

Flüsse, Strand und Meer

Warum ist der kontinuierliche Sedimenttransport wichtig?



Foto: WAZ 14.06.2016, www.blossey.eu

**Meeresabend NRW, Deutsche Meeresstiftung
Colabor, Köln, 14.06.2016**

Dr. Dietrich Bartelt, DB Holistic Consulting, Duisburg

Fragen

- Warum hatten wir so viele Jahrhundert-Hochwasser in den letzten 20 Jahren?
- Warum sind in der letzten Monaten so viele Dämme gebrochen?
- Warum geht der Fischbestand zurück?
- Warum gehen die Sandstrände zurück?



Vortrag

Überblick

- Bedeutung des Thema „Sedimentation“
- Die Grundlagen zum Feststofftransport
- Die zwei Seiten der Sedimentation
- Folgen der Nutzung/Speicherung von Wasser im Oberwasser
- Auswirkungen des Sedimentdefizites im Unterwasser
- Das ConSedTrans-Verfahren
- Anwendungsbeispiele / Wettbewerbsvorteil der Technik
- Risikoanalyse / Lebensdaueranalyse
- Einführung des Verfahren – Erfahrungen – Überwindung von Hindernissen
- Fazit

DB Sediments GmbH

Know how bei Nutzung von Wasser

- Gegründet am 09.03.2009
- Experten mit jahrzehnter langer Erfahrung der Wasserkraftnutzung im EVU-Bereich
- Nachhaltige Lösungen für Sedimentationsprobleme
- Gewässerverbesserung durch Sedimentdurchgängigkeit
- Umwelttechnik „Made in Germany“
- Sitz im Tectrum - Technologie Zentrum Duisburg



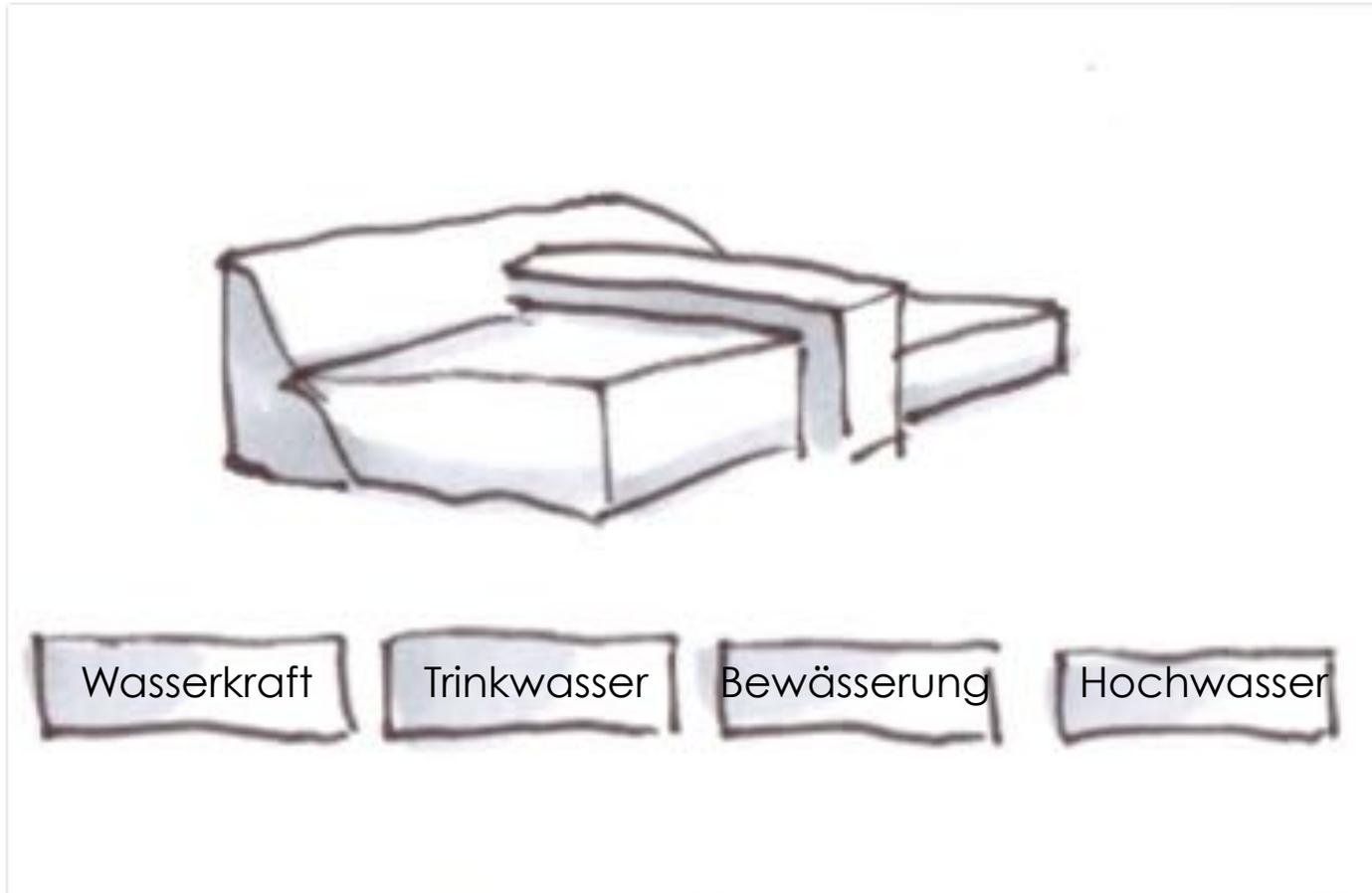
Ursprungsidee

Sedimente im Oberbecken eines RWE Pumpspeicherkraftwerkes



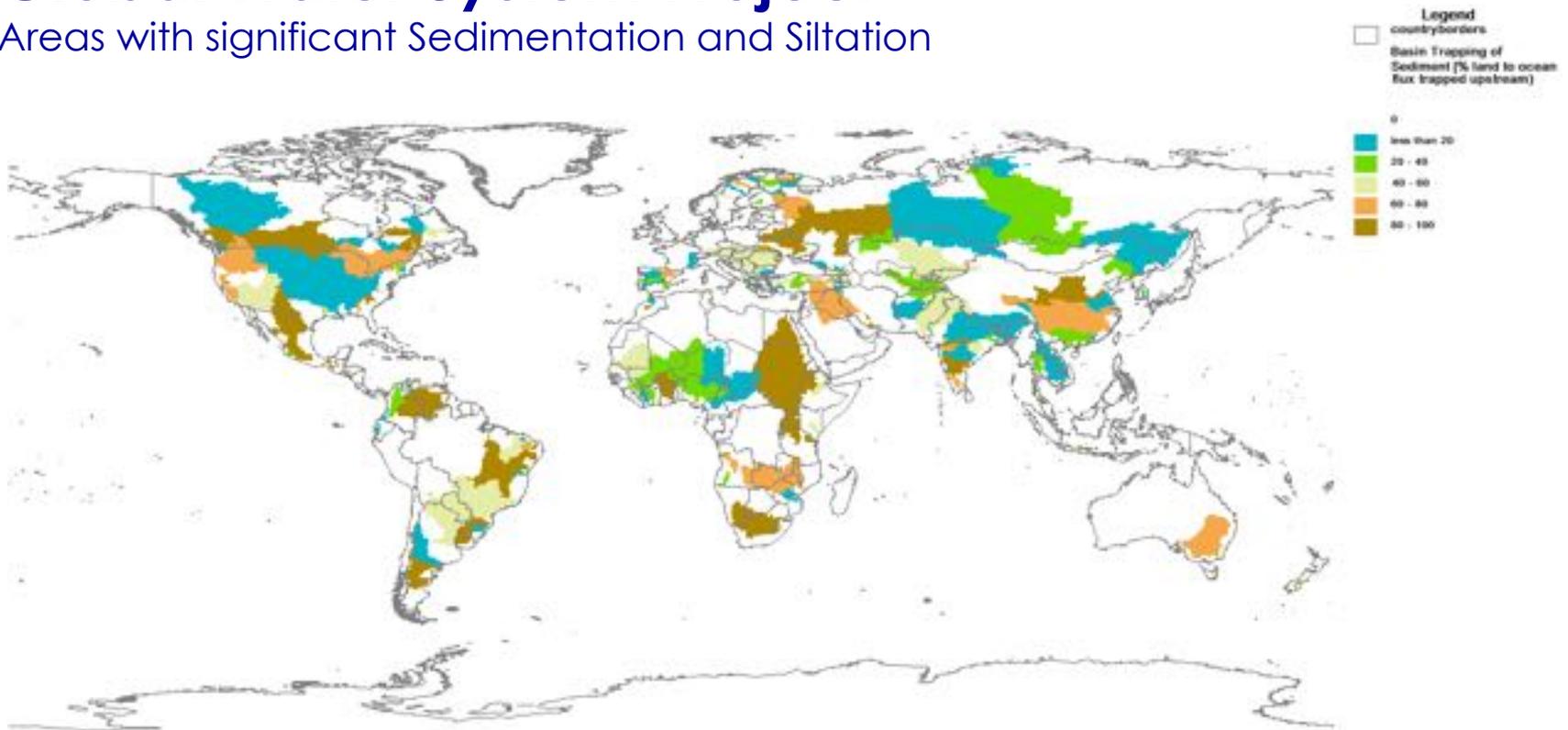
Wasser nutzen – Wasser speichern

Eingriff in das Ökosystem



Global Water System Project

Areas with significant Sedimentation and Siltation

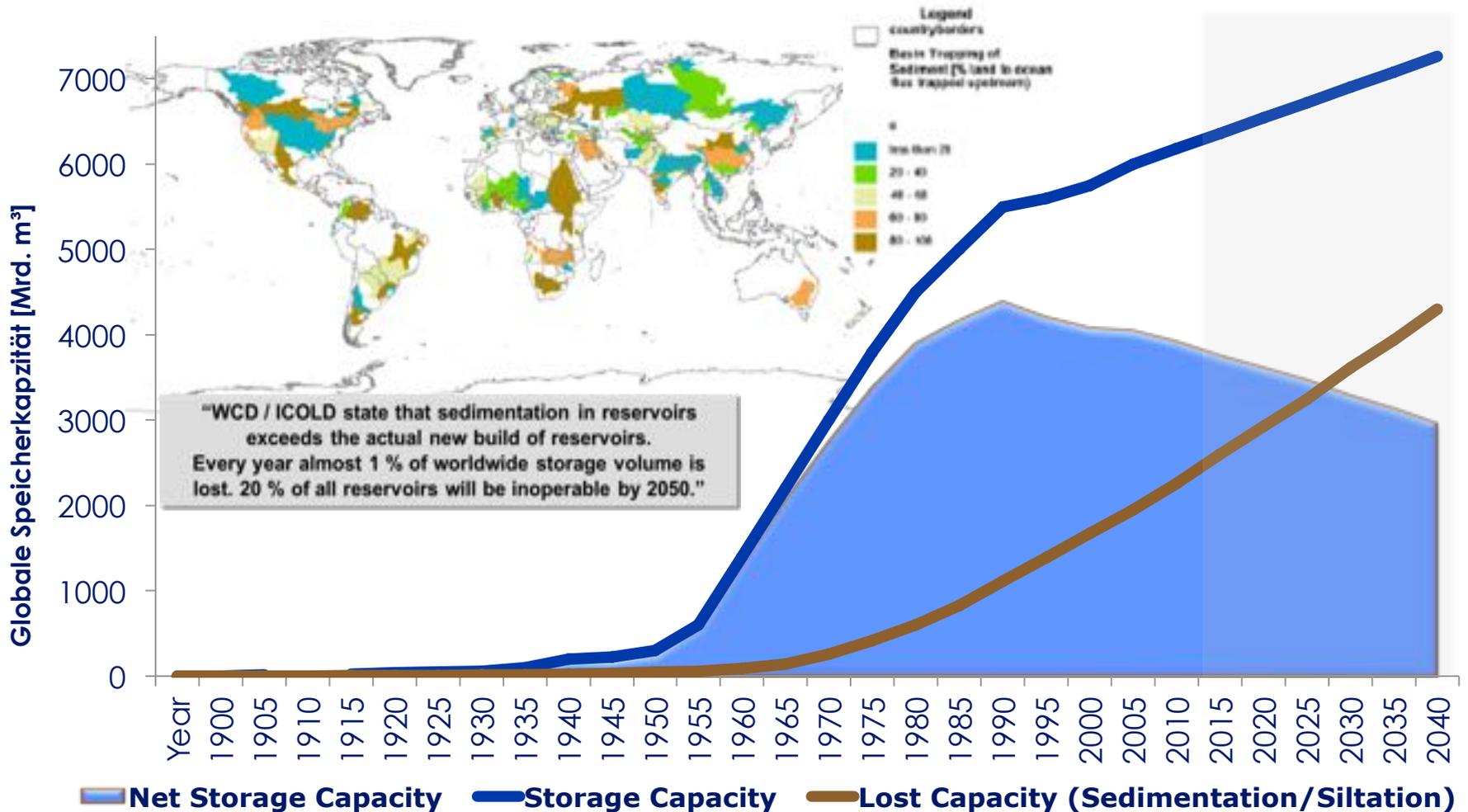


World Bank: “Last century was used to build reservoirs.
This one will be used to solve sediment problems.”

Source: GWSP Digital Water Atlas (2008)

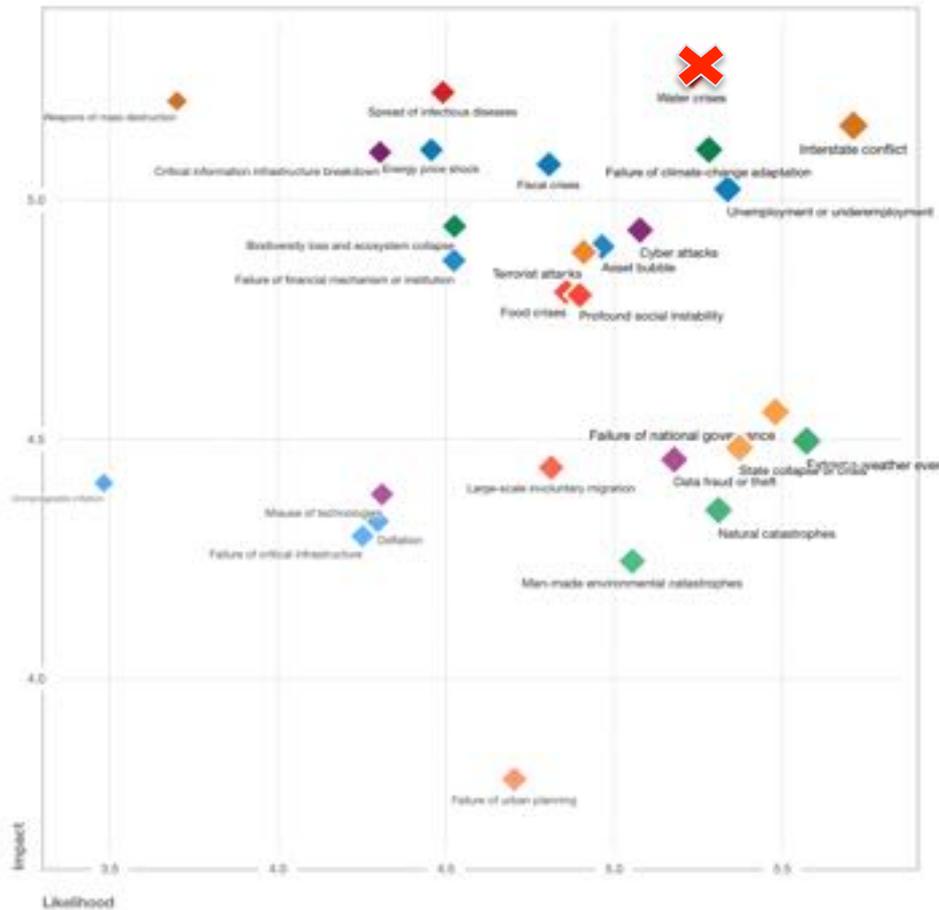
Globale Wasserspeicherkapazität

Dramatischer Verlust trotz steigendem Bedarf



Weltweite Wahrnehmung von Risiken

Umweltrisiken sind am wahrscheinlichsten mit höchstem Schaden



Mit der Sedimentation direkt bzw. indirekt zusammenhängende Umweltrisiken:

- Wasser Krise
- Extreme Wetter Ereignisse
- Naturkatastrophen
- Menschen bedingte Umweltkatastrophen
- Verlust der Biodiversität und Zusammenbruch des Ökosystems
- Klimawandel

Quelle: World Economic Forum; Global Risks Perception Survey 2014-2015; www.weforum.org/risks.

Sediment – Mismanagement

Vergrößertes Hochwasserrisiko– Pakistan, August 2010

AG Friedensforschung
Veranstalter des Friedenspolitischen Ratschlags

Home | Ratschlag | Presse | Friedensbewegung | Friedensforschung | Memorandum

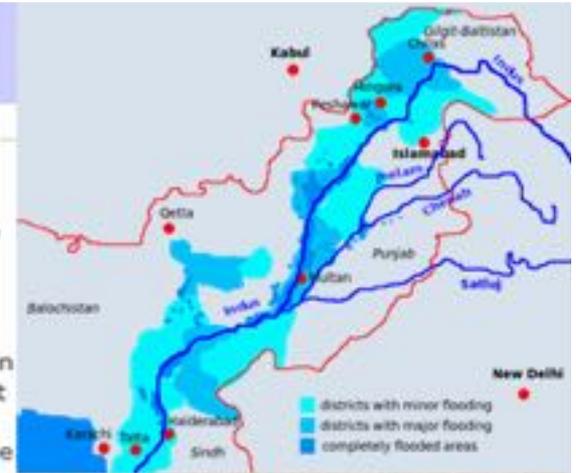
Das Wasser reißt alles mit

Rund drei Millionen Pakistananer betroffen / 1500 kamen bereits ums Leben / Seuchen drohen *

Nach der Jahrhundert-Flut im Nordwesten Pakistans droht der Ausbruch von Seuchen. Zudem steigt die Zahl der Betroffenen stark - nach Schätzungen des UN-Kinderhilfswerks Unicef leiden inzwischen bis zu 3,2 Millionen Menschen unter den heftigsten Überflutungen in der Region seit 80 Jahren. Darunter sind bis zu 1,4 Millionen Kinder. Auch die Zahl der Toten könnte weiter steigen: Einige Helfer befürchten, dass sie von jetzt etwa 1500 auf bis zu 3000 klettern könnte.

Noch sind keine Fälle von Cholera bestätigt. Eine Sprecherin der Weltgesundheitsorganisation WHO sagte am Dienstag in Genf, das Ausmaß der Durchfall-Erkrankungen sei in den überschwemmten Gebieten aber bereits »ernst genug«. In einem der Bezirke seien 80 Prozent aller Trinkwasserbrunnen zerstört. Bis zum Montagabend seien landesweit medizinische Hilfspakete verteilt worden, die für die Behandlung von 200 000 Patienten über einen Monat ausreichen.





Quelle: AG Friedensforschung; <http://www.ag-friedensforschung.de>

Überschwemmungskatastrophe

Russland, Schwarzmeerregion, Juli 2012

SPIEGEL ONLINE PANORAMA

Gouverneur weist jede Schuld von sich

Von Benjamin Bidder, Moskau



Mehr als 150 Einwohner des russischen Städtchens Krymsk starben während der Überflutungen in einer einzigen Nacht. Der Gouverneur des Gebietes nahe der Schwarzmeerküste wehrt sich gegen den Vorwurf, er habe zu spät gewarnt - und macht andere für das Versäumnis verantwortlich.

Twittern 47 | Empfehlen 18 | +1 1

Als das Wasser die Straßen des 60.000 Einwohner zählenden Städtchens Krymsk wieder freigegeben hatte und mit ihnen die Leichen von mindestens 151 Ertrunkenen, wagte sich die Staatsmacht in Gestalt des Gouverneurs in das

Quelle: Spiegel Online, Juli 2012, Bilder: Spiegel Online; Wikipedia



WIKIPEDIA
Die freie Enzyklopädie

Flutkatastrophe in der Region Krasnodar 2012

Die Flutkatastrophe in der Region Krasnodar war eine Naturkatastrophe, die ihren Anfang am 6. Juli 2012 nahm, als in der südrussischen Region Krasnodar an der nordöstlichen Schwarzmeerküste langandauernde, äußerst heftiger Starkregen zu fallen begann. Diese Niederschläge verursachten Sturzfluten, Erdbeben und Überschwemmungen, durch die mindestens 170 Personen getötet und 300 weitere verletzt wurden.^[1] Der Schwerpunkt der Katastrophe lag in Krymsk und der Umgebung. Im Rajon Krymsk wurden mehr als 150 Leichen geborgen,^[2] nachdem die Stadt und ihre Umgebung von einer nach Augenzeugenberichten sieben Meter hohen Flutwelle überschwemmt wurde.^[3]

FOTOSTRECKE



Tödliche Fluten: Heftige Regenfälle überschwemmen Russland

Schwindendes Vertrauen in Behörden und Regierung

Die Bürger glauben, die Schleusen des Damms seien mit Absicht geöffnet und ihre Stadt geopfert worden, um Noworossiysk zu schützen, ein russisches Urlaubsparadies. Dabei gibt es gar keinen Abfluss in Richtung Noworossiysk, und die Behörden versichern, niemand habe den Befehl zur Flutung von Krymsk gegeben, in Wahrheit sei der Stausee schlicht übergelaufen.

Größter Blackout – 9% der Weltbevölkerung ohne Strom

Indien, Juli-August 2012



Die Ausmaße der Stromausfälle waren gigantisch: 600 Millionen Menschen zwei Tage lang zeitweise ohne Strom, nichts ging mehr in 20 Bundesstaaten. Das historische Desaster ist ein herber Schlag für Indien.

Nach den beispiellosen Stromausfällen in Indien am Montag und Dienstag (30./31.07.2012) sparten die indischen Medien am Mittwoch (01.08.2012) nicht mit Häme. Die "Economic Times" titelte "Supermacht Indien, Ruhe in Frieden". Die einflussreiche "Times of India" zeichnete ein vernichtendes Bild der indischen Behörden und kritisierte die Führungsriege des Landes als "macht- und ahnungslos".

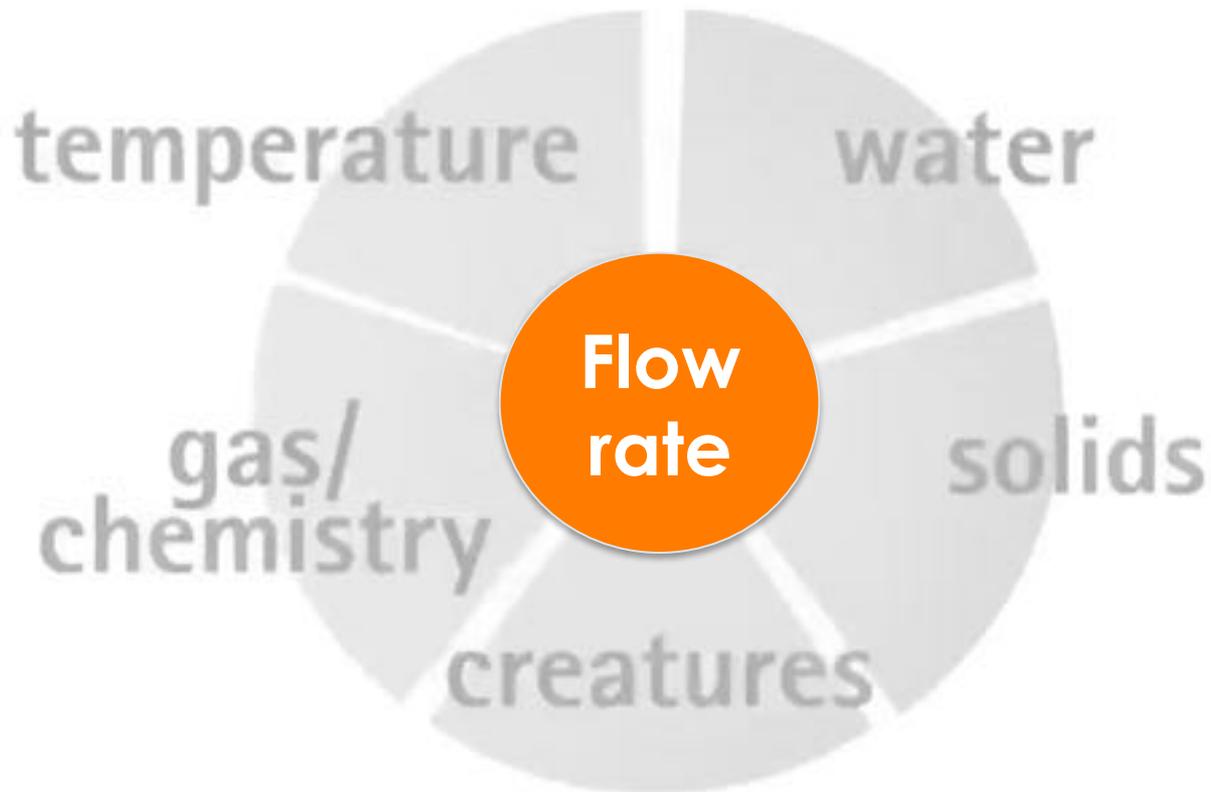
Imageverlust für Indien

Etwa 75 Millionen Euro könnten die Stromausfälle, die fast das gesamte öffentliche Leben in Indien lahmlegten, kosten, schätzt der Wirtschaftswissenschaftler Praveen Jha von der renommierten

Quelle: DW (2012)

Natural Water

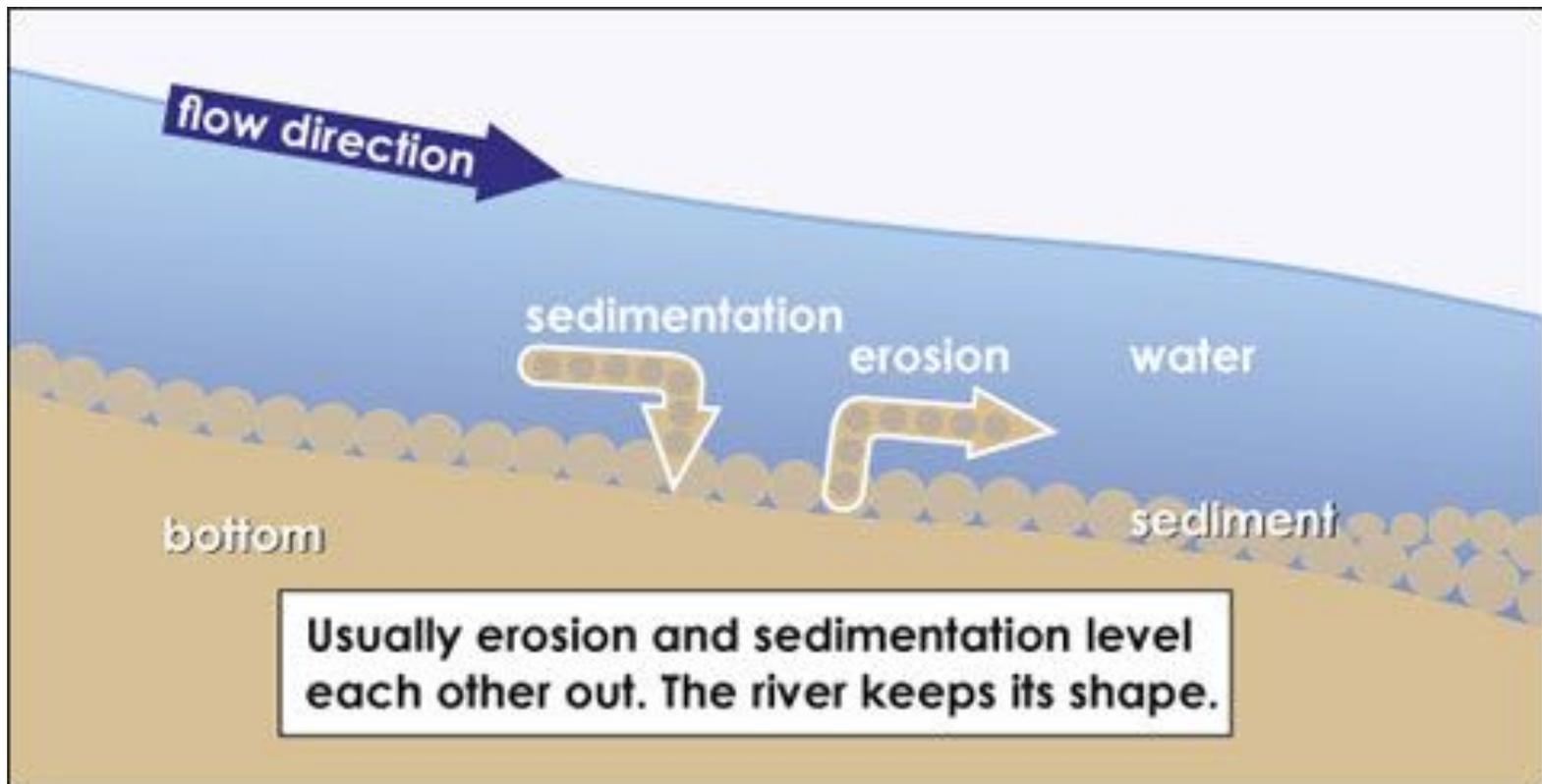
The flow connects five natural elements



Sediment

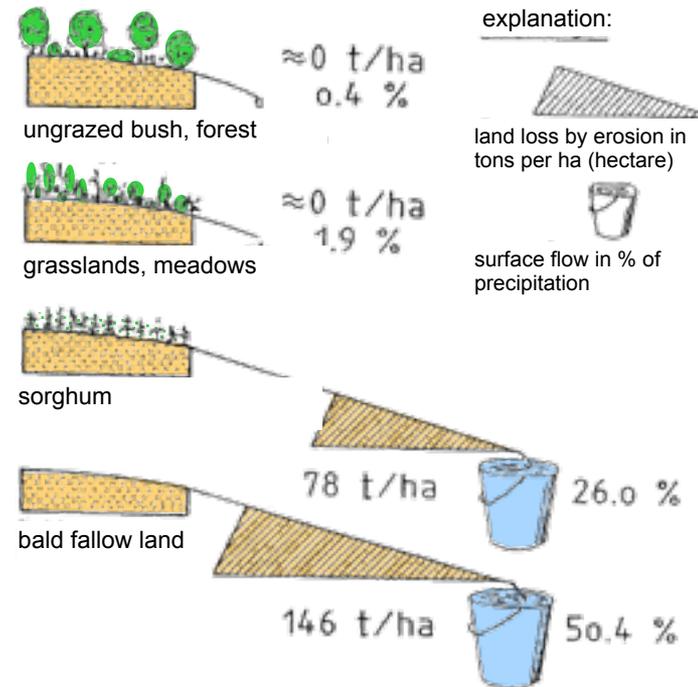
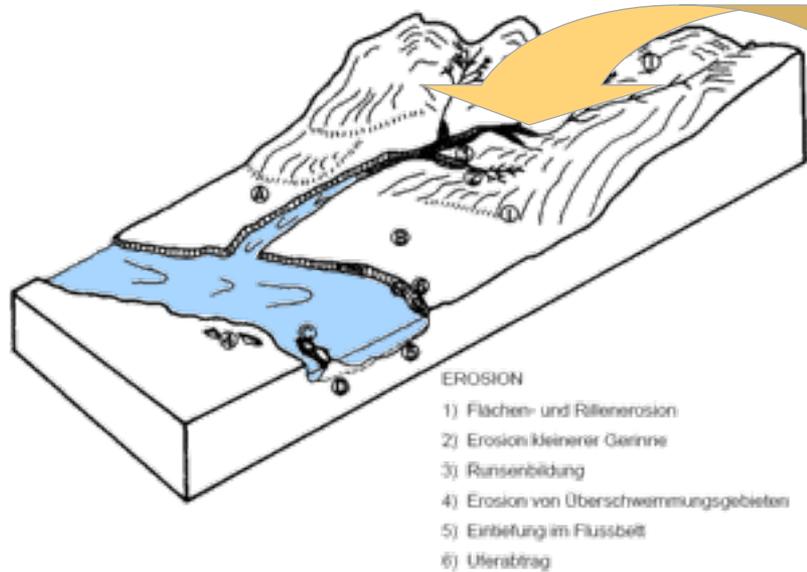
Integraler Bestandteil des Flusses

- **Jeder Fluss transportiert auf natürliche Weise Sedimente**
Im Oberlauf eines Flusses weniger, im Unterlauf mehr.



Grundlagen

Feststoff-/Sedimenteintrag in das Gewässer



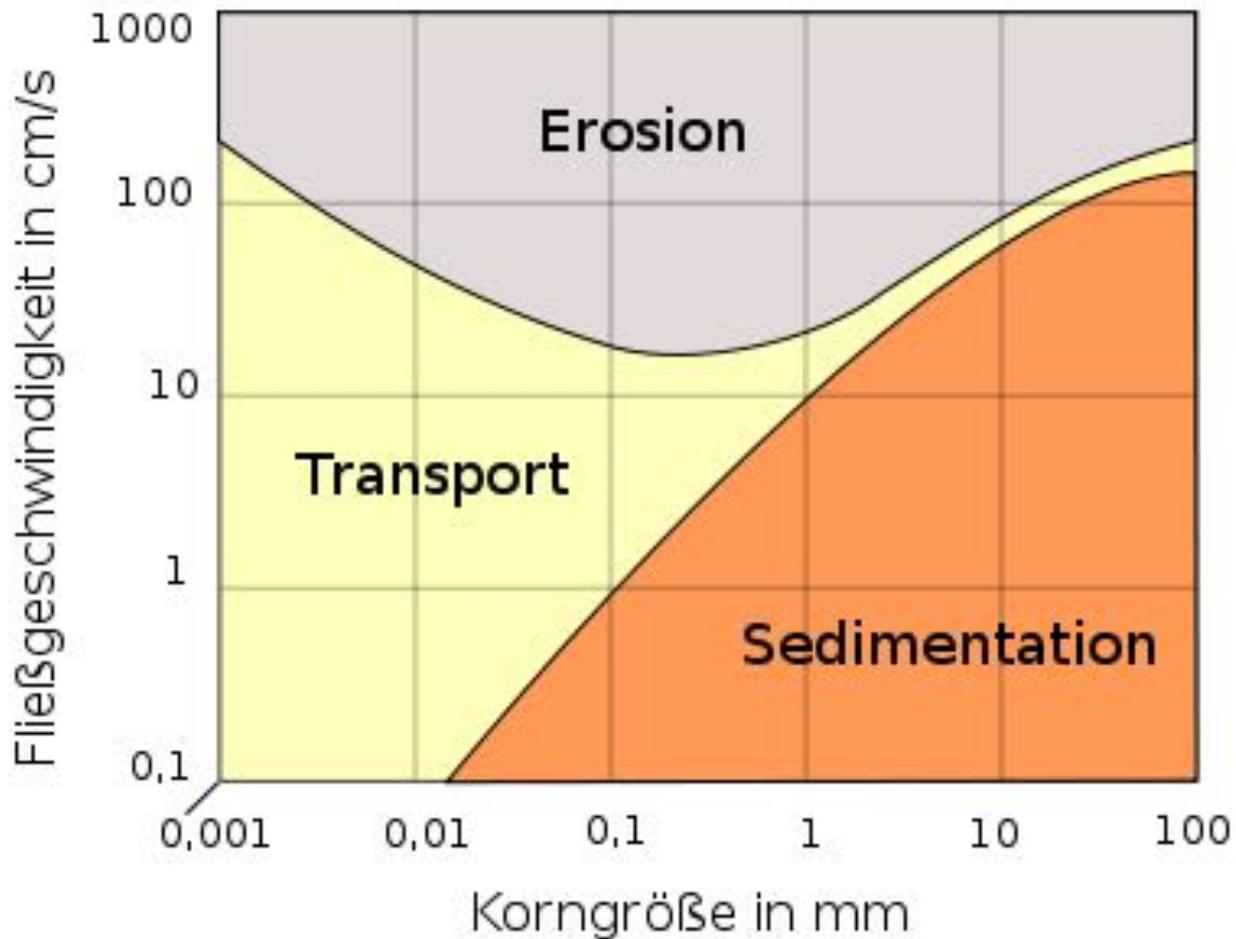
Haupteinflussfaktoren:

- rock/ground type
- precipitation level and intensity
- vegetation type and condition
- surface slope

Source : Alprestore, Wilhelm Bechteler: Sedimentationsquellen und Transportprozesse

Grundlagen – Exkurs

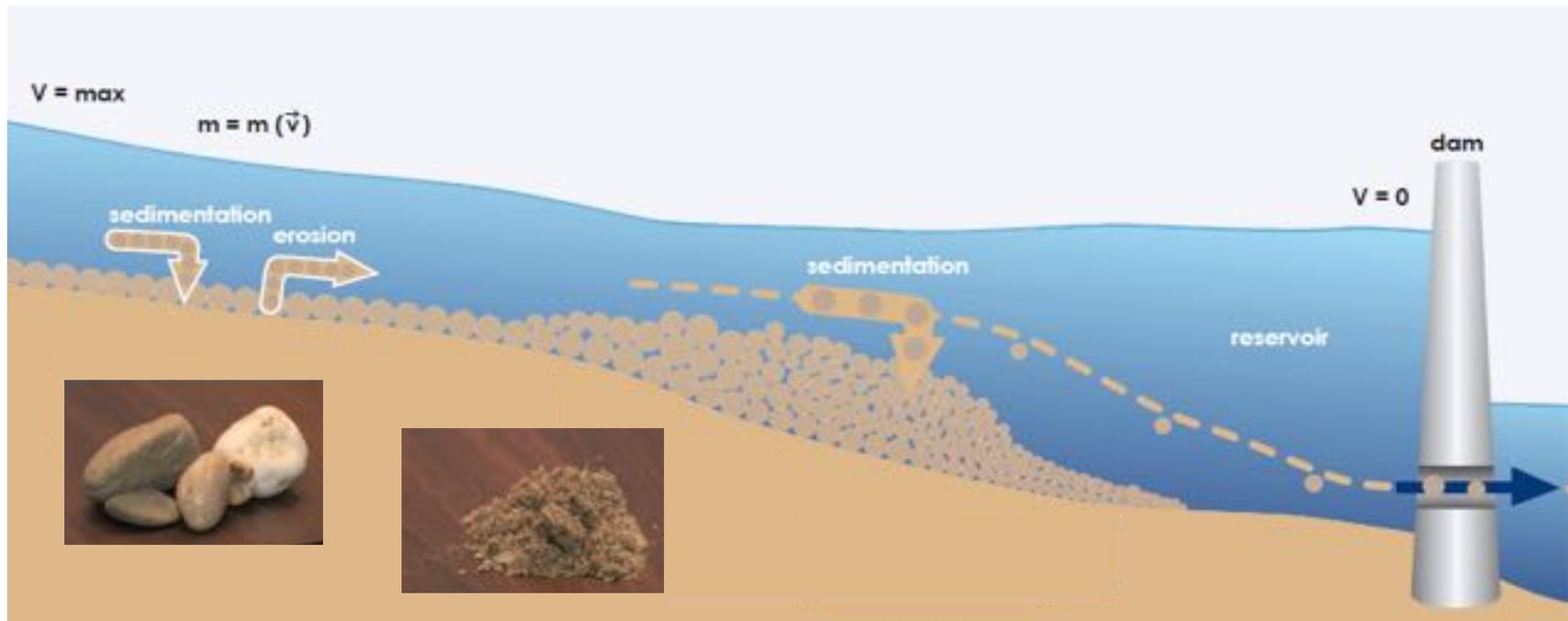
Hjulström-Diagramm



Die Nutzung von Wasser

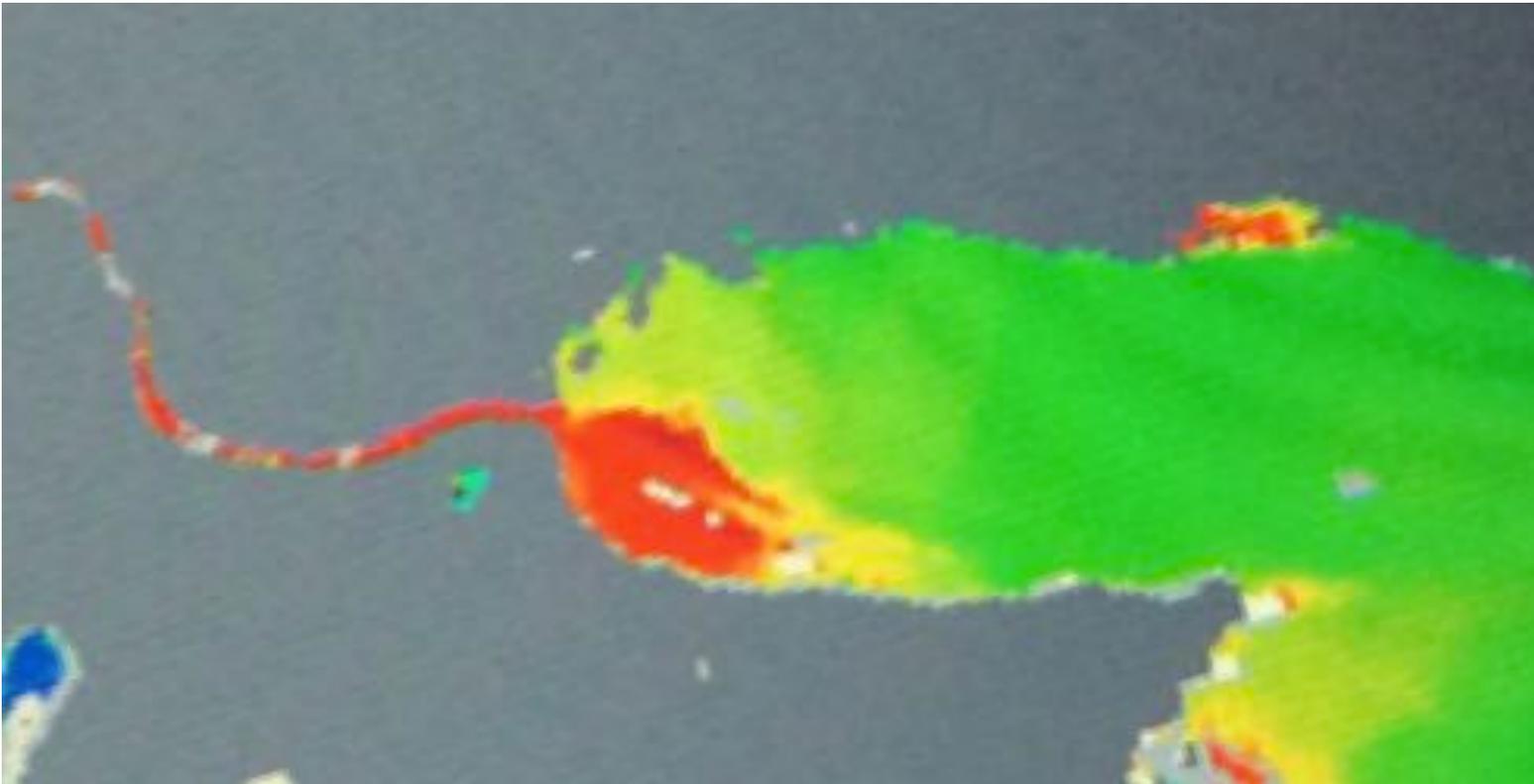
Ein Eingriff in das Ökosystem

- Feststofftransport im Fluss ist natürlich!
- Die Nutzung von Wasser bewirkt durch Reduktion der Fließgeschwindigkeit vom Maximum im unberührten Fluss auf Null an der Staumauer: Sedimentation und Verlandung (Verlust des Stauvolumens)



The Use of Water

Identify the impact with the help of satellite images

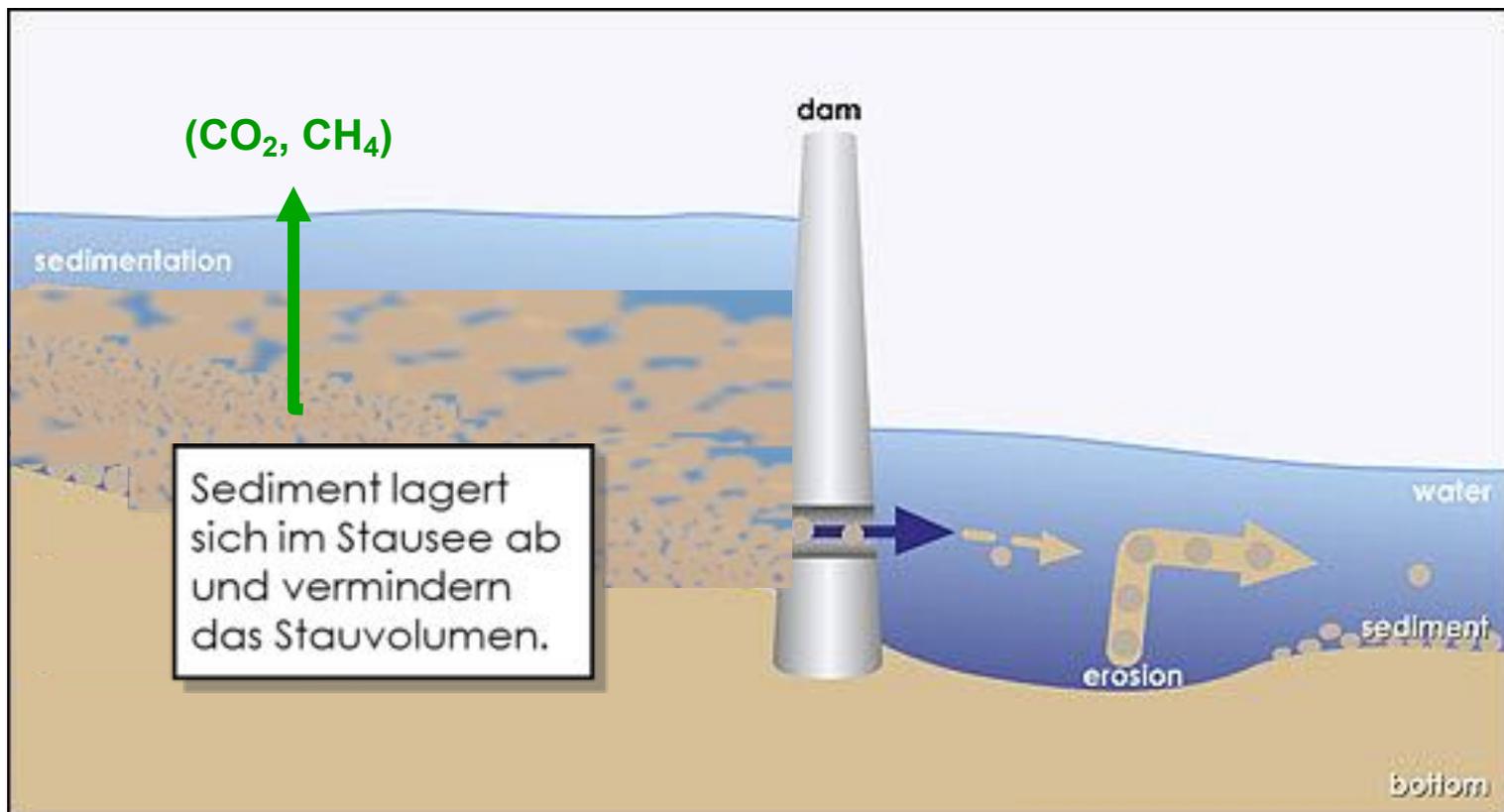


Source: EOMAP (2014) Turbidity Flows on Lech / Donau

Die zwei Seiten der Sedimentation

Die Folgen

1. Vor dem Damm/im Staubebereich: Sediment Überschuss (Verlandung)
2. Unterhalb des Damms: Sediment Defizit (Erosion...)



Die zwei Seiten der Sedimentation

Methan-Emissionen an Wasserkraftwerken der Saar



https://www.youtube.com/watch?v=gW_LOHbff5Y

Die zwei Seiten der Sedimentation

Im Staubereich: Sediment-Überschuss

Sedimentation führt im Staubereich zu:

- Reduziertem Hochwasserschutz
- Verlust von Speicherplatz für
 - Trinkwasser und Bewässerungswasser
 - Wasserkraft, Regelenergie (Spitzenenergie, Jahresspeicher)
- Reduzierte Vielfalt/Biodiversität im Staubereich, höhere Temperatur, geringerer Sauerstoffgehalt, unkontrollierte Methanbildung, ...
- Laut WCD / ICOLD übersteigt das durch Sedimentation verloren gegangene Volumen, den Anteil der neu errichteten Staukapazitäten
- Trotz Neubau geht jährlich rund 1 % der globalen Staukapazität verloren.
- 20 % aller weltweiter Staudämme werden bis 2050 unbrauchbar.



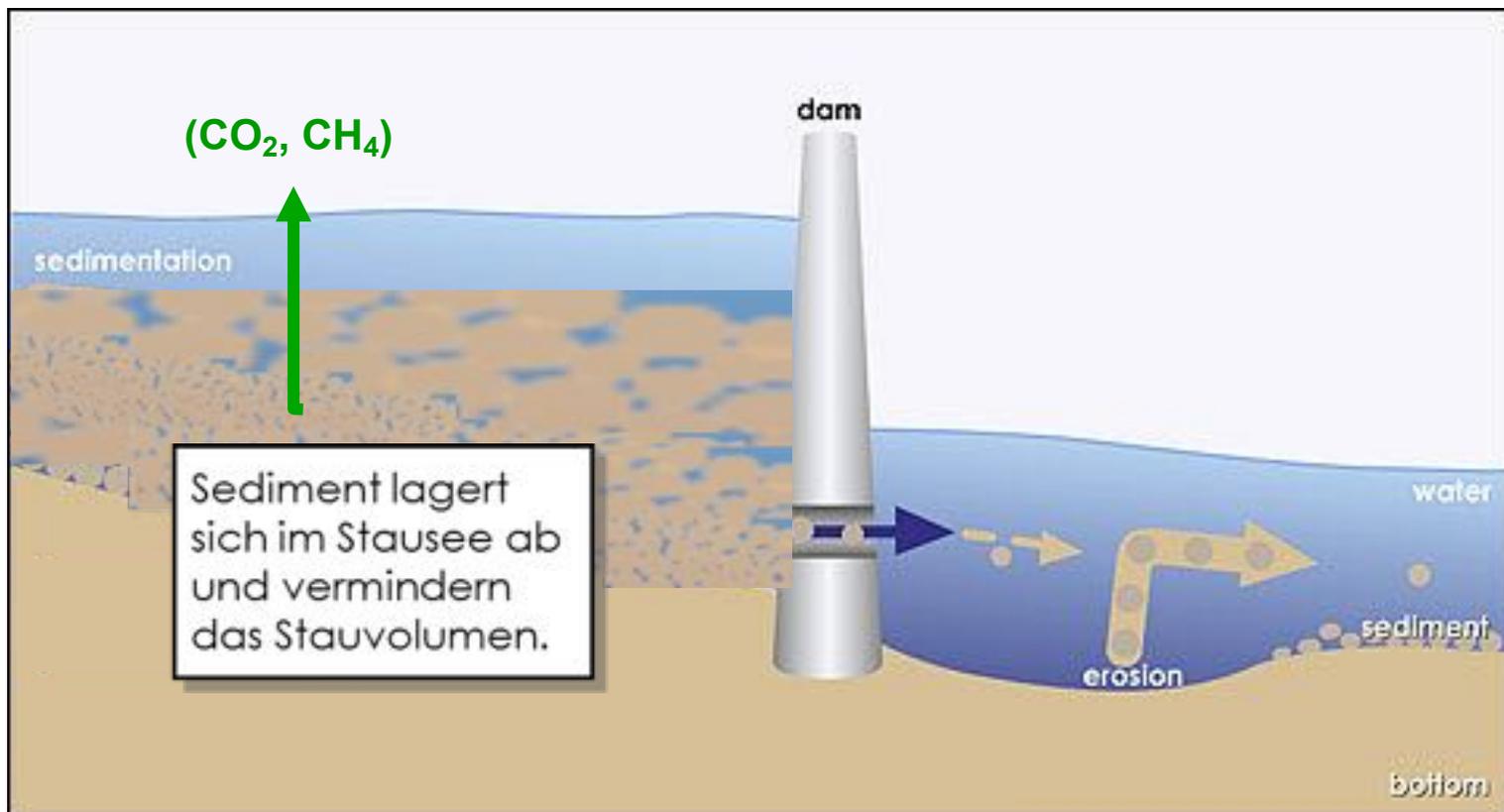
Picture: Süddeutsche Zeitung 06.06.2014, <http://tinyurl.com/kdme64h>

→ Nachhaltiges Sediment-Management ist dringend erforderlich

Die zwei Seiten der Sedimentation

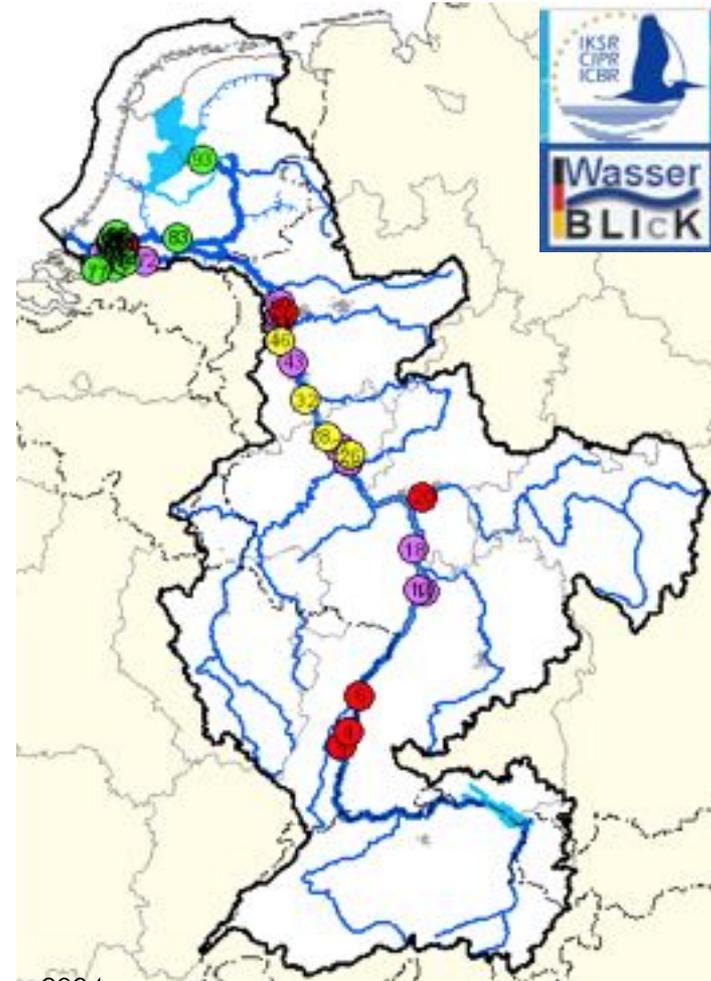
Die Folgen

1. Vor dem Damm/im Staubebereich: Sediment Überschuss (Verlandung)
2. Unterhalb des Damms: Sediment Defizit (Erosion...)



Sediment Management Rhein

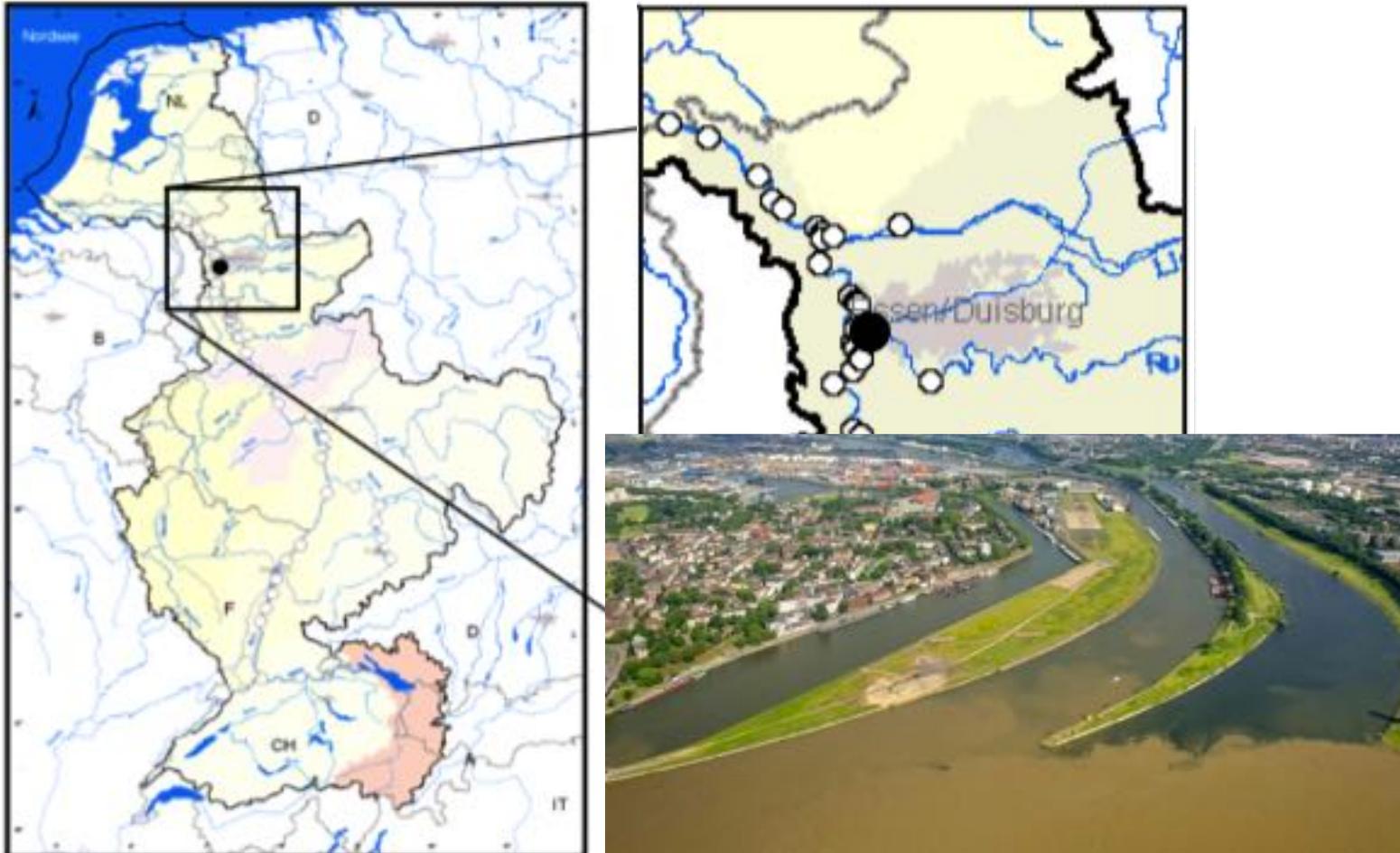
Problemzonen



Quelle: IKSR - Internationale Rheinkommission, Rhein ohne Grenzen 2004

Sediment Management Rhein

Problemzonen Mündung von der Ruhr in den Rhein



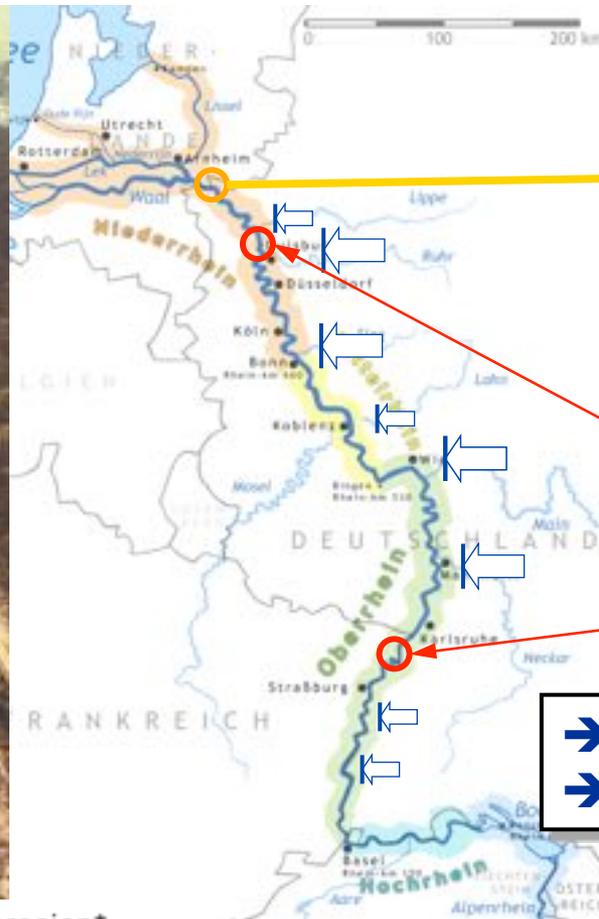
Quelle: Internationale Rheinkommission - <http://www.iksr.org/de/rhein/flussgebietskarten/index.html>; Foto WAZ, 06/2016

Probleme ohne Sediment

Wirkung des Sediment-Defizits am Rhein



River bed erosion and bank erosion*



Sedimentdefizit

D/NL-Grenze:
2.500.000 t/a

Künstliche Sedimentbeigabe

230.000 t/a

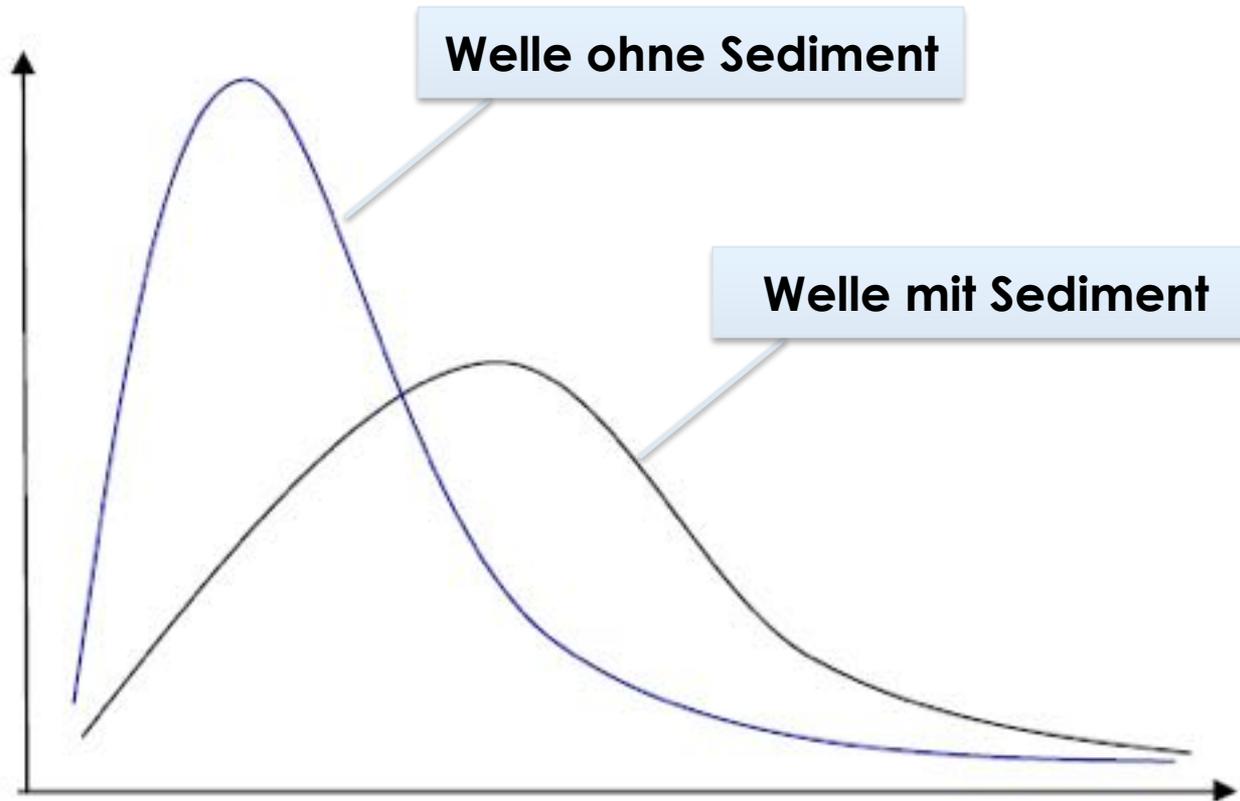
Staustufe Iffezheim:
ungefähr 400.000 t/a

- ➔ Kosten: Sedimentbeigabe
- ➔ 2012: WSA Duisburg 24 Mio. €

Source: Alpreserve *, Bundesanstalt für Wasserbau (Koblenz), Hülskens Wasserbau (Wesel) WSA DU, http://www.wsv.de/ftp/presse/2012/00191_2012.pdf

Wellen Dynamik

Qualitative Veränderung mit/ohne Sediment Transport



Die zwei Seiten der Sedimentation

Unterhalb des Staubereiches: Sediment-Defizit

Ein Sediment-Defizit im Flusslauf führt zu:

- Sohlerosion im Flussbett mit Veränderung der Grundwasserspiegel
- Kolke unterhalb der Staustufe (Erosion des Dammfusses, Rissbildung, Dammversagen ...)
- Fehlende Nährstoffe
- Veränderung des Fischbestandes, Benthos-Struktur, Mikroorganismen
- Unkontrollierte Methanemissionen
- Re-Infiltration von Salzwasser in das küstennahe Grundwasser im Bereich des Deltas/Küste
- Küsten-Erosion/Rückgang der Strände

→ Teure Kompensation von fehlendem Sediment (Colorado, Rhein,...)

Der Fluss als Ökosystem

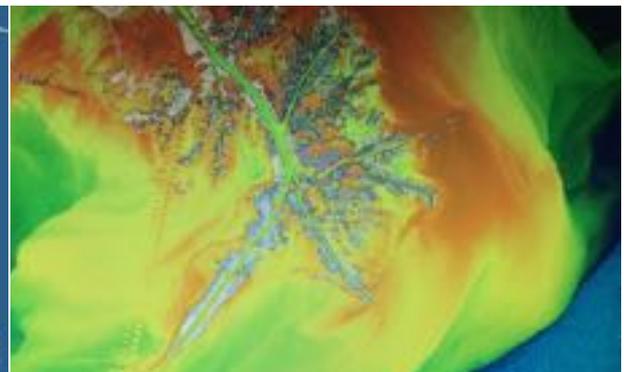
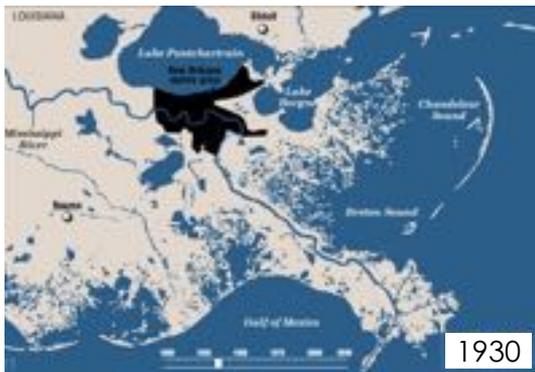
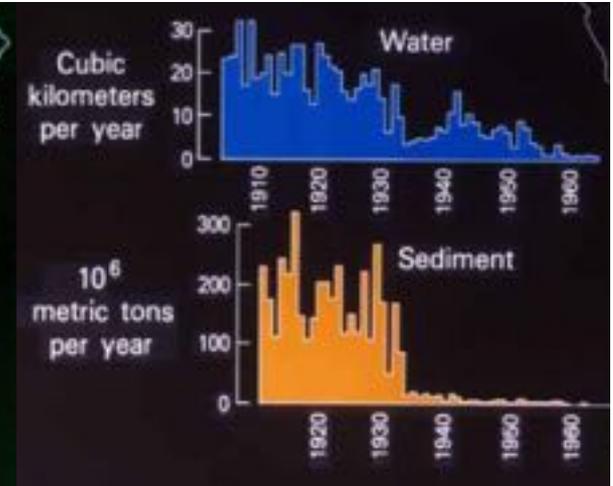
Sedimente als wichtige integrale Systembestandteile



Mississippi River System

Entkopplung von Wasser-Sediment-Transport

NATIONAL GEOGRAPHIC Daily News
Louisiana's Bayou Is Sinking: Can \$50 Billion Save It?
 A debate over what to do in the face of rising seas and sinking land



Quelle: Meade, R. H. (2010). Sediment Transport and Deposition in Rivers: The Case for Non-Stationarity. In World Bank Group (Ed.): World Bank Document, A REVIEW OF SELECTED HYDROLOGY TOPICS TO SUPPORT BANK OPERATIONS. Papers from the Workshop (pp. 69-76, Annex.), National Geographics, May 2014

Sediment Defizit

Küstenerosion / Zurückgehende Strände (Kosten Israel ca. 170 Mio. \$)



Source: Google Maps (2011)

Sediment

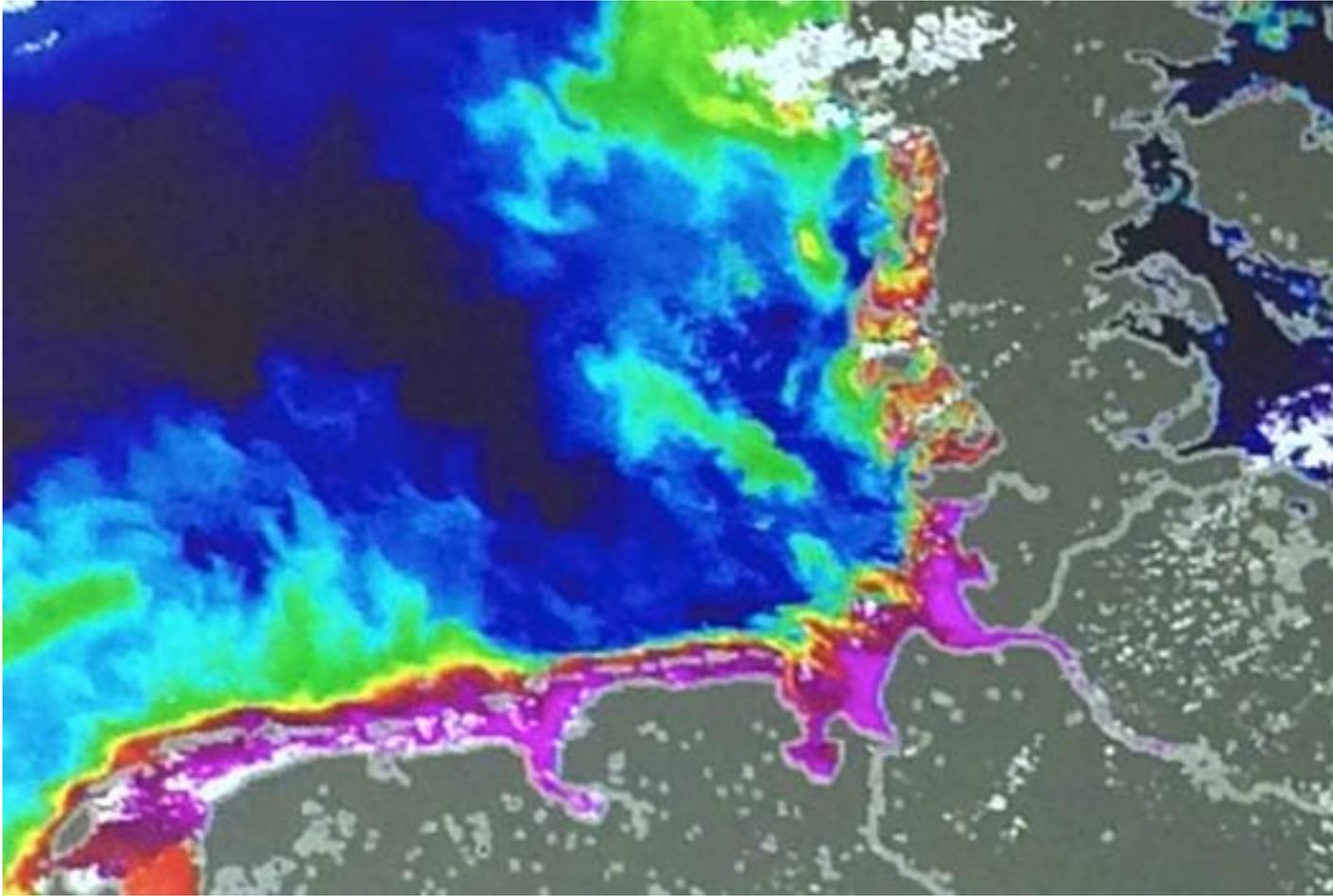
Friesische Inseln / Nordseeküste



Source: EOMAP – DLR (2015)

Sediment

Küstenerosion / Zurückgehende Strände



Source: EOMAP – DLR (2015)

Sediment Defizit

Küstenerosion / Zurückgehende Strände (Beispiel Portugal)

Magnitude of Coast Erosion in Portugal

The erosion rate along some shorelines is nowadays a few meters per year. With maximal rates of 5-19 m/a:

- In South Espinho= 8m/a (Pedrosa and Preistas 2008),
10m/a (Ferreira 1991)
- In South of Aveiro= 4m/a (Teixeira 1994)
- In Tagus Estuary= 7m/a (Ferreira 2005)

These values contrast with the computed 'natural' retreat rate observed in the 1940's and 1950's, which rarely exceeded 0.2-0.4 meters per year. It shows that the current coastal erosion in Portugal is mainly produced by human modifications to the natural processes of erosion.

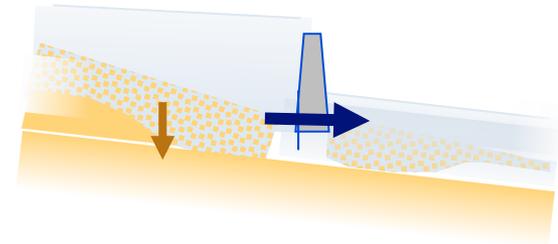


Bisherige Lösungsversuche

Negative Auswirkungen im Unterwasser vernachlässigt

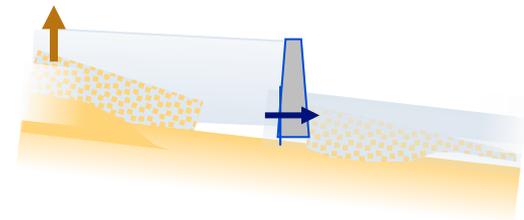
1. Spülung / Öffnen des Grundablasses

- Sehr großer Wasserverlust
- Sehr starke, zyklische Beeinträchtigung des Ökosystems
- Verlandung im Unterwasserbereich (Kiesnester)
- Zerstörung der Benthosstrukturen im Unter- und Oberwasser



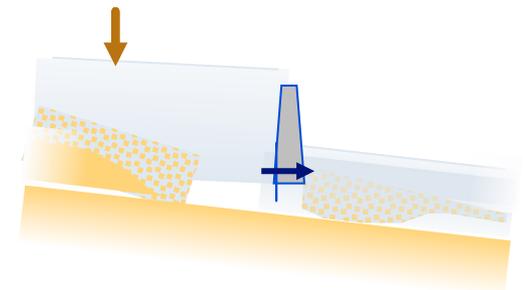
2. Entnahme des Sedimentes / Baggerung oder Nassbaggerverfahren

- Gewöhnlich mit Anlagenstillstand verbunden
- Enorme Deponiekosten
- Zerstörung der Benthosstrukturen im Oberwasser
- Verstärkte Erosion im Unterwasser



3. Nassbaggerverfahren über die Staumauer

- Großer Wasserverlust
- Starke, zyklische Beeinträchtigung des Ökosystems
- Zerstörung der Benthosstrukturen im Unter- und Oberwasser



Stauraumpspülung (geplant/ungeplant) keine Lösung!

Langmannsperre, 2009/Obermaubach, 2007 (ungeplant)



Aachener Zeitung

LOKALES NEWS SPORT VIDEOS FOTOS MEINUNG DOSSIER RATGEBER

REGION AACHEN NORDKREIS DÜREN EIFEL ESCHWEILER GEILENKIRCHEN HEI

Leben in der Rur bis Kreuzau beeinträchtigt

Von unserem Redakteur Walter Schmidt
Letzte Aktualisierung: 4. Juli 2007, 17:22 Uhr

OBERMAUBACH. „Der Fluss ist bis Düren tot.“ Diese drastische Aussage betroffener Angler vom Pfingstwochenende scheint sich - zumindest teilweise - zu bestätigen.

Nachdem erste Aussagen von beauftragten Gutachtern vorliegen, räumt der Wasserverband Eifel-Rur (WVER) ein, dass der Lebensraum von Fischen und Kleinlebewesen in der Rur von Obermaubach bis Kreuzau auf einer Strecke von mindestens drei Kilometern gestört ist. Diese Einschätzung teilen auch die Aufsichtsbehörden.

Beim wegen Bauarbeiten notwendigen Absenken des Wasserspiegels im Stausee war unerwartet viel Sediment in den Fluss gespült worden und hatte die Rur in eine schmutzige Brühe verwandelt. Fische verendeten, und das Flussbett wurde mit einer Schlammschicht überzogen.

Bisher ungeklärt ist, wie die Sedimentbank, die sich unterhalb des Staubeckens mit einer Mächtigkeit von zirka 800 Kubikmetern gebildet hat, entfernt werden kann, ohne dabei weitere Schäden im Gewässer zu riskieren. Man berate darüber derzeit mit den zuständigen Behörden, teilte der WVER am Mittwoch mit.

Quelle: „Rettet die Mur“

Folge von Stauraum-Spülungen

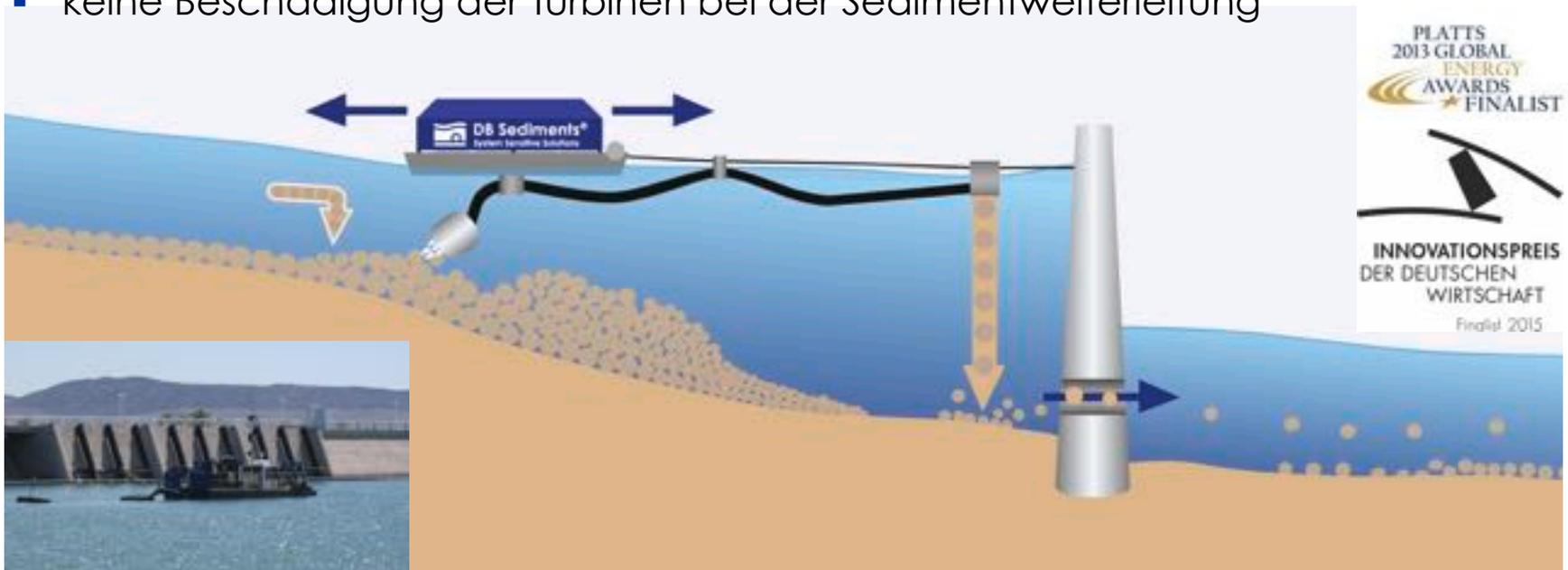
Kiesnester im Unterwasserbereich



ConSedTrans – Methode

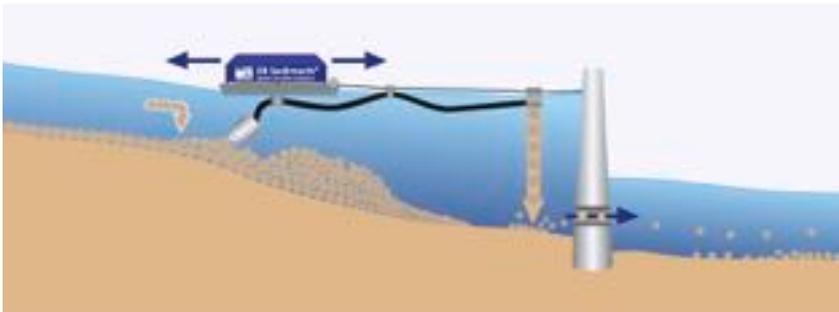
Kontinuierlicher Sedimenttransfer – naturnah, systemverträglich

- Die Sedimente werden ähnlich einem Saugbaggerverfahren beständig in kleinen Mengen aufgenommen, innerhalb des Gewässers weiter transportiert und vor den Abflussorganen (z.B. Grundablass oder Turbine) wieder abgelagert. Dort werden die gelockerten Sedimente mit der vorhandenen Strömung (z.B. durch die Turbine ohne Schaden) mitgenommen.
- keine Wasserverluste
- keine Beschädigung der Turbinen bei der Sedimentweiterleitung



ConSedTrans – Method

Sustainable solution with production of renewable energy



The continuous transfer of sediments can be combined with the optimized regeneration of renewable energy.



Source: DB Sediments (2014); WGZ Bank (2012); www.wgzbank.de; <http://tinyurl.com/pbggkx4>

Olsberg Reservoir (Germany)



Suitable equipment

Custom fit System Sensitive Solution



- Customized equipment :
 - Electric driven (diesel optional)
 - Fully/partially automatized process
 - dredging depth down to more than 200 m
 - unlimited capacity and/or sediment transfer range
 - From a couple m³/h up to 1,500 m³/h and even 6,000 m³/h



ConSedTrans Method

Remote Controlled Dredgers



- Winches for mooring and positioning
- Safer because no humans are needed onto the barge
- Pump capacity up to 250-450 m³/h - High solid content
- Discharge distance up to 600m
- Working depth up to 35m
- Power 100 HP
- Delivery pipe diameter 200 mm (8")
- Solids passage 60 mm

RWE Innogy GmbH

Continuous Sediment Management in Olsberg, Germany



ConSedTrans - Verfahren

Positive umweltrelevante Aspekte - Olsberg

- Äußerung eines seit Jahrzehnten ansässigen Anglers: "seit der kontinuierlichen Sedimentverlagerung gibt es im Staubereich so viele Fische wie nie zuvor".
- "Im direkten Unterwasserbereich der Staustufe habe ich Äschen gefangen."



„Die Äsche reagiert von allen einheimischen Fischen mit am empfindlichsten auf Umweltverschmutzungen. Sie gehört zu den Ersten, die sich von verschlechterter Wasserqualität vertreiben lässt. Die Äschenbestände wurden vor 20 bis 30 Jahren durch die zunehmende Gewässerverschmutzung stark beeinträchtigt.“ (Quelle: VDS Verband deutscher Sportfischer)

Businessplan Beispiel

Herkömmliche Ausbaggerung



- Ausbaggerung: 2 mal alle 10 Jahre
- Kosten ca. 2,6 bis 3,0 Mio. Euro

Problem kurz nach Ausbaggern füllt sich das Becken kontinuierlich weiter

ConSedTrans - Management



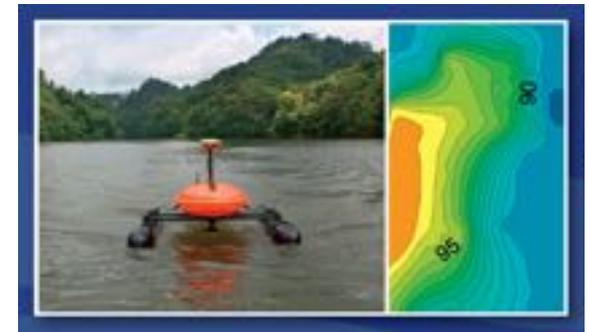
- Kontinuierliche Verlagerung
- Kosten ca. 1,5 Mio. Euro (verteilt über 20 Jahre)

Dauerhaft freies Becken
Einsparung ca. 50 % der Kosten

Risikoanalyse

Existierende und projektierte Staustufen/Dämme

- Bewertung des ursprünglichen Stauvolumens
 - Berücksichtigung des ursprünglichen Layouts
- Bestimmung des existierenden, betrieblich nutzbaren Stauvolumens
 - Durch Sedimentation verlorenes Stauvolumen,
 - Sedimentations- und Verlandungsrate
 - Abschätzen der möglichen Betriebsdauer, unter besonderer Berücksichtigung des notwendigen Arbeitsraum für den Staubereich.
- Weitergehende Analyse von Risiken:
 - Mögliche Konsequenzen aus der Blockade eines Grundablasses durch abrutschendes Sediment
 - Hochwassergefahren durch Reduzierung der Retentionsräume in Staubereichen.



Roseau Reservoir, St. Lucia

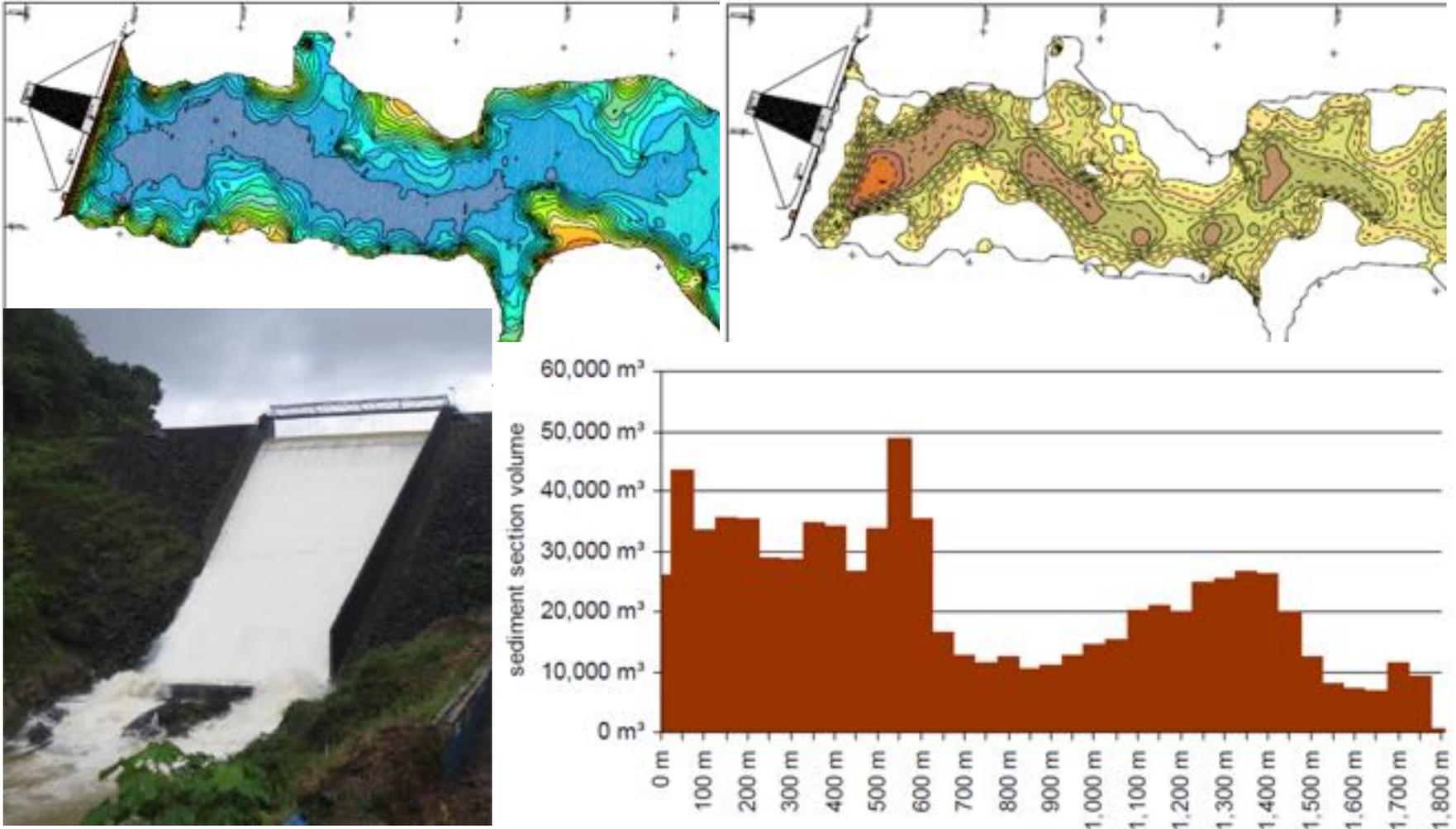
Aufgabe und Funktion



- John Compton Dam ist ein Steinschüttdamm mit Betondichtung
- Baujahr 1995; H=40 m
- Trinkwasserbereitstellung und Hochwasserschutz
- Stauvolumen
3.0 Mio m³ (davon waren 2013 bereits 1.0 Mio. m³ verlandet/zu-sedimentiert)
- „Mono-Use“
Problem einseitige Nutzung des Damms (keine Wasserkraftnutzung)

Roseau Reservoir St. Lucia

Risikobewertung / Rehabilitierung Damm/Staubereich



Nurek Damm, Tadschikistan

Lage, Sedimenteintrag



Source: Google Maps (2013)

Potential für das ConSedTrans-Verfahren

Abschätzung für Nurek Dam, Tadschikistan

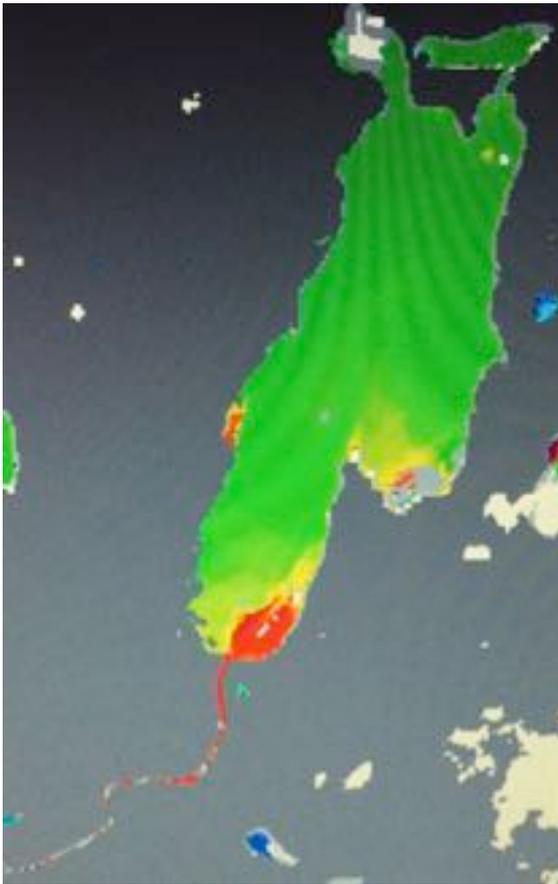
- Gesamtes Stauvolumen: ca. 10,5 Mrd. m³
- Verlandungsgrad: ca. 40-50 %
- Jährliche Stauvolumen-Verluste durch Sedimentation: ca. 1 %

- Potential für die Rehabilitation: ca. 5 Mrd. m³ über ca. 10 Jahre:
ca. 500 Mio. m³/a
- Potential für das ConSedTrans-Verfahren für den kontinuierlichen Ausgleich:
ca. 105 Mio. m³/a

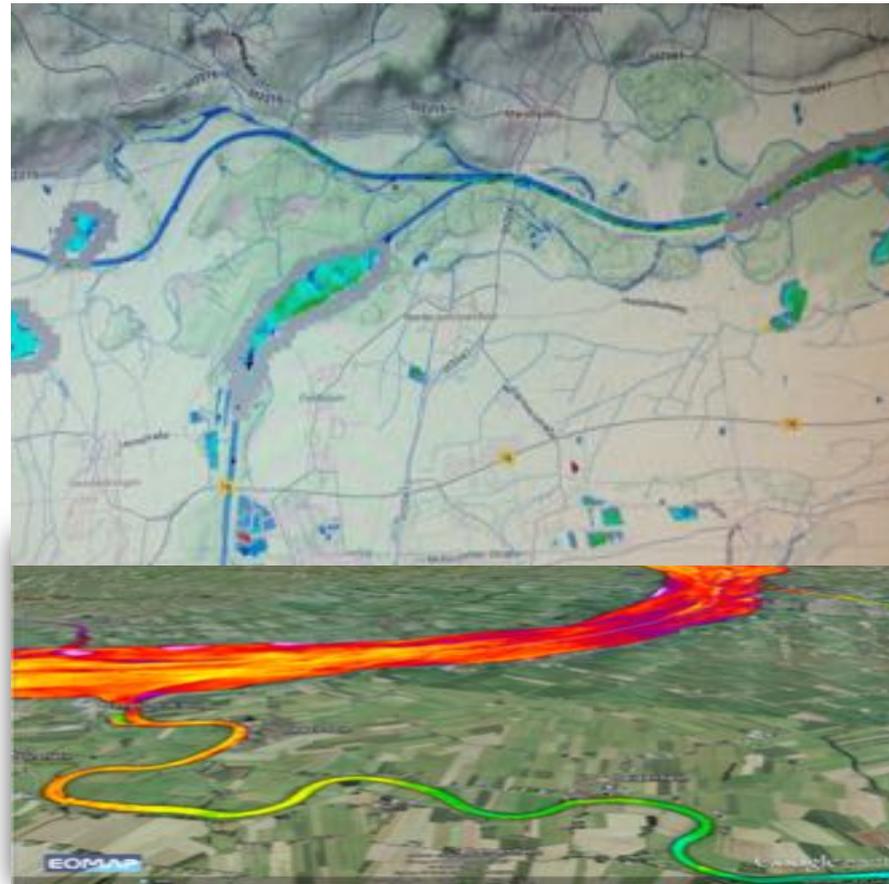
- Herkömmliche Kosten rund 3,8 Mrd. US \$
 - Neues Kraftwerk/Damm Rogun: 1,5 bis 2,0 Mrd. US \$
 - Leitungsbau/Freileitung in den Iran: ca. 1,0 Mrd. US \$
 - Kraftwerksbau durch Chinesen in Dushanbe: ca. 0,8 Mrd. US \$
- Kosten für das ConSedTrans-Verfahren ist Teil einer aktuellen Studie. Es wird von einem wesentlichen Kosteneinsparungspotential bis zu 85 % in den ersten zehn Jahren ausgegangen.

Réhabilitation des Fleuves

Controller l'amélioration de la qualité du flueve



Source: EOMAP (2014) Turbidity Flows on Lech / Donau



Bisherige Hindernisse bei der Einführung

- Fehlende Information über Wirkzusammenhänge/Ansatz
 - Wissenschaft, Gesetzgeber/Politik (z.B. Wasserrahmenrichtlinie, Wasserforen), Genehmigungsbehörden
 - Finanzierungsorganisationen/Banken
 - Betreibern von Staudämmen, Talsperren, Wasserkraftwerken
 - Projektträgern / Projektausschreibungen, Ingenieurbüros
 - Industrie/Herstellern für Komponenten
- Fehlender Ganzheitlicher Ansatz
 - Staatenübergreifende Flüsse (z.B. Nil) / Transboundary Law
 - Unterschiedliche Eigentumsverhältnisse/Unterhaltungspflichten
 - Ausschließlich Projektbezogener, kleinteiliger Ansatz (z.B. Weltbank)
- Gesetze sind wider der Natur
 - USA (Clean Water Act und Sedimente als „Polutant“)
 - Analogie in Indien

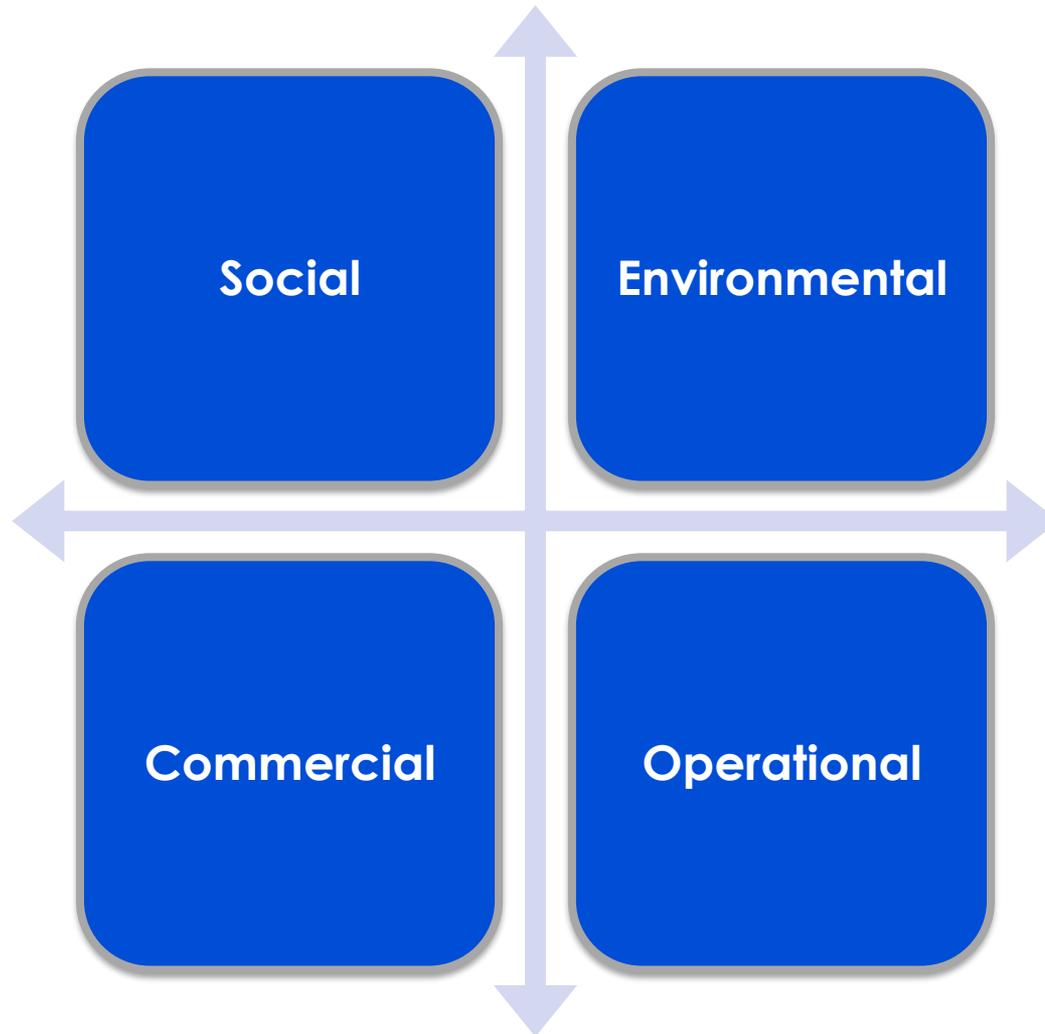
Einführung des Verfahrens

Information/Kooperation (Auszug)



Ganzheitliche Lösung mit SECO – Vorteilen

Multidimensionale Vorteils-Matrix



ConSedTrans - Verfahren

Positive umweltrelevante Aspekte

- Wiederherstellung der natürlichen Flussmorphologie.
- Das Verfahren ist umweltfreundlich und fischfreundlich.
- Es hat einen positiven Einfluss auf den Grundwasserstand und die Grundwasserqualität.
- Die Biodiversität im Fluss und im Deltabereich des Meeres bleibt erhalten bzw. kann verbessert werden.
- Sedimenttransport von der Quelle in den Bergen bis ins Flussdelta möglich
- Reduktion der Hochwasserschäden
in 2013: Deutschland: 8 Mrd. Euro / global: 1.000 Mrd. US \$
- Reduktion der Flusserosion und der Schäden durch Küstenerosion
- Erhalt der Sandstrände / Schutz vor Küstenstürmen

ConSedTrans - Verfahren

Positive betriebsrelevante Aspekte

- Der Stauraum kann dauerhaft komplett genutzt werden.
- Vermeidung von enormen Deponiekosten und/oder
- Vermeidung von Erzeugungsverlusten, sogar Effizienzsteigerung durch Erhöhung des spezifischen Gewichtes Wasser+Sediment.
- Erhalt / Schaffung von Retentionsräumen!
- Enormes wirtschaftliches Potential in Deutschland und Global
- Über 50 % der Kosten für die Betreiber können langfristig und nachhaltig eingespart werden.



Picture: Süddeutsche Zeitung 04.06.2013: <http://tinyurl.com/kameein>

ConSedTrans - Verfahren

Zusammenfassung

- Dramatische Verknappung der globalen Staukapazitäten für Wasser durch Sedimentation und Verlandung, als Folge der Wassernutzung
- Sedimente sind wichtige, integrale Bestandteile der Flüsse (Naturnahe Stoffströme dienen der Vermeidung von Erosion, dem Hochwasser- sowie dem Grundwasserschutz) und zum Erhalt der Küsten
- Der Eingriff des Menschen bei der Nutzung des Wassers kann durch den kontinuierlichen Sedimenttransport ausgeglichen werden.
- Das ConSedTrans-Verfahren bietet eine ökonomische und ökologische Lösung für eine dringende Aufgabe - Abwarten hilft nicht, sondern verschlimmert die Gesamtsituation
- Wir brauchen ein trans-nationales und ganzheitliches Wasserrecht mit Wasser, Feststoffen, Lebewesen, Gasen/Chemie und Temperatur.

**“Wer den Transport von Sedimenten in einem Fluss stoppt,
der zerstört das Leben im Fluss,
wie auch das Leben im Deltabereich des Meeres”.**

Juan Pablo Orrego Silva, Gewinner Alternativer Nobel Preis,
Bonn, Deutschland, 15.11.2011,
basierend auf Studien von Hucke-Gaete, Viddi and Bello, 2006

DB Holistic Consulting
Dr. Dietrich Bartelt, Dipl.-Ing.
Asberger Str. 60
D-47228 Duisburg, Germany
T. +49-2065-83 99 300
H. +49-1522-9888321
Dietrich.bartelt@me.com
www.db-sediments.com

