

# Faserverstärkte Werkstoffsysteme

## Technologieentwicklung zur CMC-Armierung von Kraftwerksrohren

### COORETEC-Initiative des 6. Energieforschungsprogramms

#### MOTIVATION

Im Rahmen des vorausgegangenen BMBF-Projekts „Ressourceneffiziente fasermantelte Stahlrohre für Höchsttemperaturdampfanwendungen“ (FKZ 03X3529) wurden grundlegende Konzepte und Verfahrensweisen zur Armierung von Heißdampfleitungen mit keramischen Verbundmaterialien (CMC) entwickelt. Hierbei konnte nachgewiesen werden, dass die Kriechverformung von Heißdampfleitungen aus Stahl unter überkritischen Bedingungen von der keramischen Armierung wirksam behindert wird. Die Machbarkeit einer Vor-Ort-Armierung von Kraftwerksleitungen wurde durch einen Feldversuch im Großkraftwerk Mannheim demonstriert.

#### ZIELSETZUNG

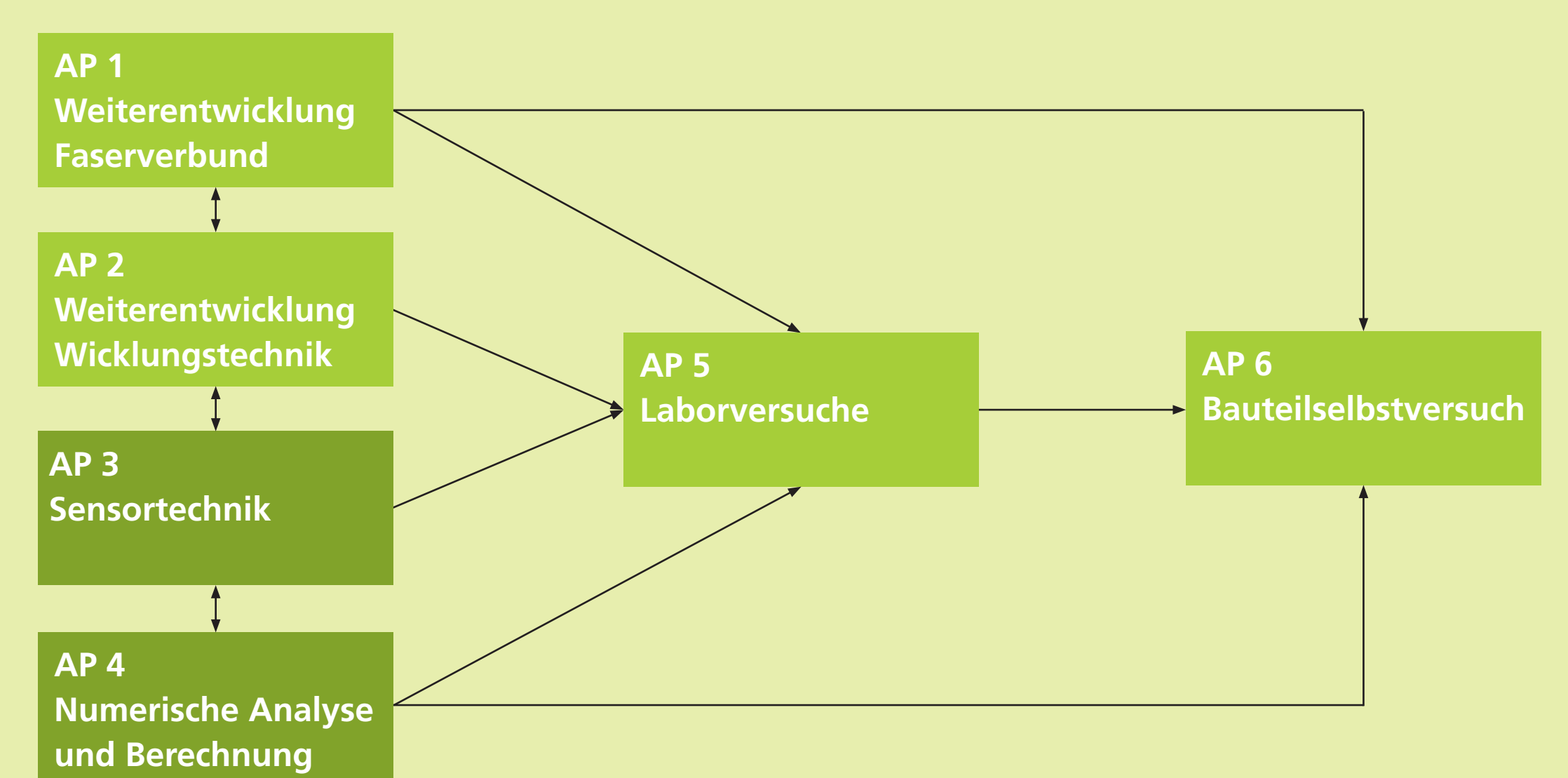
Die Armierung kompletter Kraftwerksrohrleitungen stellt hohe Anforderungen bezüglich der zu erreichenden Armierungsqualität und der zu armierenden Rohrgeometrie (große Länge der Rohrleitungen, Rohrkrümmung, veränderlicher Rohrquerschnitt, Abgänge). Die Zielstellung des Verbundprojekts „Faserverstärkte Werkstoffsysteme“ besteht darin, die Voraussetzungen für eine technische Umsetzung von CMC-Armierungen im Kraftwerksbereich zu erarbeiten.

#### LÖSUNGSWEG

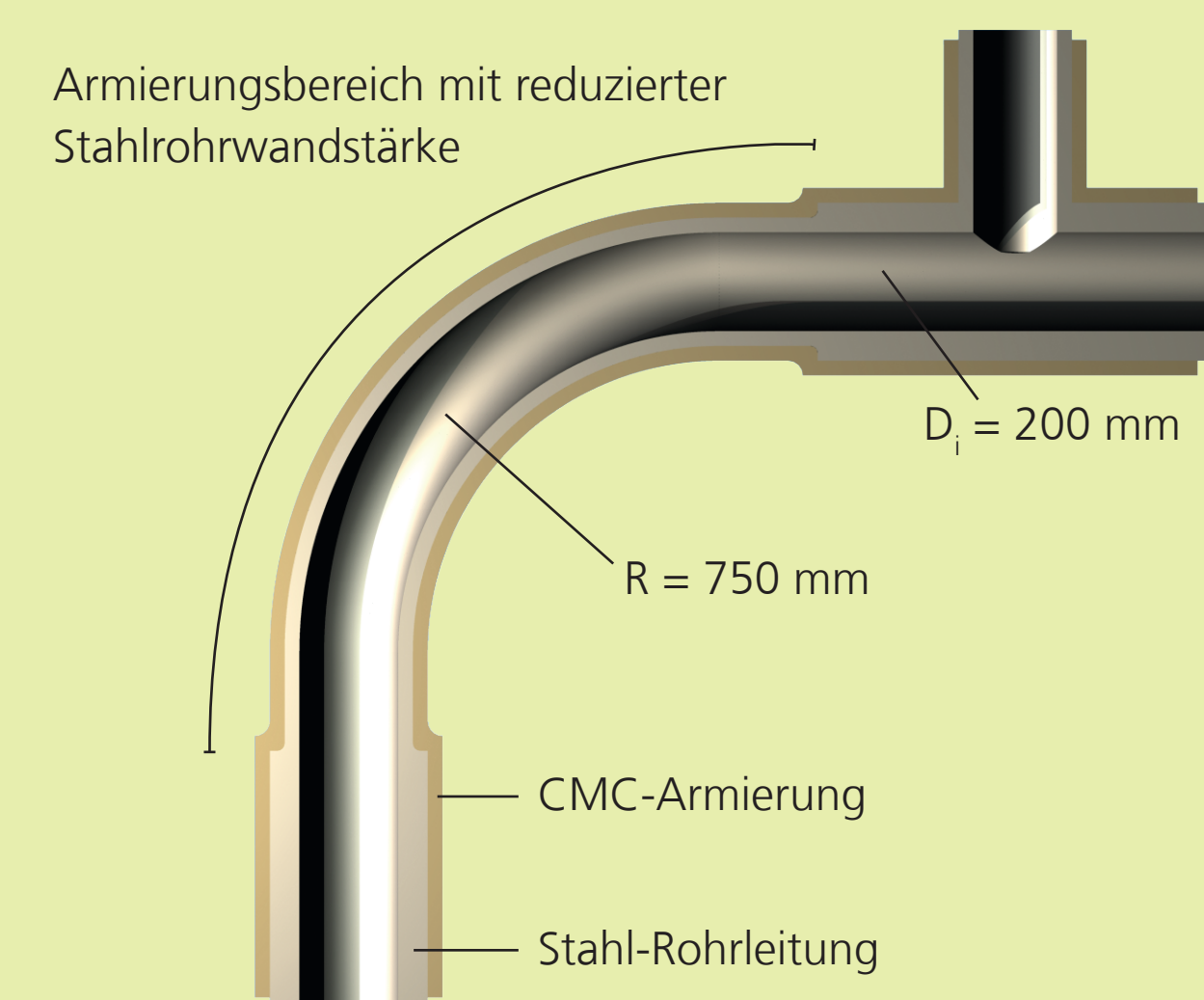
- Einsatz von maßgeschneiderten keramischen Faserhalbzeugen
- Maschinelle und reproduzierbare Herstellung von Faser-Matrix-Prepregs mittels automatisierter Faser-Prepreg-Anlage
- Weiterentwicklung der Wickeltechnik und der thermischen Prozessierung
- Entwicklung einer teilautomatisierten CMC-Armierungsmethode für Kraftwerksrohre
- Entwicklung einer ultraschallbasierten Vor-Ort-Prüfung für armierte Kraftwerksrohre
- Herstellung eines Technologiedemonstrators

#### PROJEKTDATEN

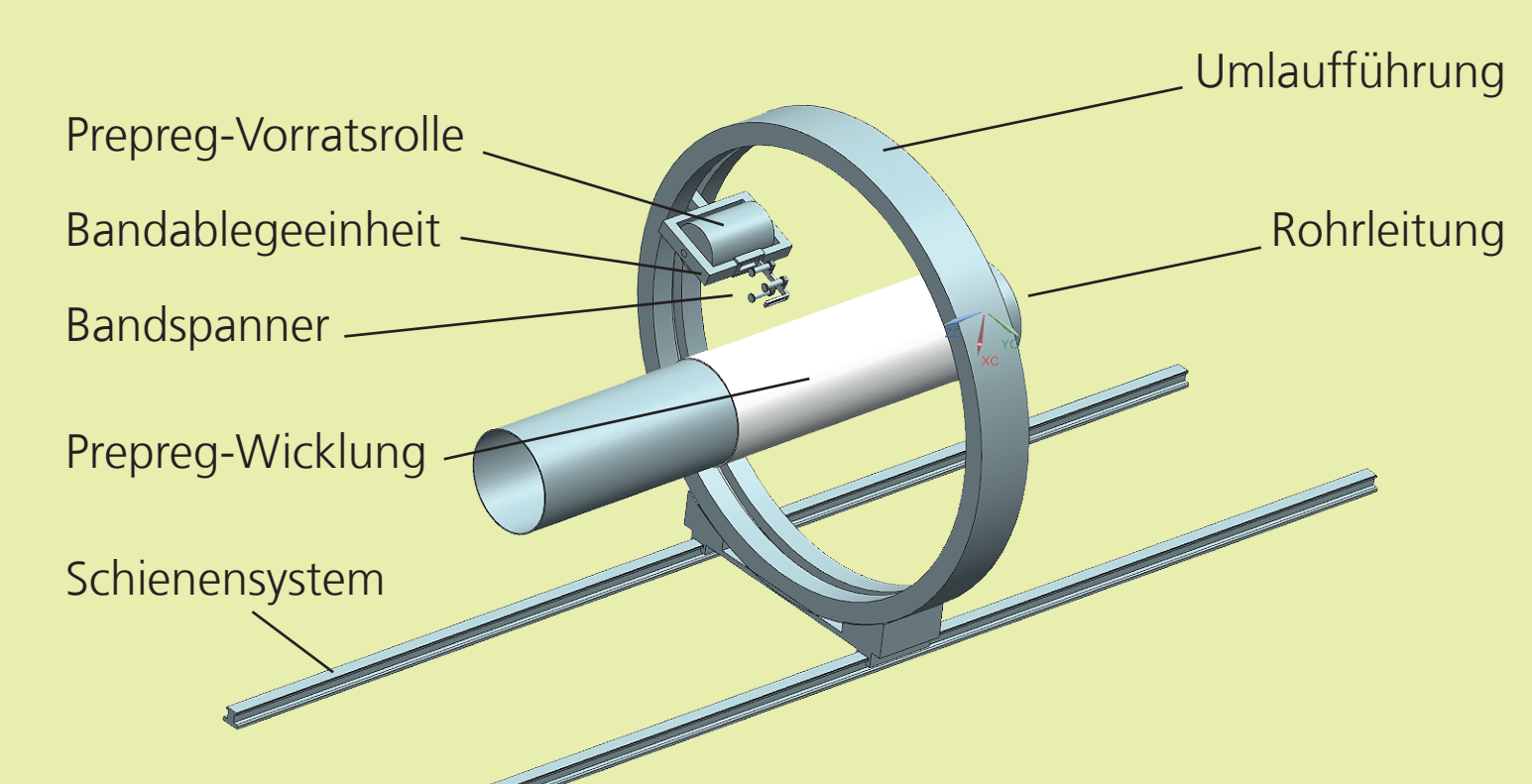
- Laufzeit: 1.10.2015 – 30.9.2018
- Förderung: 276.000 Euro
- Organisation: Verbundprojekt
- Projektleiter: Christian Eckardt



Projektstrukturplan: Arbeitsgebiete mit Beteiligung des Fraunhofer-Zentrums HTL



Bauteilfeldversuch: Einbau und Betrieb eines CMC-armierten bogenförmigen Rohrleitungsabschnitts im Großkraftwerk Mannheim (Reduzierung der Stahlrohr-Wandstärke als Wirksamkeitsnachweis der Armierung unter Realbedingungen)



Wickeltechnik: Automatisierte CMC-Armierung von Rohrleitungen auf der Basis von Faser-Gewebe-Prepregs

