werk der H. H. W., sondern der kleinsten Geschiebeführenden Abflussmengen. Mit zunehmender Entwicklung des Geschiebetriebes bildet sich die Deckschicht wieder zurück. Infolgedessen musste auf der Alluvionstrecke für den Beginn des Geschiebetriebes der «massgebende Korndurchmesser» aus der Deckschicht und bei Beginn der Vollentwicklung aus dem ursprünglichen, von der Aare abgelagerten, und unter der Deckschicht<sup>6)</sup> befindlichen Material bestimmt werden. Zu diesem Zwecke wurden bei Niederwasser mittels Sondierungen der Sohle grosse Mengen von Geschiebeprobieren entnommen und der Siebanalyse unterworfen.

Es wurden auch Ursachen für den statistischen Charakter des Vorganges der Geschiebebewegung aufgedeckt. Dieses Charakters wegen muss mit Mittelwerten gerechnet werden.


Im IV. Teil wird noch die Schwebstoffführung untersucht, um im V. Teil die gesamte Schwerstofffracht (Geschiebe + Schwebstoffe) berechnen und mit dem Ergebnis einer Aufnahme des Aaredeltas vergleichen zu können. Es ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung, womit die angewandten Messverfahren im grossen und ganzen als richtig angesehen werden können.

## MITTEILUNGEN

**Ein Feuerlöschboot für den Hafen von Stavanger** (Norwegen) von 29 m Länge, 5,6 m Breite und 2,1 m Tiefgang, erstellt von «Rosenberg Mekaniske Verksted», ist in «Engineering» vom 27. Oktober 1939 und «The Engineer» vom 17. November 1939 beschrieben. Es erhält seinen Antrieb durch zwei mit Dieselmotoren von je 160 PS über ein Reduktionsgetriebe gekuppelte Propeller, die zusammen dem Boot eine Geschwindigkeit von 11,5 Knoten erteilen. Die Motoren haben acht Zylinder mit 152 mm Bohrung und 178 mm Hub und treiben die in Hartgummilagern laufenden Propellerwellen mit einer Uebersetzung von 900 auf 450 U/min. Je eine eigene Zirkulationspumpe liefert das Kühlwasser für die Zylindermäntel. Zwei weitere, gleich gebaute Dieselmotoren, jedoch mit zwölf Zylindern, also einer Leistung von je 240 PS, sind mit je einer mehrstufigen Kreiselpumpe für eine Fördermenge von 7000 l/min und einen normalen Arbeitsdruck von 10, maximal 15 kg/cm<sup>2</sup> bei ebenfalls 900 U/min direkt gekuppelt. Das angesaugte Wasser tritt durch zwei Seihern im Schiffsboden in die mit Schiebern abschliessbaren und kreuzweise miteinander verbundenen Saugleitungen, sodass jede Pumpe auf die eine oder andere Leitung geschaltet werden kann. Eine besondere Leitung zu einem auf Deck gelegenen Anschlusskasten für Saugschläuche ist für allfällige Verwendung des Bootes und seiner Pumpen im Bergungsdienst vorgesehen. Die gemeinsame kupferne Druckverteilung führt zu den drei auf Vorderdeck, am Steuerhaus und über dem Maschinenraum aufgestellten, mittels Schneckengetriebe dreh- und schwenkbaren Düsenköpfen mit je einem Mundstück von 50 mm l. W., sowie zu zwei auf Hinterdeck stehenden Anschlusskästen für je sechs Schläuche und einem dritten am Bug mit drei Schlauchanschlüssen. Zur Stromerzeugung und zum Antrieb eines Kompressors sowie einer Hilfspumpe sind zwei Zweizylinder-Motoren von je 14 PS vorhanden. Die Steuerung der Propellermaschinen erfolgt vom Steuerhaus aus unmittelbar, die der Pumpenanlage durch Befehlsgebung.

**Von der Schweizer Mustermesse 1940.** Im Rahmen der Mustermesse, die vom 30. März bis 9. April dauert, wird eine Sondergruppe «Das Schaufenster» durchgeführt. Neben Ausstellungen der schweizerischen Produzenten findet eine Lichtdemonstration der Schweizerischen Lichtzentrale statt. Eine Photoschau der Arbeiten von Architekten und Schaufensterdekorateuren wird die geleistete Arbeit dokumentieren. Ausserdem wird von einer Kollektivität von mehr als einem Dutzend Firmen eine komplette Schaufenstergestaltung vor Augen geführt. Im Zusammenhang mit dieser Fachveranstaltung gelangt Montag, den 1. April 1940 im Blauen Saal der Mustermesse ein Vortrags-Zyklus zur Durchführung, an dem u. a. Arch. Dr. L. Parnes und Ing. J. Guanter (Zürich) sprechen. Im Hinblick auf den Grundgedanken der Fachveranstaltung, der allgemeinen Arbeitsbeschaffung zu dienen, ist zu hoffen, dass von der sich hier bietenden Propagandamöglichkeit ausgiebig Gebrauch gemacht werde. *Die Mitglieder des S. I. A. und B. S. A. werden zur Beteiligung an der erwähn-*

<sup>6)</sup> Diese ist aber, wie erwähnt, bei Vollentwicklung gar nicht mehr vorhanden, sondern hat sich bereits zurückgebildet.

ten Photoschau freundlich eingeladen. Eventuell können auch Kleinmodelle ausgestellt werden. Anmeldeformulare sind bei der Schweizer Mustermesse Basel erhältlich. Anmeldeschluss: 31. Januar 1940. 

**Der grosse Windkanal von Guidonia** in Italien, beschrieben in «Génie Civil» 1939, H. 21, wurde nach dem Prinzip von General Rocco als selbständiges Bauwerk mit lotrecht übereinander liegenden Umströmkanälen ausgeführt. Die von der 4,35 m weiten Einströmdüse nach oben und unten symmetrisch abzweigenden, die Luft in gleicher Weise wieder der Ausströmdüse zuführenden Umströmkanäle gehen allmählich in einen bis zur Mitte des horizontalen Teiles sich erweiternden und dann wieder verengenden elliptischen Querschnitt über mit axialen Durchmesser von rd. 3,8 bis 4,8 m, bzw. 6 bis 6,6 m, und haben eine gleichbleibende Wandstärke von 12 cm. Ein 1800 PS-Motor treibt einen sechsflügeligen Propeller von 5,4 m Ø an, der eine maximale Windgeschwindigkeit von 120 m/s erzeugt. Bei einer gesamten Baulänge des Kanalsystems von 33,39 m bleiben für den von ihm umschlossenen Versuchsraum mit einer Fussbodenhöhe von 4,25 m unter der Propellerachse rd. 20 m Länge und 9 m Höhe zur Verfügung.

**Entlastungsringe für Kreiselpumpen aus Kunstharz-Pressstoff.** Im «Archiv für Wärmewirtschaft» 1939, H. 11 wird über die erfolgreiche Verwendung von Kunstharz-Pressstoff für die zum Ausgleich des Axialschubes der Laufräder dienende hydraulische Entlastung einer Kreiselpumpe berichtet. Bei dem Versuch handelte es sich um die Instandsetzung einer Kesselspeisepumpe von 1465 U/min für eine stündliche Fördermenge von 126 m<sup>3</sup> bei 102 m Druck, deren axialer Entlastungsspalt sich im Verlauf von 2500 Betriebsstunden um 4 mm abgenutzt hatte. Der mit dem Rotor umlaufende Entlastungsring bestand ursprünglich aus Stahl, der feststehende Gegenring aus Bronze. An Stelle des Stahlringes wurde nun ein Pressstoffring aus Dytron, Qualität «Tex», dessen Spaltfläche mit sechs radialen und zwei kreisförmigen Schmiernuten versehen war, eingebaut, mit dem Erfolg, dass nach 250 Betriebsstunden eine Abnutzung von 0,04 mm und nach 8000 Betriebsstunden von nur 0,15 mm festgestellt wurde.

**Baulicher Luftschutz.** Mit Billigung des Eidg. Militärdepartements, Abteilung für passiven Luftschutz, und in Anwesenheit seines Vertreters ist in Zürich die Schweizerische Genossenschaft für Luftschutzbauten gegründet worden. Sie bezweckt die Förderung des Baues privater Luftschutzräume im Gebiete der Schweiz. Der Zweck soll erreicht werden durch Zusammenarbeit mit den Behörden des Bundes, der Kantone, der Gemeinden, sowie mit öffentlichen und privaten Institutionen, die sich mit dem Bau und der Förderung von Luftschutzanlagen befassen, und durch Aufklärung und Werbung. Die Träger der Genossenschaft sind wirtschaftliche Spitzenverbände, die weite Kreise der Bevölkerung repräsentieren, und die durch ihre Zusammenarbeit den Willen zum gemeinschaftlichen Handeln in einer Frage der Landesverteidigung zum Ausdruck bringen. Präsident der Gesellschaft ist Dr. E. Fischer, S. B. V., Zürich (Beethovenstr. 38).

**Eidg. Technische Hochschule.** Der leitende Ausschuss der Gesellschaft für Förderung der Forschung auf dem Gebiete der technischen Physik (G. T. P.) und die Leitung der Abteilung für industrielle Forschung am Institut für technische Physik (A. f. i. F.) laden die Mitglieder der G. T. P. zu zwei *Diskussionsvorträgen* ein, die dazu bestimmt sind, über bisher erzielte Entwicklungsergebnisse der A. f. i. F. zu berichten und Richtlinien für die künftigen Forschungsarbeiten bekanntzugeben. Die Vorträge finden statt im Hörsaal 22c des Eidg. Physikgebäudes, Gloriastrasse 35, am Donnerstag, den 1. Februar. 14.00 h: Experimentalvortrag von Prof. Dr. F. Fischer: «Auf dem Wege zur Fernseh-Grossprojektion»; 16.00 h: Lichtbildervortrag von Priv.-Doz. Dr. H. Stäger: «Vom Werkstoff zum Bauwerk». Die Mitglieder der G. T. P. sind berechtigt, zu den Vorträgen Gäste mitzubringen.

**Schweiz. Bundesbahnen.** Der Betriebsüberschuss des Jahres 1939 hat 145 926 808 Fr. erreicht und damit jenen von 1938 um 38 984 750 Fr., bzw. um 36,4% übertroffen. Die Mehreinnahmen rühren mit 37,7 Mill. Fr. (+ 21,5%) aus dem Güterverkehr, und zwar zu etwa 2/3 Inlandverkehr und 1/3 Transit. Die Einnahmen aus dem Personenverkehr sind mit 132 715 757 Fr. gegenüber dem Vorjahr um rd. 0,6% gestiegen, trotzdem die Zahl der Reisenden mit 118 216 604 um rd. 4,4% zugenommen hat (LA- und Militärlzüge!); dabei konnten die Betriebsausgaben um 1,66% gesenkt werden. Im Ganzen ist das Ergebnis ein erfreuliches.

**Lohnersatzordnung für mobilisierte Wehrmänner.** Die Sektion Genf des S. I. A. hat bereits am letzten Donnerstag die Frage der Gründung einer Ausgleichskasse gemäss Bundesratsbeschluss vom 20. Dez. 1939 besprochen. Ebenfalls befasst sich das Sekretariat des S. I. A. mit der Angelegenheit (vgl. Protokoll der D. V. vom 9. Dez. 1939, das in nächster Nummer erscheinen wird).