

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Scott, Cecil F.; Khan, Fayaz A.

Two-Dimensional Dam Break Hydraulics Over an Erodible Bed

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103680>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Scott, Cecil F.; Khan, Fayaz A. (2010): Two-Dimensional Dam Break Hydraulics Over an Erodible Bed. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Wasserbau und Umwelt - Anforderungen, Methoden, Lösungen. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 40. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 527-532.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Two-Dimensional Dam Break Hydraulics Over an Erodible Bed

Cecil F. Scott
Fayaz A. Khan

A two-dimensional model based on the conservation laws of shallow water hydrodynamics together with formulations for bed friction and sediment exchange between the water column and bed is used to solve shallow flow over mobile bed. It is found that the bed mobility considerably affects the free surface profiles compared to the fixed bed case. As the flow is not sediment laden, the wave front in the longitudinal direction for the fixed bed moves faster compared to one over an erodible bed. However, the wave front travels faster in the transverse direction over mobile bed as compared to the fixed bed case. Thus, the sediment laden flow partially acts as a barrier to the longitudinal propagation of the front.

1 Introduction

Dam break hydraulics is a topic of growing interest in the fields of environmental protection, water resources and ecology management due to the potential occurrence of extreme hydrologic events due to climate change and catastrophic nature of historic dam break failures (Milly *et al.* 2002). Examples of dam break failures are the Malpasset dam failure in France (1959), Stava Dam in Italy (1975) and Situ Gintung Dam in Indonesia (2009).

Dam break not only involves the clear water flow but also the flow induced sediment transport and morphological changes, which in turn effects the flow hydraulics. Most of the dam-break studies are carried out over fixed bed with the exception of few over mobile bed.

Fraccarollo and Copart (2002) presented a Riemann wave description of erosional dam break flows. In this theory, they separate the flow into an upper clear water sub-layer and a lower mixed water-sediment sub-layer (sediment concentration is fixed, 0.5 in volume), both with the same velocity. The shortcomings

of this approach is that the sediment size will have no effect on the flow and the bed morphology.

Cao *et al.* (2004) presented a non-capacity model for dam-break flow, sediment transport and morphological evolution. The model is based on one-dimensional shallow flow equations together with existing formulations for the bed friction and sediment exchange between the water column and the bed. This model is restricted to one dimensional flow in a channel with rectangular cross sections of constant width and mobile bed composed of uniform and non-cohesive sediment.

In this paper the above model is extended to a two-dimensional problem to investigate the flow, sediment transport and morphological evolution in a two-dimensional domain.

2 Governing Equations

Cao *et al.* (2004) developed a theoretical model, based on the shallow water theory, for dam-break hydraulics over mobile bed. The model was restricted to one dimensional flow in a channel with rectangular cross sections of constant width.

In this section the above framework is extended to natural channels with irregular geometry and two dimensions.

The mass conservation equation for the water-sediment mixture can be written as

$$\frac{\partial}{\partial t} h + \frac{\partial}{\partial x} (hu) + \frac{\partial}{\partial y} (hv) = \frac{E-D}{1-p} \quad (1)$$

The x-component of momentum conservation equation for the water-sediment mixture is given by

$$\frac{\partial}{\partial t} (hu) + \frac{\partial}{\partial x} \left(hu^2 + \frac{1}{2} gh^2 \right) + \frac{\partial}{\partial y} (huv) = -gh \left(\frac{\partial z_b}{\partial x} + S_{fx} \right) - \frac{(\rho_s - \rho_f)gh^2}{2\rho} \frac{\partial c}{\partial x} + \frac{(\rho_0 - \rho)(E-D)u}{\rho(1-p)} \quad (2)$$

The y-component of momentum conservation equation for the water-sediment mixture is given by

$$\frac{\partial}{\partial t} (hv) + \frac{\partial}{\partial x} (huv) + \frac{\partial}{\partial y} \left(hv^2 + \frac{1}{2} gh^2 \right) = -gh \left(\frac{\partial z_b}{\partial y} + S_{fy} \right) - \frac{(\rho_s - \rho_f)gh^2}{2\rho} \frac{\partial c}{\partial y} + \frac{(\rho_0 - \rho)(E-D)v}{\rho(1-p)} \quad (3)$$

Mass conservation equation for the sediment material can be written as

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc) + \frac{\partial}{\partial x}(huc) + \frac{\partial}{\partial y}(hvc) = E - D \quad (4)$$

where $\rho = \rho_w(1+c) + \rho_s c$ = density of water sediment mixture; h = water depth; t = time; x = distance along the channel; y = perpendicular distance to x -axis; u = depth averaged velocity in the x -direction; v = depth averaged velocity in the y -direction; $\rho_0 = \rho_w p + \rho_s(1-p)$ = density of saturated bed; z_b = bed elevation; ρ_w = density of water; R = rainfall intensity; S_{fx} = friction slope in the x -direction; S_{fy} = friction slope in the y -direction; c = flux-averaged volumetric sediment concentration.

Eq. (1), the mass conservation equation for the water-sediment mixture, differs from the traditional equations for the clear-water. The term on the RHS of the equation is significant for the process of sediment transport and morphological evolution. Eqs. (2) and (3), the momentum conservation equations, have two additional terms on the RHS as compared to those for clear-water. The second terms in both the equations represent the variable sediment concentrations along their particular axis. The third terms indicates the momentum transfer due to sediment exchange between the water and erodible bed. The deposition of sediment in the water will tend to increase the momentum, producing a positive source term. On the other hand, the sediment entrainment will tend to reduce the momentum, producing a negative source term as explained by *Cao et al. (2004)*.

To close the model, formulations for bed friction and sediment exchange between the water column and bed used by *Cao et al. (2004)* are used here.

To solve the above system of equations, a higher-order Godunov-type method is used in conjunction with HLLC solver and Minimum Limiting Gradient (MLG) limiter (*Toro, 2001; Leveque, 2002*).

3 Results and Discussion

To see the performance of the proposed model, a dam-break flow over a horizontal frictionless and fixed bed is simulated, for which the exact solution is known (*Stoker, 1957*). It can be shown that the numerical solution is in close agreement with exact solution. Results are not presented here.

Fig. 1 shows the water surface and the bed profiles for a dam break on fixed

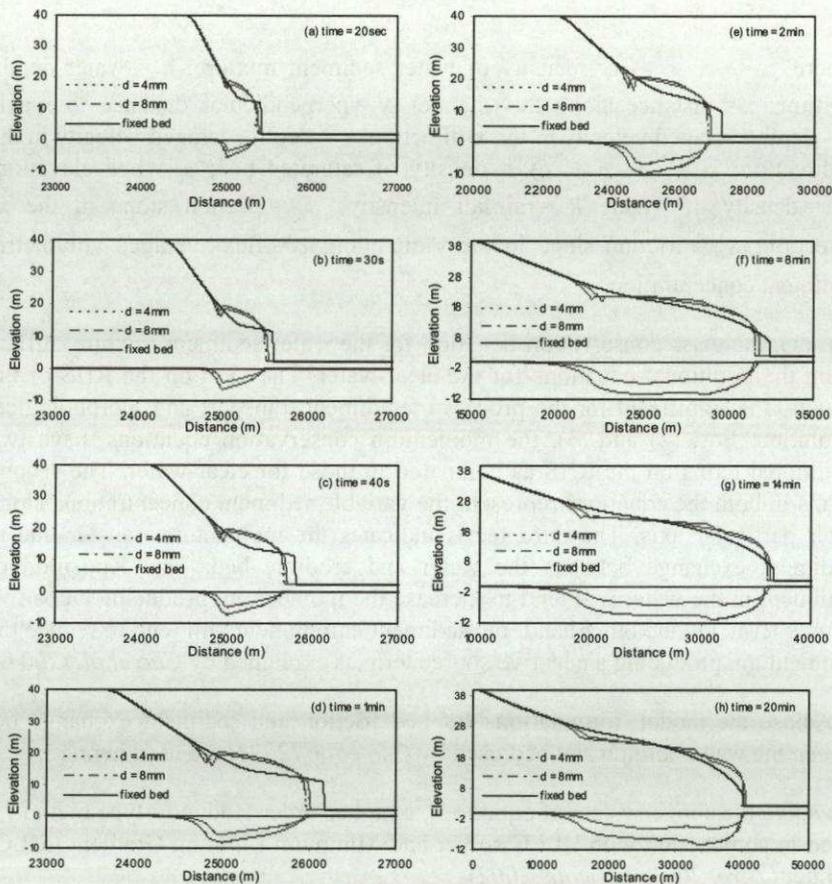


Figure 1: Evolution of free surface and bed profiles for fixed and mobile bed cases.

bed and mobile beds with two distinct sediment diameters ($d = 4, 8\text{mm}$). It is seen that the free surface profile is considerably affected by the bed mobility. For the mobile beds an hydraulic jump is generated at the original dam site, which depresses progressively as it propagates upstream and disappears eventually.

Initially the forward wavefronts propagate slowly over the mobile beds as compared to the one over fixed bed, but the wavefronts for both the mobile and

fixed bed cover the same distance after 14 minutes. After 14 minutes the forward wavefront for the mobile beds becomes faster than that over the fixed bed. It is also observed that the finer the bed material, the greater is the bed erosion which causes the more deviation from the fixed bed case.

These observations confirm the results for the one-dimensional model by *Cao et al. (2004)*. To study the effect of two-dimensional model presented in this paper, a partial dam break flow is presented. Fig. 2 shows the results for a partial dam-break flow after 36s on fixed and erodible beds.

If we compare the results of erodible bed with fixed bed, it is clear that the wave front moving along the longitudinal direction for the fixed bed is considerably faster than that for the mobile bed. This is because a heavily eroded front is produced initially as shown in the Fig. 4, which absorbs a part of the x-split of the momentum. This observation is the same as that for the one-dimensional model.

The wavefront in the transverse direction for the mobile bed travels faster than that for the fixed bed. This is opposite to the observation discussed above. The reason behind this is that for a mobile bed due to the eroded bed, a part of x-component of the momentum is transferred to the y-direction and thus adding acceleration to the wavefront in the transverse direction.

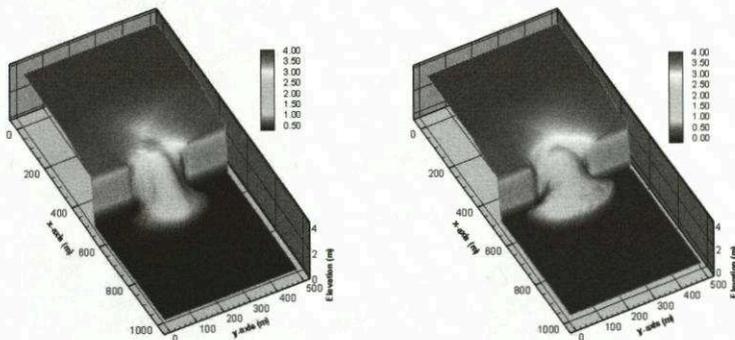


Figure 2: Partial dam break after 36s over fixed (left) and mobile (right) beds. It is clearly visible that wave front in the transverse direction for the erodible bed is moving faster as compared to that for the fixed bed.

Fig.3 shows the bed erosion caused by the dam-break flow. Scour holes are observed at the fronts moving in the transverse direction where eddies are formed.

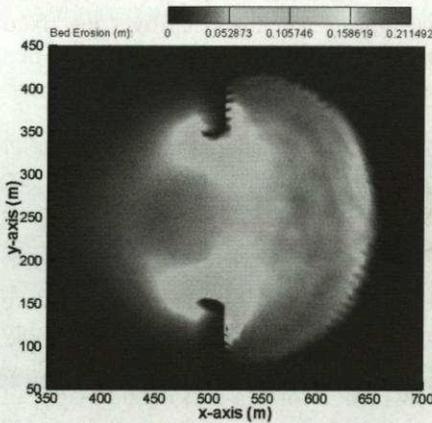


Figure 3: Bed Erosion for the mobile bed.

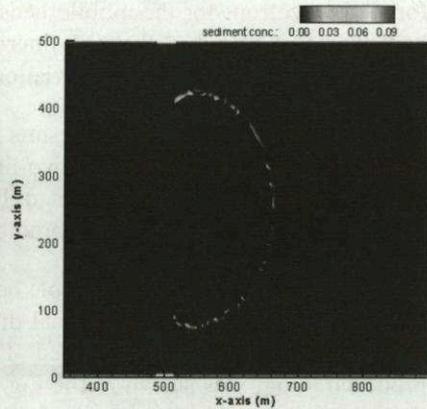


Figure 4: Sediment conc. for mobile bed.

4 References

- Cao, Z., Pender, G., Wallis, S. and Carling, P. (2004). Computational dam-break hydraulics over erodible sediment bed. *Journal of Hydraulic Engineering*, vol. 130, pp. 689 -703.
- Fraccarollo, L., and Capart, H. (2002). "Riemann wave description of erosional dam-break flows." *J. Fluid Mech.*, 461, 183-228
- Milly, P. C. D., Wetherald, R. T., Dunne, K. A. & Delworth T. L. Increasing risk of great floods in a changing climate. *Nature*, 2002, vol. 415, 514-517
- Leveque, R.J. (2002). *Finite volume methods for hyperbolic problems*, Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Toro, E.F. (2001). *Shock capturing methods for free surface flows*, Wiley, Chichester, England.
- Stoker, J.J. (1957). *Water Waves*. Interscience Publishers, New York.

Authors:

Dr. Cecil Scott
Department of Civil & Building Engg.
Loughborough University,
Leicestershire, UK.
LE11 3TU

Mr. Fayaz Khan
Department of Civil & Building Engg.
Loughborough University,
Leicestershire, UK.
LE11 3TU

Tel.: +44 (0)1509 222629
Fax: +44 (0)1509 223981
E-Mail: c.f.scott@lboro.ac.uk

Tel.: +44 (0)1509 223780
Fax: +44 (0)1509 223981
E-Mail: f.a.khan@lboro.ac.uk

Förderverein

Im Internet unter <http://www.iwd.tu-dresden.de>

Zur Unterstützung der wasserbaulichen Forschung und Lehre wurde von Hochschullehrern und Mitarbeitern des Institutes am 24. Mai 1991 ein gemeinnütziger Förderverein, die Gesellschaft der Förderer des *Hubert-Engels-Institutes* für Wasserbau und Technische Hydromechanik an der TU Dresden, gegründet. Der Verein unterstützt die Herausgabe der seit 1990 wieder erscheinenden Dresdner Wasserbaulichen Mitteilungen und nimmt aktiv an der Vorbereitung und Durchführung des nach wie vor alljährlich stattfindenden Wasserbaukolloquiums sowie der begleitenden Fachausstellung teil. Darüber hinaus wurden vom Förderverein Studentensexkursionen finanziell unterstützt.

SATZUNG der

Gesellschaft der Förderer des Hubert-Engels-Institutes

für Wasserbau und Technische Hydromechanik

an der Technischen Universität Dresden e.V.

☒ 01062 Dresden,

Besucheradresse: George-Bähr-Straße 1, 01069 Dresden

☎ (0351)4633 5693

Vereinsregister Nr. VR 1335, Amtsgericht Dresden,

Bankverbindung:

Konto: 3120 185 620, Ostsächsische Sparkasse Dresden BLZ: 850 503 00,

IBAN: DE27 8505 0300 3120 1856 20, BIC: OSDDDE81XXX

§1

Name und Sitz

Der Verein führt den Namen

"Gesellschaft der Förderer des Hubert-Engels-Instituts für Wasserbau und Technische Hydromechanik der Technischen Universität Dresden e.V."

Der Sitz des Vereins ist Dresden. Er ist im Vereinsregister unter der Nummer VR 1335 registriert.

Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

§2 Zweck

Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnittes "Steuerbegünstigte Zwecke" der Abgabenordnung. Er dient der Förderung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten auf gemeinnütziger Grundlage, der Information seiner Mitglieder und der Öffentlichkeit über die Forschungs- und Versuchsarbeiten des Instituts, der Förderung von Aus- und Weiterbildung sowie der Förderung des Umwelt- und Landschaftschutzes.

Der Satzungszweck wird insbesondere verwirklicht durch:

1. Durchführung wissenschaftlicher Veranstaltungen und Forschungsvorhaben zu Themen des umweltverträglichen Wasserbaus, der Renaturierung von Gewässern, der Verbesserung der Wasserversorgung und Abwasserbehandlung, des Verkehrswasserbaus (mit dem Ziel umweltfreundlicher Transportdurchführung auf Wasserstraßen), sowie des Hochwasser- und Küstenschutzes.
2. Werbung in den interessierten Fachkreisen für den Wasserbau und das hydraulische Versuchswesen
3. Koordinierung der Arbeiten und Zusammenarbeit auf wasserbaulichem und hydraulischem Gebiet mit anderen Instituten
4. Unterstützung von hydraulischen Modellversuchen
5. Unterstützung der Durchführung von Kolloquien und Symposien in den Fachgebieten Wasserbau und Technische Hydromechanik
6. Förderung der Publikation von wissenschaftlichen Arbeiten, Institutsberichten und Informationsmaterial
7. Unterstützung von Reisen zu Fachvorträgen und zur Besichtigung von wasserbaulichen Objekten
8. Durchführung von Informationsveranstaltungen an Schulen und Gymnasien
9. Unterstützung von besonders förderungswürdigen in- und ausländischen Studierenden des Wasserbaus
10. Würdigung herausragender Leistungen von Absolventen und Studierenden in den Fachgebieten des Wasserbaus und der technischen Hydromechanik..

Der Verein ist selbstlos tätig und verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke.

§3

Mitgliedschaft

Ordentliche Mitglieder können natürliche und juristische Personen sowie Körperschaften jedweder Rechtsform des In- und Auslandes werden, die den Zweck des Vereins nach §2 unterstützen.

Jungmitglieder können Studenten werden, die an einer Hochschuleinrichtung mit wasserbaulich-wasserwirtschaftlicher Ausbildung immatrikuliert sind.

Korrespondierende Mitglieder können vom Vorstand ernannt werden, wenn sie auf dem Gebiet des Wasser- und Grundbaus, der Wasserwirtschaft und der Hydrologie forschend tätig sind.

Ehrenmitglieder können von der Mitgliederversammlung ernannt werden, wenn sie sich besondere Verdienste bei der Förderung des Vereins erworben haben.

§4

Organe des Vereins

Die Organe des Vereins sind

- a) die Mitgliederversammlung
- b) der Vorstand.

Die Mitglieder des Vorstands sind ehrenamtlich tätig.

§5

Mitgliederversammlung

Eine ordentliche Mitgliederversammlung findet einmal im Jahr (in der Regel in Verbindung mit dem Wasserbaukolloquium des Instituts) statt. Ihre Einberufung erfolgt mindestens vier Wochen vorher schriftlich durch den Geschäftsführer im Auftrag des Vorstandes unter Mitteilung des Termins, des Ortes und der Tagesordnung.

Zusätze zur Tagesordnung können innerhalb einer Frist von 14 Tagen beim Geschäftsführer beantragt werden.

In der Mitgliederversammlung werden geschäftliche Angelegenheiten in Verbindung mit Vorträgen oder Mitteilungen und deren Beratung behandelt und erledigt.

Die Mitgliederversammlung beinhaltet:

1. den Bericht des Vorsitzenden über das Geschäftsjahr
2. den Bericht der Rechnungsprüfer

3. Genehmigung der Berichte und Entlastung des Vorstandes
4. Beschlüsse über vorliegende Anträge und über Änderungen der Satzung
5. Wahl von zwei Rechnungsprüfern
6. Verschiedenes

Der Vorstand kann jederzeit binnen 14 Tagen eine außerordentliche Mitgliederversammlung einberufen. Er ist dazu verpflichtet, wenn mindestens ein Zehntel der Mitglieder dies unter Angabe des Zwecks und der Gründe fordert.

Der Vorsitz der Mitgliederversammlung wird vom 1. Vorsitzenden oder vom Stellvertreter des Vorstandes geführt.

Die Mitgliederversammlung fasst ihre Beschlüsse mit einfacher Mehrheit der anwesenden Mitglieder. Sie ist bei satzungsgemäßer Einladung in jedem Falle beschlussfähig. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden.

Satzungsänderungen erfordern eine 3/4-Mehrheit der anwesenden Mitglieder.

Anträge auf Änderung der Satzung, die nicht vom Vorstand ausgehen, können nur dann beraten werden, wenn sie mindestens vier Wochen unter Angabe der Gründe beim Vorstand eingereicht worden sind.

Jedes Mitglied hat nur eine Stimme. Stimmübertragungen sind durch schriftliche Vollmacht auf ordentliche Mitglieder nur bis zu zwei möglich.

Die Beschlüsse der Mitgliederversammlung werden vom Geschäftsführer in ein Protokollbuch eingetragen und vom Vorsitzenden und dem Geschäftsführer unterzeichnet.

§6 Vorstand

Der Vorstand wird von der ordentlichen Mitgliederversammlung für die Dauer von fünf Jahren gewählt und bleibt bis zum Ablauf der ordentlichen Mitgliederversammlung zur Neuwahl im Amt.

Der Vorstand besteht aus vier gewählten ordentlichen Mitgliedern

- dem 1. Vorsitzenden
- dem Stellvertretenden Vorsitzenden
- dem Geschäftsführer
- dem Schatzmeister.

Vom Vorstand kann ein Ehrenvorsitzender bestellt werden.

Die Mitgliederversammlung kann durch einfache Mehrheit beschließen, darüber hinaus noch bis zu zwei Mitglieder zur Vertretung des Vereins in den Vorstand zu bestellen.

Der Vorstand kann einzelnen Personen Vollmachten für Zweige der Geschäftsführung erteilen.

Sitzungen des Vorstandes sind beschlussfähig, wenn mehr als die Hälfte der Vorstandsmitglieder anwesend sind.

Der Vorstand ist mit der Führung aller laufenden Geschäfte beauftragt und sorgt für die Durchführung der Beschlüsse der Mitgliederversammlung. Er kann selbständig Maßnahmen treffen, die dem Vereinszweck förderlich sind.

§ 7

Aufnahme oder Beendigung der Mitgliedschaft

Die Aufnahme als ordentliches Mitglied oder als Jungmitglied ist schriftlich beim Vorstand zu beantragen. Dieser entscheidet über die Aufnahme. Der Aufnahmebeschluss ist dem Antragsteller mitzuteilen. Bei Zurückweisung des Antrages kann der Antragsteller eine Entscheidung durch die Mitgliederversammlung beantragen, deren Zustimmung eine 2/3- Mehrheit voraussetzt.

Die Mitgliedschaft kann beendet werden

- a) durch schriftliche Austrittserklärung eines Mitglieds zum Ende des laufenden Geschäftsjahres (mindestens drei Monate vor Ablauf des Geschäftsjahres) oder auf Beschluss des Vorstandes, wenn 3/4 der Mitgliederversammlung dem Ausschluss zustimmen,
- b) bei Vereinigungen oder Gesellschaften mit deren Auflösung,
- c) bei natürlichen Personen mit dem Tod

§ 8

Rechte und Pflichten der Mitglieder

Die Mitglieder des Vereins haben das aktive und passive Wahlrecht und können Anträge an den Verein stellen. Jungmitglieder können an den Veranstaltungen des Vereins teilnehmen, Anträge stellen, haben jedoch kein Stimmrecht.

Die Mitglieder des Vereins haben das Recht auf Information über die vom Institut durchgeführten und laufenden Arbeiten sowie zur Besichtigung des Instituts und seiner Versuchseinrichtungen soweit das betrieblich möglich ist und die Interessen der Auftraggeber nicht beeinträchtigt werden.

Die Mitglieder haben Anspruch auf Überlassung von geförderten veröffentlichten Materialien.

Die Mitglieder sind verpflichtet, die Fördervereinigung entsprechend der Satzung bei der Erfüllung ihrer Aufgaben nach besten Kräften zu unterstützen.

Die Mitglieder sind zur Zahlung eines jährlichen Beitrags verpflichtet. Die Höhe des jährlichen Beitrags wird in der Mitgliederversammlung bestimmt und soll in der Regel nicht niedriger sein als

- a) für persönliche Mitglieder 20,- Euro
- b) für Jungmitglieder 10,- Euro
- c) für Firmen, Behörden, Verbände, Institute und andere Einrichtungen 150,- Euro

Die Beiträge sind bis 31. März des jeweiligen Jahres zu entrichten.

Ehrenmitglieder und korrespondierende Mitglieder sind beitragsfrei.

§9

Auflösung des Vereins

Der Verein kann nur auf Beschluss von 2/3 der anwesenden stimmberechtigten Mitglieder einer ordentlichen Mitgliederversammlung aufgelöst werden.

Sind in dieser Mitgliederversammlung weniger als 1/3 der stimmberechtigten Mitglieder erschienen, so muss eine neue Mitgliederversammlung einberufen werden, die dann entscheidet.

Im Falle der Auflösung oder Aufhebung des Vereins oder bei Wegfall seines bisherigen Zwecks fällt sein Vermögen an das Hubert-Engels-Institut zur ausschließlichen Verwendung für wissenschaftliche Forschungsarbeiten.

§10

Gemeinnützigkeit

Etwaige Mittel aus der Arbeit des Vereins dürfen nur für die satzungsgemäßen Zwecke verwendet werden. Die Vereinsmitglieder dürfen keine Gewinnanteile und in ihrer Eigenschaft als Mitglieder auch keine sonstigen Zuwendungen aus Mitteln des Vereins erhalten.

Die Mitglieder des Vorstandes erhalten keine Vergütung für ihre Tätigkeit. Auslagen im Interesse des Vereins werden auf Antrag ersetzt, wenn sie der Vorstand vorher genehmigt hat und der Verein dazu in der Lage ist.

Der Verein darf keine Personen durch Verwaltungsausgaben, die dem Zweck der Gesellschaft fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigen.

Die Satzung wurde in der Gründungsversammlung am 24. Mai 1991 in Dresden angenommen.

**Gesellschaft der Förderer des
HUBERT-ENGELS-INSTITUTs für
Wasserbau und Technische Hydromechanik e.V.**



AUFNAHMEANTRAG

Die Firma :
Frau/Herr :
Anschrift :
E-Mail :
erklärt hiermit die Bereitschaft zum Beitritt zur

"Gesellschaft der Förderer des Hubert-Engels-Institutes für Wasserbau und Technische Hydromechanik e.V."

Ich / Wir zahle(n) einen jährlichen Beitrag in Höhe von

_____ Euro

(ab 20.-- Euro für persönliche Mitglieder, ab 150.-- Euro für Firmen, Behörden, Körperschaften)

Die Beitragszahlung erfolgt auf das Konto: **3120 185 620** des Vereins bei der Ostsächsische Sparkasse Dresden
BLZ: **850 503 00** (IBAN: DE27 8505 0300 3120 1856 20, BIC: OSDDDE81XXX)

(Datum)

(Unterschrift - Stempel)

Die Aufwendungen zur Förderung der Gesellschaft sind steuerlich abzugsfähig.

Einzugsermächtigung

Die Gesellschaft der Förderer des Hubert-Engels-Institutes für Wasserbau und Technische Hydromechanik an der TU Dresden e.V. wird von mir widerruflich ermächtigt, den Jahresmitgliedsbeitrag in Höhe von Euro bis zum 1. Mai des jeweiligen Beitragsjahres von dem

Konto
bei der Bank, Bankleitzahl
Kontoinhaber/in
einzuziehen.

....., am

.....
Unterschrift

WIDERRUFSRECHT

Diese Vereinbarung kann von mir innerhalb von einer Frist von einer Woche, gerechnet ab dem Zeitpunkt der Unterzeichnung dieser Vereinbarung, schriftlich widerrufen werden. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung der Widerrufserklärung an die Anschrift des Fördervereins. Hiermit bestätige ich, dass ich vom Widerrufsrecht Kenntnis genommen habe.

....., am

.....
Unterschrift

Bestätigung der Mitgliedschaft:

Der Vorstand stimmt im Namen des Vereins der Mitgliedschaft von

_____ zu. Dresden, den _____

(Unterschrift-Stempel)

☒ **Aufnahmeantrag bitte senden an:**



Gesellschaft der Förderer des
Hubert-Engels-Institutes
für Wasserbau und Technische Hydromechanik
an der Technischen Universität Dresden e.V.

01062 Dresden

Bisher erschienene Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Heft 1 (vergriffen)	1989	Römisch, Klaus Empfehlungen zur Bemessung von Hafeneinfahrten Lattermann, Eberhard Bemessungsgrundlagen für Dichtungen und Deckwerke im Wasserbau
Heft 2 (vergriffen)	1990	Krüger, Frank Schubspannungsverteilungen im offenen, geradlinigen Trapez- und Rechteckgerinnen Martin, H.; Pohl, R. Überflutungssicherheit von Talsperren
Heft 3 (vergriffen)	1990	Pohl, Reinhard Die Entwicklung der wasserbaulichen Lehre und Forschung an der TU Dresden Pohl, Reinhard Die Berechnung der auf- und überlaufvermindernden Wirkungen von Wellenumlenkern im Staudammbau
Heft 4	1991	Haufe, Ellen Hydromechanische Untersuchungen von Mischungs-, Flokkungs- und Sedimentationsprozessen in der Trinkwasseraufbereitung
Heft 5	1994	Wasserbaukolloquium 1993 Die Elbe - Wasserstraße und Auen
Heft 6	1995	Wasserbaukolloquium 1994 Wasserkraft und Umwelt ISBN 3-86005-154-7
Heft 7	1995	Wasserbaukolloquium 1995 Hydromechanische Beiträge zum Betrieb von Kanalnetzen ISBN 3-86005-155-5
Heft 8	1996	Aigner, Detlef Hydrodynamik in Anlagen zur Wasserbehandlung ISBN 3-86005-164-4
Heft 9 (vergriffen)	1996	Wasserbaukolloquium 1996 Wellen. Prognosen - Wirkungen - Befestigungen ISBN 3-86005-165-2
Heft 10	1997	Wasserbaukolloquium 1997 Sanierung und Modernisierung von Wasserbauwerken, aktuelle Beispiele aus Deutschland, Polen, der Slowakei und Tschechien ISBN 3-86005-185-7
Heft 11 (vergriffen)	1997	Pohl, Reinhard Überflutungssicherheit von Talsperren ISBN 3-86005-186-5

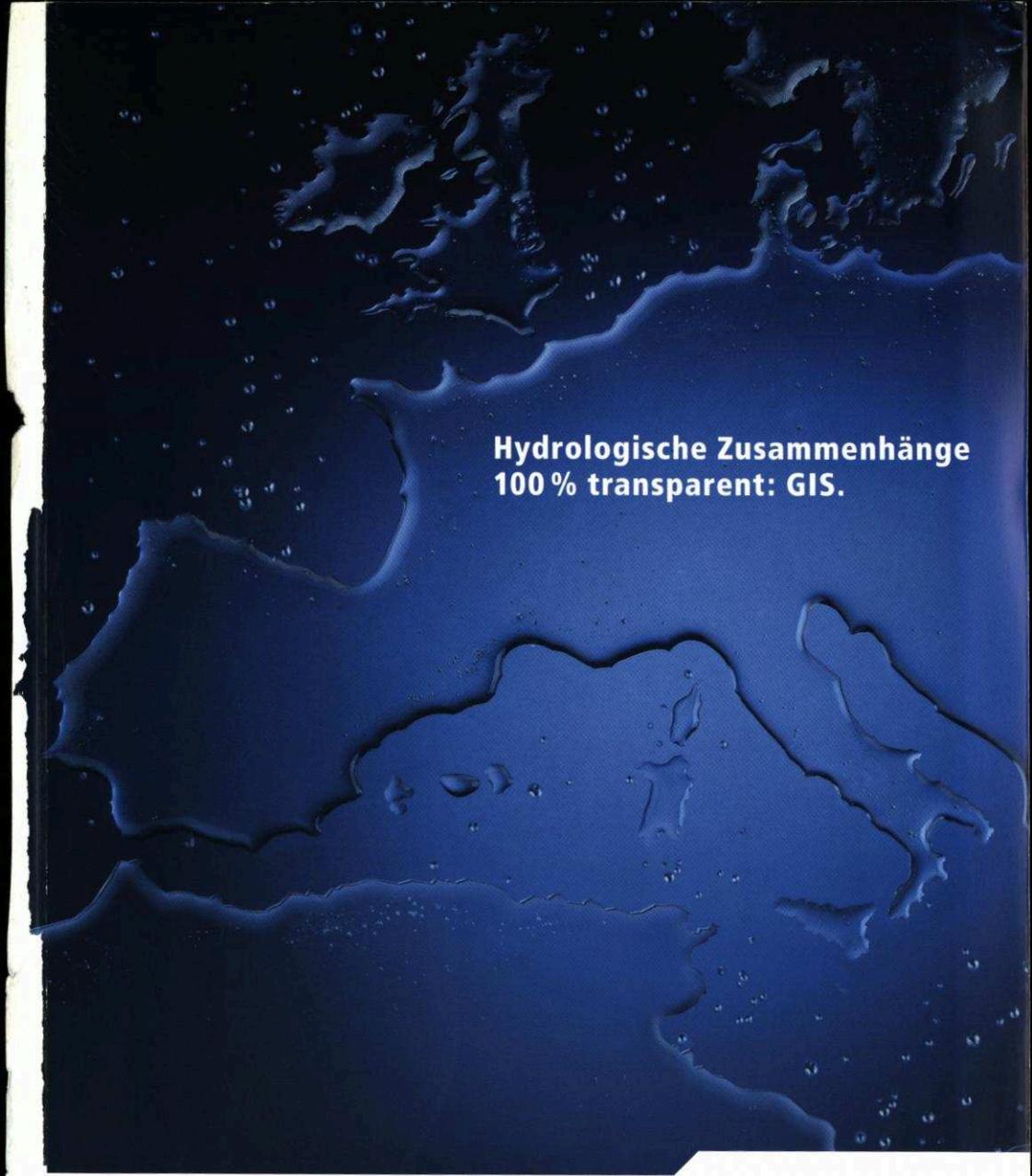
- | | | |
|-------------------------|------|---|
| Heft 12 | 1998 | Pohl, Reinhard
Die Geschichte des Institutes für Wasserbau an der Technischen Universität Dresden
ISBN 3-86005-187-3 |
| Heft 13 | 1998 | Wasserbaukolloquium 1998
Hydraulische und numerische Modelle im Wasserbau, Entwicklung – Perspektiven
ISBN 3-86005-201-2 |
| Heft 14 | 1998 | Müller, Uwe
Deformationsverhalten und Belastungsgrenzen des Asphaltbetons unter den Bedingungen von Staudammkerndichtungen
ISBN 3-86005-213-6 |
| Heft 15 | 1999 | Wasserbaukolloquium 1999
Betrieb, Instandsetzung und Modernisierung von Wasserbauwerken
ISBN 3-86005-223-3 |
| Heft 16 | 1999 | Carstensen, Dirk
Beanspruchungsgrößen in Fließgewässern mit geschwungener Linienführung
ISBN 3-86005-236-5 |
| Heft 17
(vergriffen) | 1999 | Ehrenkolloquium Prof. Martin
anlässlich des 60. Geburtstages von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Helmut Martin
ISBN 3-86005-237-3 |
| Heft 18 | 2000 | Wasserbaukolloquium 2000
Belastung, Stabilisierung und Befestigung von Sohlen und Böschungen wasserbaulicher Anlagen
ISBN 3-86005-243-8 |
| Heft 19 | 2001 | Seleshi Bekele Awulachew
Investigation of Water Resources Aimed at Multi-Objective Development with, Respect to Limited Data Situation: The Case of Abaya-Chamo Basin, Ethiopia
ISBN 3-86005-277-2 |
| Heft 20 | 2001 | Stefan Dornack
Überströmbare Dämme Beitrag zur Bemessung von Deckwerken aus Bruchsteinen
ISBN 3-86005-283-7 |
| Heft 21 | 2002 | Wasserbaukolloquium 2002
Innovationen in der Abwasserableitung und Abwassersteuerung
ISBN 3-86005-297-7 |
| Heft 22 | 2002 | Zelalem Hailu G. Chirstos
Optimisation of Small Hydropower Sites for Rural Electrification
ISBN 3-86005-304-3 |
| Heft 23 | 2002 | Ehrenkolloquium Prof. Wagner
Zur Emeritierung von Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Harold Wagner
ISBN 3-86005-307-8 |

- | | | |
|---------------------------------------|------|--|
| Heft 24 | 2003 | Wasserbaukolloquium 2003
Gewässer in der Stadt
ISBN 3-86005-358-2 |
| Heft 25 | 2003 | Toufik Tetah
Numerische Simulation des dynamischen Verhaltens von Caisson-Wellenbrecher-Gründungen unter Einwirkung brechender Wellen
ISBN 3-86005-363-9 |
| Heft 26 | 2003 | Ehrenkolloquium Prof. Horlacher
Zum 60. Geburtstag von Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Hans-B. Horlacher
ISBN 3-86005-376-0 |
| Heft 27
(nur auf CD
erhältlich) | 2004 | Wasserbaukolloquium 2004
Risiken bei der Bemessung und Bewirtschaftung von Fließgewässern und Stauanlagen
ISBN 3-86005-414-7 |
| Heft 28 | 2004 | Reinhard Pohl
Historische Hochwasser aus dem Erzgebirge
ISBN 3-86005-428-7 |
| Heft 29
(vergriffen) | 2005 | Wasserbaukolloquium 2005
Stauanlagen am Beginn des 21. Jahrhunderts
ISBN 3-86005-461-9 |
| Heft 30 | 2005 | Nigussie Teklie Girma
Investigation on Sediment Transport Characteristics and Impacts of Human Activities on Morphological Processes of Ethiopian Rivers: Case Study of Kulfo River, Southern Ethiopia
ISBN 3-86005-483-X |
| Heft 31 | 2006 | Matthias Standfuß
Druckwellenausbreitung in erdverlegten Rohrleitungen aus PE-HD
ISBN 3-86005-495-3 |
| Heft 32 | 2006 | Wasserbaukolloquium 2006
Strömungssimulation im Wasserbau (Flow Simulation in Hydraulic Engineering)
ISBN 3-86005-473-2 |
| Heft 33 | 2006 | Antje Bornschein
Die Ausbreitung von Schwallwellen auf trockener Sohle unter besonderer Berücksichtigung der Wellenfront
ISBN 3-86005-523-2 |
| Heft 34 | 2007 | Torsten Frank
Hochwassersicherheit in sielbeeinflussten Gewässersystemen am Beispiel des Bongsieler Kanals
ISBN 978-3-86780-019-8 |
| Heft 35 | 2007 | Wasserbaukolloquium 2007
Fünf Jahre nach der Flut
(Five Years after the Flood)
ISBN 978-3-86005-571-7 |

-
- | | | |
|---------|------|--|
| Heft 36 | 2008 | Prof. Horlacher zum 65.
Aktuelle Forschungen im Wasserbau 1993-2008
ISBN 978-3-86780-083-9 |
| Heft 37 | 2010 | Dirk Carstensen
Eis im Wasserbau – Theorie, Erscheinungen, Bemessungs-
größen
ISBN 978-3-89780-099-0 |
| Heft 38 | 2009 | Reinhard Pohl, Antje Bornschein, Robert Dittmann, Stefano
Gilli
Mehrzieloptimierung der Steuerung von Talsperren zur Mini-
mierung der Schäden im Unterwasser
ISBN 978-3-86780-100-3 |
| Heft 39 | 2009 | Wasserbaukolloquium 2009
Wasserkraftnutzung im Zeichen des Klimawandels, angepasste
Strategien – neue Technologien (Waterpower and Climate
Change)
ISBN 978-3-86780-101-0 |
| Heft 40 | 2010 | Wasserbaukolloquium 2010
Wasserbau und Umwelt – Anforderung, Methoden, Lösungen
(Hydraulic Engineering and Environment – Requirements,
Techniques, Solutions)
ISBN 978-3-86780-135-5 |

Die **Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen** können bezogen werden bei:

Technische Universität Dresden
Fakultät Bauingenieurwesen
Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik
D-01062 Dresden
Tel.: +49 351 463 33837
Fax: +49 351 463 37141
E-Mail: carola.luckner@tu-dresden.de



Hydrologische Zusammenhänge 100 % transparent: GIS.

ESRI schafft ganz neue Perspektiven für Wasserwirtschaft und Hydrologie – von der flächenhaften Interpolation von Geländehöhen, Grundwasserständen und Fließgeschwindigkeiten über die Ermittlung von Überschwemmungsflächen bis zur Niederschlag-Abfluss-Simulation. Mit ArcGIS von ESRI erstellen Sie komplexe Analysen und Modelle in eindrucksvoller räumlicher Darstellung. Ihre Argumentation wird schlüssiger, Ihre Präsentation überzeugender. Sie unterstützen hocheffizient Entscheidungsprozesse und vereinfachen die Planung und Umsetzung von Maßnahmen.

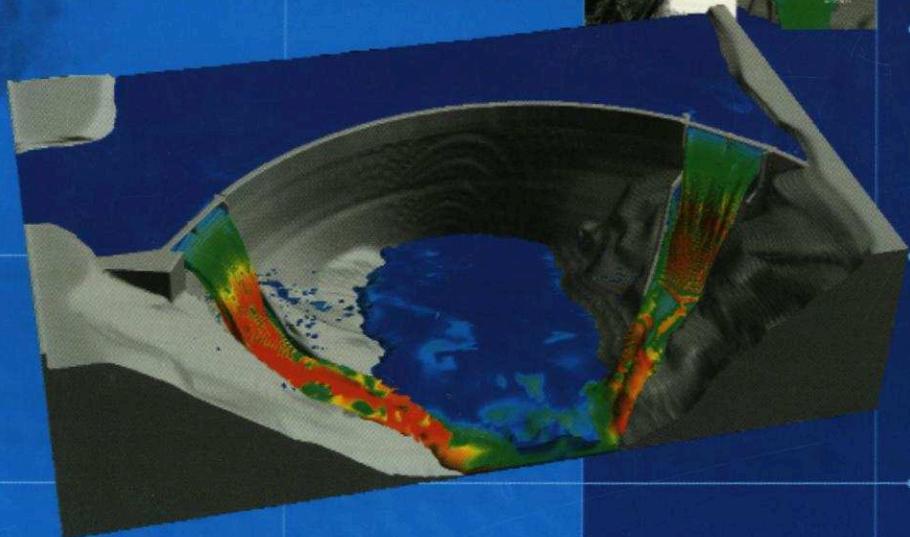
ESRI Deutschland GmbH · Ringstraße 7 · 85402 Kranzberg · Telefon +49 8166 677 0
info@esri.de · <http://esri.de>

ESRI 

CFD Consultants

www.cfdconsultants.de

FLOW-3D[®]
**Die Strömungs-
simulation
im Wasserbau.**



FLOW-3D[®]

CFD Consultants GmbH • Sprollstraße 10/1 • 72108 Rottenburg • +49 (7472) 988 688-0

ISBN 978-3-86780-135-5 • ISSN 0949-5061