

# Innovative Feststoffbewirtschaftungsmaßnahmen beim Speicher Bolgenach



Stefan Pfeifer | Bozen | 14.06.2024

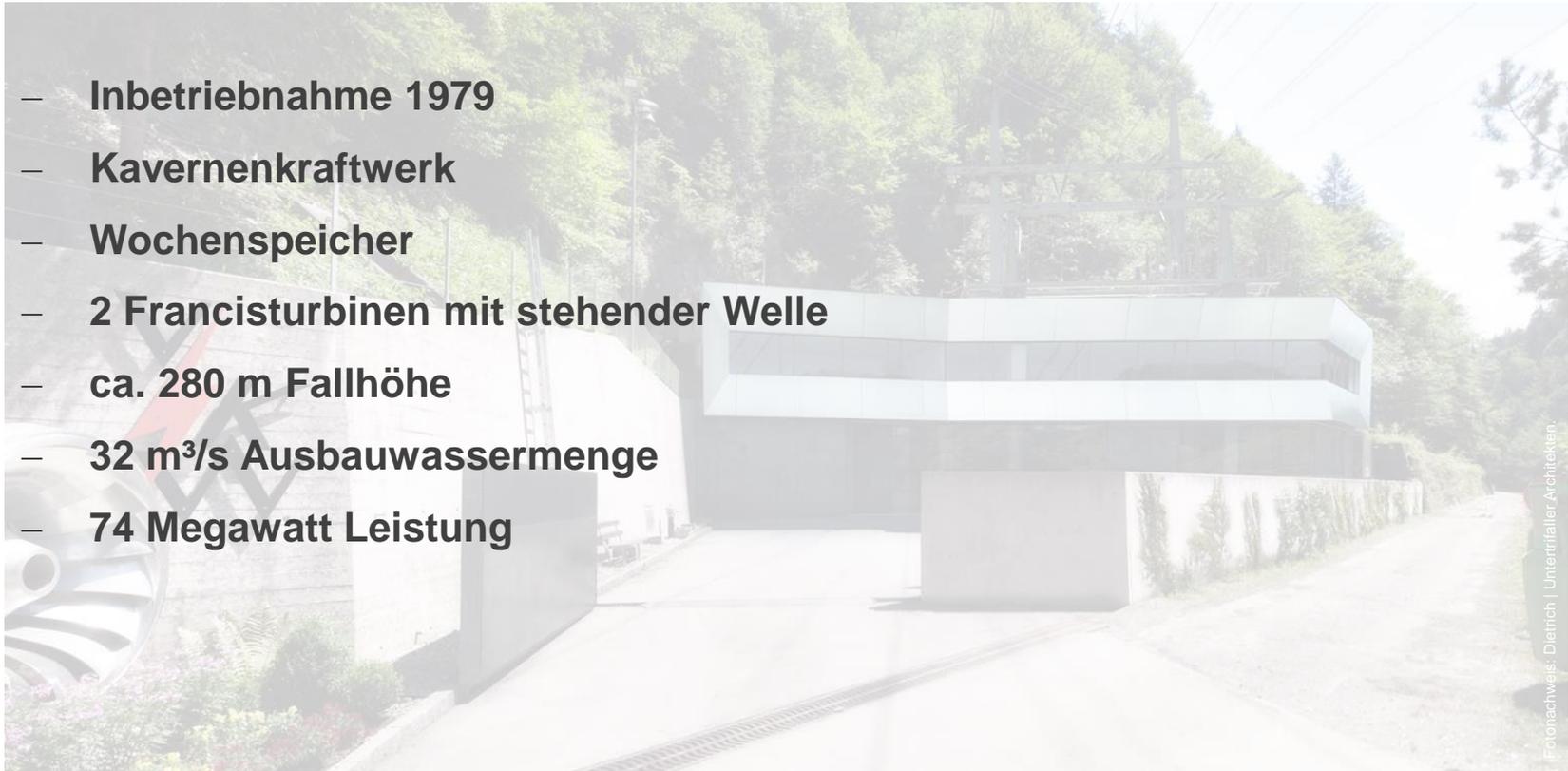


 **SEDIMENT  
SOLUTION**  
by illwerke/vkw

# Kraftwerk Langenegg

Das leistungsstärkste Wasserkraftwerk der Kraftwerksgruppe Bregenzerwald-Oberland

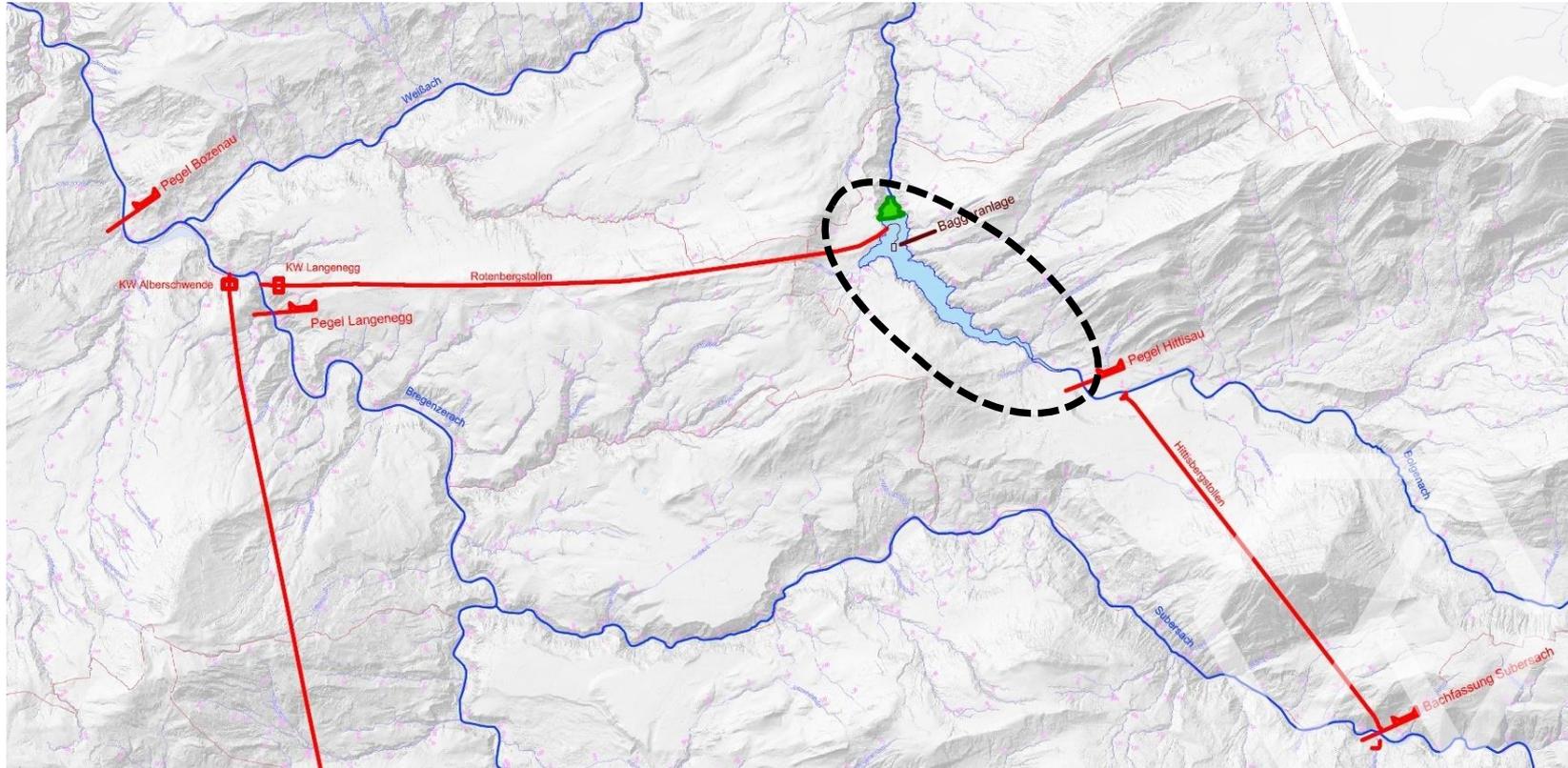
- **Inbetriebnahme 1979**
- **Kavernenkraftwerk**
- **Wochenspeicher**
- **2 Francisturbinen mit stehender Welle**
- **ca. 280 m Fallhöhe**
- **32 m<sup>3</sup>/s Ausbauwassermenge**
- **74 Megawatt Leistung**



Fotograf: Dietrich | Unterriffler Architekten.

# Kraftwerk Langenegg

Das leistungsstärkste Wasserkraftwerk der Kraftwerksgruppe Bregenzerwald-Oberland



# Stausee Speicher Bolgenach

## Energievorrat im Wochenzyklus

Einzugsgebiet	187 km <sup>2</sup>
Bruttoinhalt	8,4 Mio. m <sup>3</sup>
Nettoinhalt (neu)	6,5 Mio. m <sup>3</sup>
Stauwerk	Kiesschüttdamm mit Moränedichtkern
Dammvolumen	1,3 Mio. m <sup>3</sup>
Abmaße	102 m hoch / 250 m breit
Entlastung	Überlauf mit Entlastungs- klappen (bis 350 m <sup>3</sup> /s) Grundablass (bis 110 m <sup>3</sup> /s)



# Stausee Speicher Bolgenach

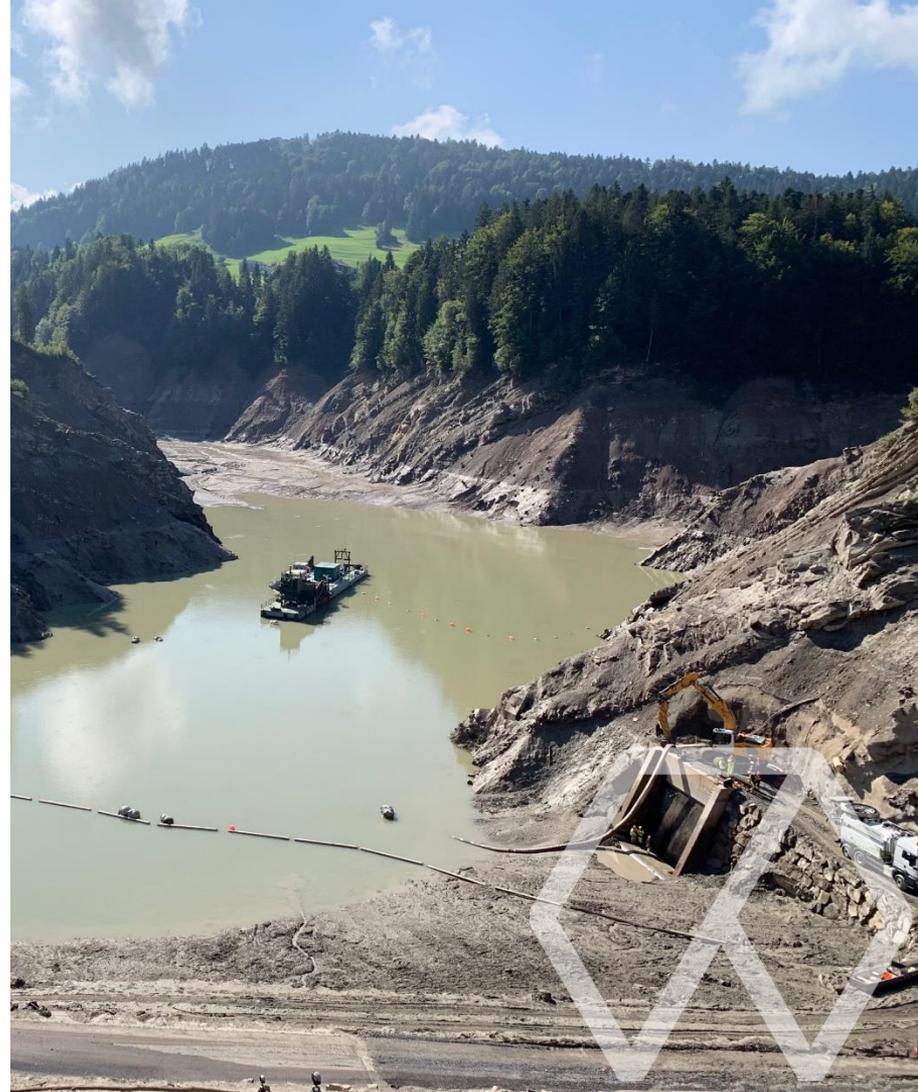
## Herausforderungen des Sedimentmanagements

Sedimenteintrag	rd. <b>79.000 m<sup>3</sup> p.a.</b>
Extremereignisse	bis <b>500.000 m<sup>3</sup> p.a.</b>
Totraum	80 % verlandet
Nutzvolumen	kaum eingeschränkt

### Maßnahmen seit 1995:

laufender Feststofftransport durch  
Nassbaggerung

- Triebwasserbeigabe von Feinsediment
- Geschieberetention im Speicher



# Stausee Speicher Bolgenach

## Herausforderungen des Sedimentmanagements

### Herausforderungen und Probleme?

- Verlandungsentwicklung
- Feststoffzusammensetzung
- Leistungsfähigkeit Saugbagger
- unplanbare Baggereinsätze
- fehlender Geschiebetransport

→ Neuentwicklung des Konzepts erforderlich

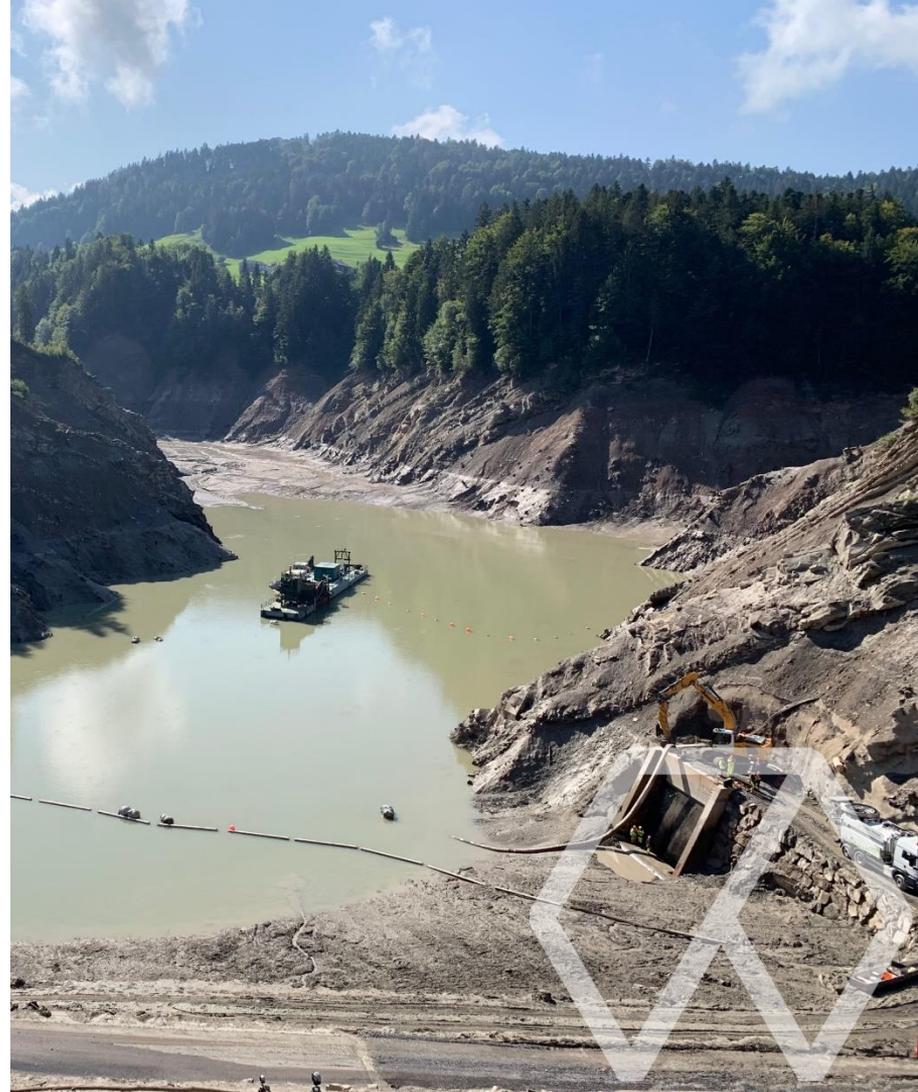


# Stausee Speicher Bolgenach

gesamtheitlicher Bewirtschaftungsansatz

neu entwickeltes **Bewirtschaftungskonzept:**

- feste und abflussabhängige Betriebszeiten  
→ **Planbarkeit**
- Ersatz der Baggeranlage  
→ **eigenentwickelte, bewährte Technik**  
→ **mit Geschiebeentnahme**  
→ **Technologiesprung**



# Praxisbeispiel Speicher Raggal

Feinsediment- und Geschiebetransport

Link zum vollständigen Video:

<https://www.youtube.com/watch?v=la3xZ5sN6hM>

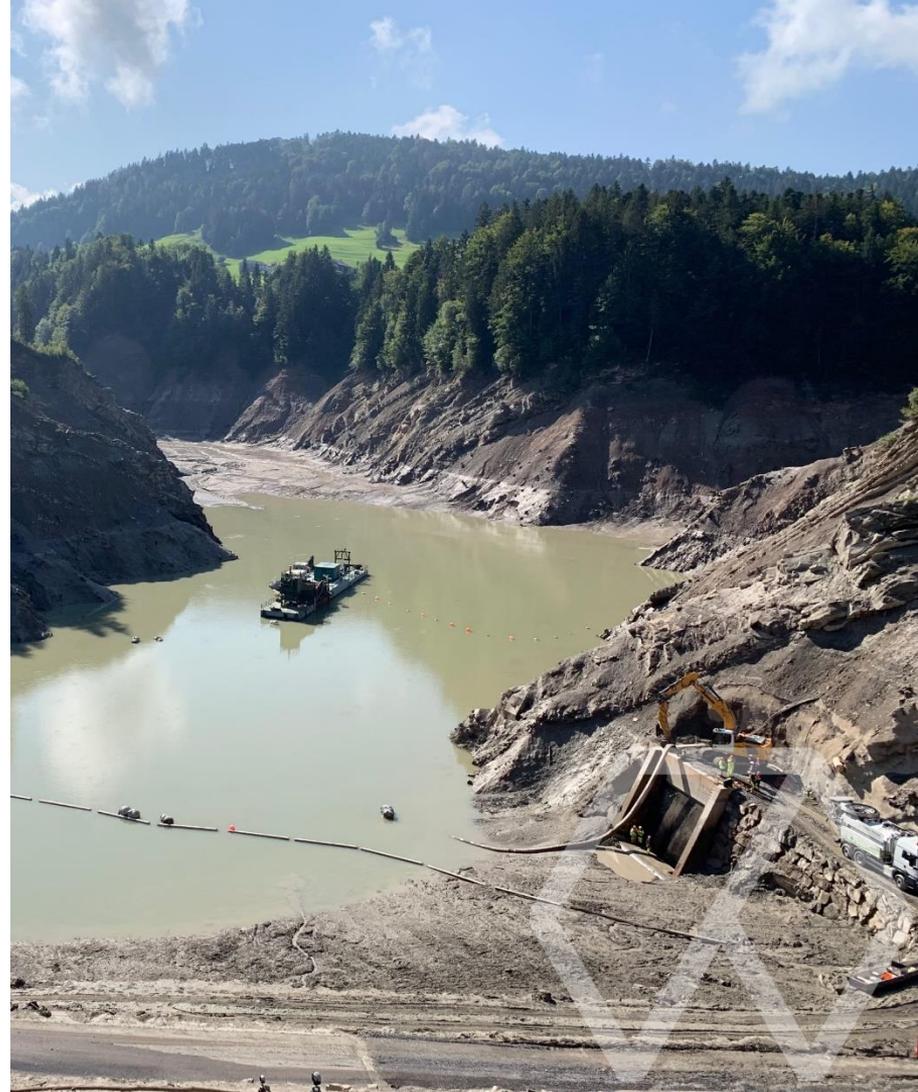


# Stausee Speicher Bolgenach

gesamtheitlicher Bewirtschaftungsansatz

neu entwickeltes **Bewirtschaftungskonzept:**

- feste und abflussabhängige Betriebszeiten  
→ **Planbarkeit**
- Ersatz der Baggeranlage  
→ **eigenentwickelte, bewährte Technik**  
→ **mit Geschiebeentnahme**  
→ **Technologiesprung**
- Implementierung Geschiebemanagement  
→ **getestetes, bewährtes Verfahren**  
→ **gesamtheitlicher Ansatz**
- wissenschaftliche Begleitung  
→ **Forschung zu Abrasion bei Francisturbinen**



## Projekt SedVent

Kontrollierte Weiterleitung von Feinsedimenten über Triebwasserwege von Speicherwasserkraftanlagen mit Francis-Turbinen zur Vermeidung von Stauraumverlandung

Carolin Friz

Leitung:

Prof. Dr. Robert Boes

Betreuung:

Dr. David Felix

Dr. Frederic Evers

13.03.2024

Projektpartner:

Stefan Pfeifer (illwerke vkw)

Photo: illwerke vkw (2023)

# Research questions and thesis objectives



Versuchsanstalt für Wasserbau,  
Hydrologie und Glaziologie

- 01 Identification of measurement techniques and sensor setups**  
Real-time monitoring of suspended sediment mass concentrations and sizes to quantify particle load of turbines in HPPs
- 02 Relation between particle load and hydroabrasion**  
Investigation at partly coated Francis turbines
- 03 Validation/Development of hydro-abrasive erosion model**  
Applying measured field data to existing model, such as IEC 62364, to foster fine sediment venting via the power waterways of HPPs
- 04 Balance of sediment management costs and benefits**  
Benefits from sediment venting vs. costs resulting from sediment mobilization and hydroabrasion at turbines, while complying with environmental constraints



Fotos: ETH Zürich 2023/2024



Fotos: ETH Zürich 2023/2024



Fotos: ETH Zürich 2023/2024



Fotos: ETH Zürich 2023/2024



Fotos: ETH Zürich 2023/2024

# Neues Feststoffbewirtschaftungskonzept für den Speicher Bolgenach

Feinsedimentbeigabe zum Triebwasser  
automatisierter Geschiebetransport

dreistufige Umsetzung

- **Phase 1:** Reduktion Bestandsverlandung  
Entnahme von **136.500 m<sup>3</sup> p.a.**
- **Phase 2:** Übergang zu Haltephase  
Entnahme zw. **125.000 – 100.000 m<sup>3</sup> p.a.**
- **Phase 3:** laufende Bewirtschaftung  
Entnahme von rd. **80.000 m<sup>3</sup> p.a.**

begleitendes Geschiebemanagement  
Entnahme von **4.000 - 15.000 m<sup>3</sup> p.a.**



# Neues Feststoffbewirtschaftungskonzept für den Speicher Bolgenach

Feinsedimentbeigabe zum Triebwasser  
automatisierter Geschiebetransport

Link zum vollständigen Video:

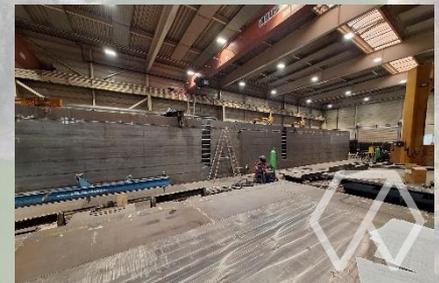
[https://www.youtube.com/watch?v=gjYUDqZDAwg  
&t=8s](https://www.youtube.com/watch?v=gjYUDqZDAwg&t=8s)



# Neues Feststoffbewirtschaftungskonzept für den Speicher Bolgenach

Feinsedimentbeigabe zum Triebwasser  
automatisierter Geschiebetransport

aktueller Stand der Umsetzung



## Individuelle Bewirtschaftungskonzepte | Einzigartiges Leistungsportfolio

- ✔ Vom Betreiber für Betreiber
- ✔ Mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Sedimentbewirtschaftung
- ✔ Zahlreiche Referenzen in verschiedenen Stauanlagen
- ✔ Erstellung von Bewirtschaftungskonzepten
- ✔ Begleitung von Bewilligungsverfahren und der praktischen Umsetzung
- ✔ Planung, Herstellung und Lieferung maßgeschneiderter Anlagentechnik für Sedimentmanagementprojekte
- ✔ Baggertechnologien unabhängig der Materialzusammensetzung – auch für temporäre Einsätze
- ✔ Hochgebirge
- ✔ Mittlere Lagen
- ✔ Wasserfassungen und Vorfluter
- ✔ Ausgleichsbecken

Jetzt QR-Code  
scannen und die

### Sediment Solution Präsentation

erleben!



[Link zur interaktiven  
Präsentation](#)