



Innovative Textilentwicklungen für Fluss-Strom-Anwendungen

S. Gimpel, Dr. W. Scheibner, N. Grawitter, H. Schaarschmidt

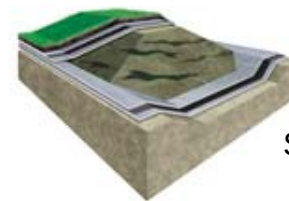
Geotextilien



Flächige oder dreidimensionale Textilien, meist wasserdurchlässig
Baustoff im Bereich des Tief- Wasser- und Verkehrswegebbaus und
sind für geotechnische Sicherungsarbeiten ein wichtiges Hilfsmittel

Anwendungen:

- Erosionsschutz
- Filtern
- Bewehren
- Schützen
- Dränen
- Trennen



Schutz



Filtern



Trennen



Drainage

Quelle: Fibertex

Schlauchwehre



Schlauchwehr am
Fluss Sebgad (Algerien)

selbstregulierendes Wasserreservoirs für die Bewässerung der
landwirtschaftlichen Flächen in den Regionen unter dem Wehr

Breite: 50 m

Höhe: 3 m

Volumen: 5 Mill. m³ Wasser

Material: Gummitextilmembran

Quelle: Fa. RUBENA

Uferbefestigung



Sedimentationskassetten



Böschungsband aus robusten Kokosfasergewebe

Quelle : <http://www.recultex.de/boeschungsband.htm>

Sensorbasierte Geotextilien für das Deichmonitoring



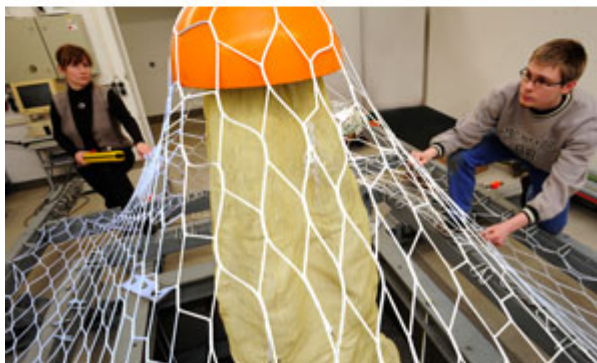
Sensorgitter zur Überwachung von Böschungsbewegungen



Test des Monitoringsystem

Die textile Fläche wird im Deich vergraben, wo die eingearbeiteten Sensoren die Bewegung registrieren und an eine Messstation weiterleiten.

Solina-Stausee (Südpolen)



Prüfstand für sensorische Geokunststoffe
STFI, Chemnitz

Quellen: <https://www.tu-chemnitz.de/tu/pressestelle/aktuell/2119?layout=1&aid=2119>

Schlauchdamm als Hochwasserschutz



Dämmelemente werden mit Luft gefüllt und leicht in die gewünschte Position gebracht. Anschließend werden die Schläuche mit Wasser gefüllt.



Schlauch: PES Gewebe, PVC beschichtet



Quelle: <https://www.beaver-ag.com/>

Erosionsschutzmatte für Entwässerungsgräben

- Geotextilmatte zur Befestigung von Entwässerungsgräben
- sticktechnische Individualisierung von Dimension und Geometrie
- problemlose Anpassung an die Geländemorphologie
- Minimierung der Transportaufwendungen
- Schonung von Ressourcen durch geringen Verbrauch von Steinen etc.
- vergleichbare Leistungsfähigkeit wie Steinschüttungen

Strömungsversuchs-
stand Zick-Zack-Matte



Feldversuch
Zick-Zack-Matte

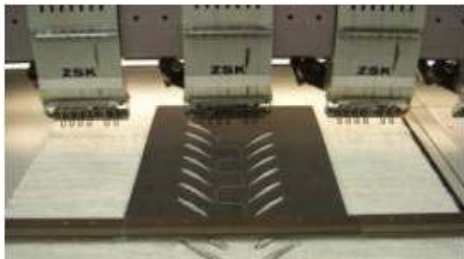


Feldversuch
Schotter



Rohrsanierung durch Inliner

- Durch sticktechnisch strukturierten Rohrinnenoberflächen wird der Abtrag von Feststoffen im Abwasser- bzw. Kanalnetz beschleunigt und eine erneute Sedimentation verhindert.
- effektive Verwirbelungen durch Strukturkörper zum verbesserten Medientransport



Stickprozess



Profil der gestickten Struktur



Gestickter Inliner im Abwasserkanal

Textile Schaufeln für Wasserrädern



Projekt: Staudruckwasserrad (uSW)

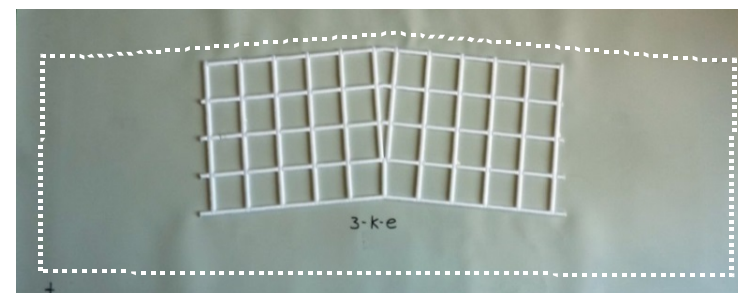
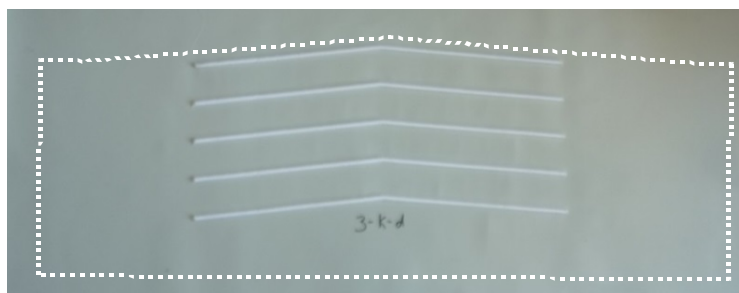
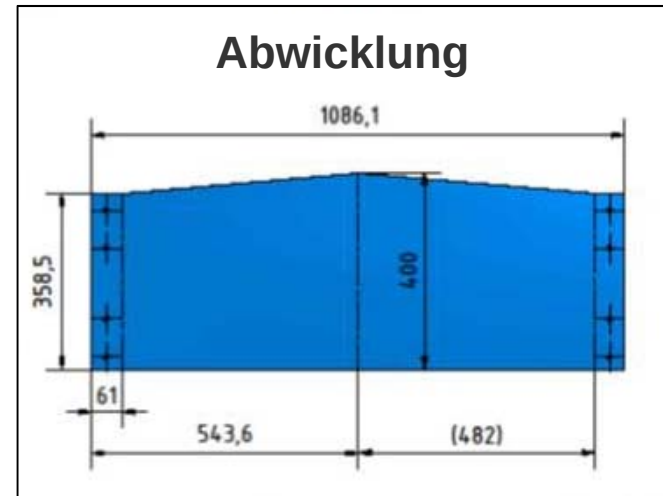
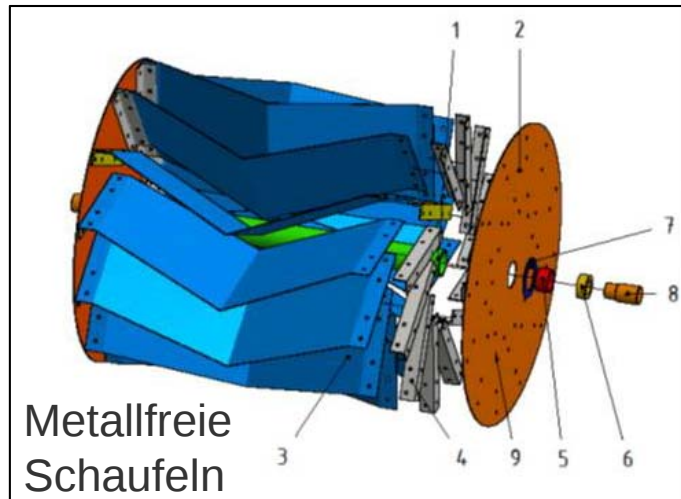
Formgebung der Metallschaufeln ist Optimierungsproblem für variierende Strömungen

Textile Schaufel - die Form und Oberflächenprofil in Abhängigkeit von den Strömungsbedingungen ändern

- Selbsttätige Formanpassung
- Optimale Energieausbeute
- Geringe Masse / hohe Festigkeit
- Kleinere Baugröße bei gleicher Leistung
- Geräuschminderung
- Weniger Korrosion



Geometrien der Textilien für Wass

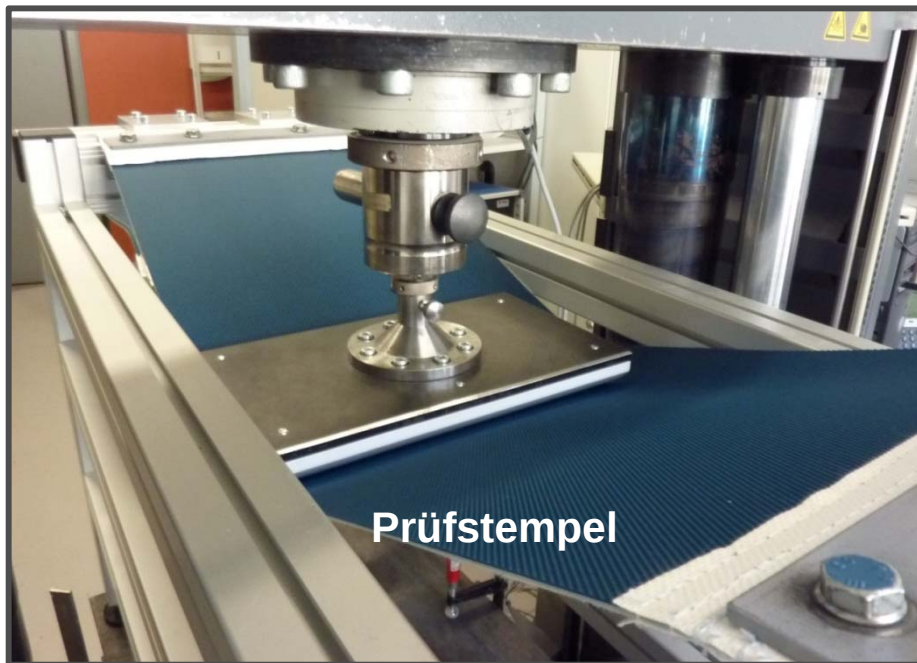


Steifigkeitsgradienten und Oberflächenprofilierung am Textil

Simulation der Druckbelastung

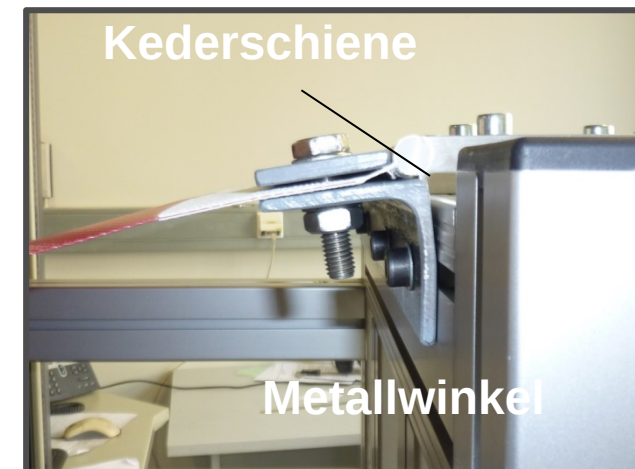


Entwicklung eines Prüfstandes für textile Schaufeln



Prüfstempel

PES Gewebe/ PVC beschichtet
5600 g/m²
Zweiseitiger Reparaturkeder
Nahtverbindung
Lochung im Keder



Kederschiene

Metallwinkel

Vorkraft:	200 N
Vorkraft-Geschwindigkeit:	300 mm/min
Prüfgeschwindigkeit:	500 N/s
obere Kraftgrenze:	15 kN

Test Prototyp mit Textilschaufel



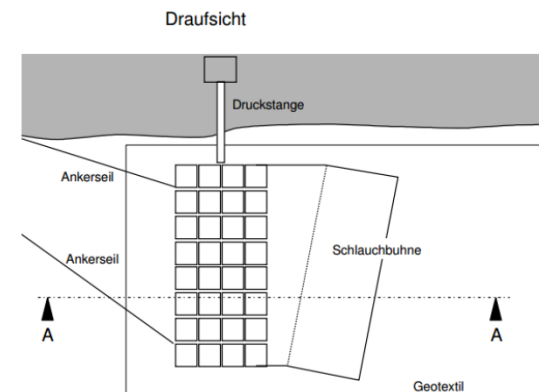
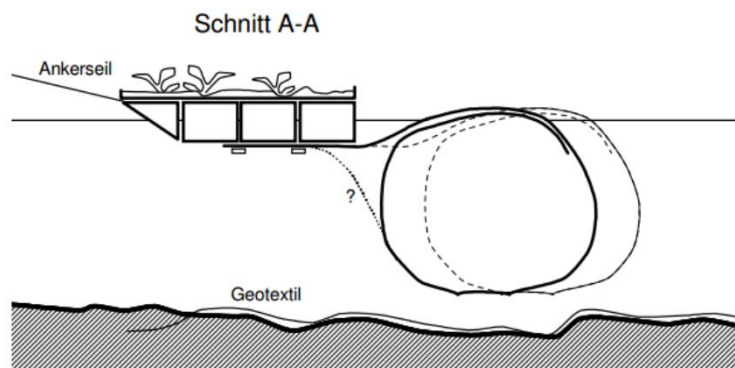
Standort des Staudruckwasserrades: Rübeland/ Harz

Textile Buhne

Projekt: Textilstrukturen für mobile Buhnen

Buhnen werden vor dem Aufbau modellmäßig berechnet, jedoch nicht immer werden sofort die gewünschten Effekte erzielt. Kostspielige Nachplanungs- und Umsetzungsarbeiten sind die Folge.

Durch leicht veränderliche und mobile textile Buhnen sollen diese Nachteile gemindert werden. Nicht nur die Anordnung der Buhnen, sondern auch deren Größe kann mit Hilfe variabler Wasserfüllung an wechselnde Bedingungen angepasst werden.



Textile Buhne im Versuchsfeld

- Polyester Gewebe mit PVC Beschichtung
- Konfektionierung durch Schweißverbindungen
- Modulare Konstruktion durch Reißverschlüsse
- Befestigung am Pontoon

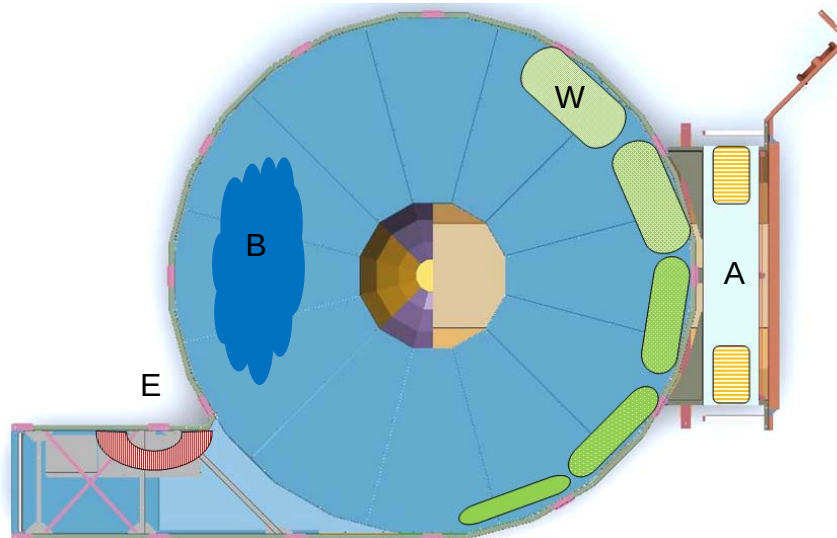


Erhöhung der Fließgeschwindigkeit durch Buhnen, Versuchsfeld: Bode (Neugattersleben)

Textilien für Fischaufstiegshilfen

Projekt: Pneumatisch oder hydraulisch aufblasbare textile Hohlkörper im Ein- und Auslaufkanal sowie im Wirbelbecken zur

- **Wasserstandsregelung über sensorisierbare Textilien**
- Optimierung von Strömungsgeschwindigkeit und -richtung bei Anströmen der Turbine und Erzeugung einer Lockströmung für Fische
- Anpassung der Kaskade fischfreundliches Wehr an Leitfischart

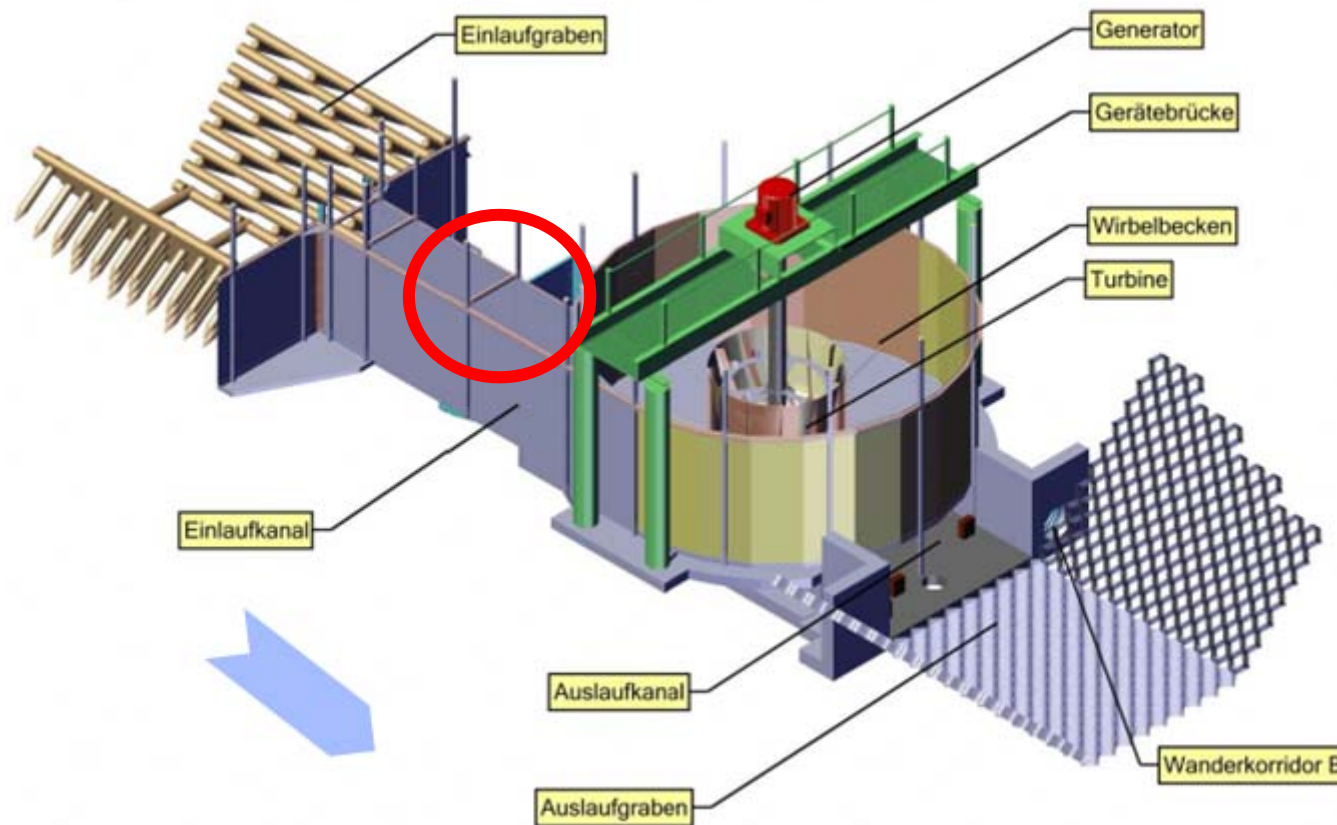


Wärmepumpen (optional)

Strömungsanpassung mittels druckbeaufschlagbaren Textilien im Einlaufkanal (E), an der Wirbelbeckenwand (W) und -boden (B) sowie im Auslaufkanal (A)

Grundriss des fischfreundlichen Wehrs
Quelle: Käßler & Pausch GmbH

Fischfreundliches Wehr



Quelle: ecoligent

Gravitationswirbelkraftwerk mit Fischeufstiegsmöglichkeit

Textile Bauelemente als Einlaufregelung



Gewebe (PES hochfest), PVC beschichtet, mediendicht
Schweißverbindung
Kederbefestigung
Pneumatisch und hydraulisch befüllbar

Test der 3D-Textile in der Pilotanlage



Hydraulisch angetriebenes Textil zur Strömungsbeeinflussung im Einlaufkanal



Wirbelbecken mit Turbinenrad im Betriebszustand

© 2018 TITV Greiz

Quelle: TU Dresden

Textile Bauelemente – die Lösungen für flexible Module



- Standortangepasste Lösungen durch maßgeschneiderte Konfektionierung
- Flexibilität erlaubt Formanpassung in weiten Grenzen mit einfachem Regelungskonzept über Binnendruck
- Sehr gute Anpassung an das Sohlsubstrat
- Stufenlose Regelung der Strömungsgeschwindigkeiten
- Schnell aus den Gewässer entfernenbar, z. B. bei Hochwasser
- Leicht rückbaubar,
- Geringer Transport- und Montageaufwand (wird vor Ort aufgepumpt)
- Gewichtsreduktion, korrosionsbeständige Werkstoffe
- Als laufende Warenbahn produzierbar, kostengünstig

Ausblick



The Floating Piers, Christo

© 2018 TITV Greiz

Quelle: Reuters



Danksagung



Die Forschungsvorhaben 03WKCO1D, 03WKCO3C und 03WKCO4D werden im Rahmen des innovativen regionalen Wachstumskerns „Flussstrom plus“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

VP 3: Technologieentwicklung für kleine Wasserkraftmaschinen

TP 3.3: **Reaktive Textilien**

Dipl.-Des. (FH) Nora Grawitter

VP 1 Ökoenergiefluss

TP 1.4 **Textilstrukturen für mobile Bühne**

Dipl.-Des. (FH) Heidi Schaarschmidt, Dr. Hartmut Vorwieger

VP 4: Kaskade fischfreundliches Wehr

TP 4.5: **3D-Textilien in Fischaufstiegshilfe**

Dr. Wolfgang Scheibner

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Für Fragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung!

Sabine Gimpel