

1 Staufenkaskade mit Schleuse zwischen Shaoguan und Shijiao

## OPTIMALE WASSERBEWIRTSCHAFTUNG DES BEIJANG RIVER FÜR DIE METROPOLREGION SÜDCHINA

### Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST

Am Vogelherd 90  
98693 Ilmenau

### Ansprechpartner Oberflächenwasser:

Prof. Dr.-Ing. Thomas Rauschenbach  
Telefon +49 3677 461-124  
thomas.rauschenbach@iosb-ast.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Divas Karimanzira  
Telefon +49 3677 461-175  
divas.karimanzira@iosb-ast.fraunhofer.de

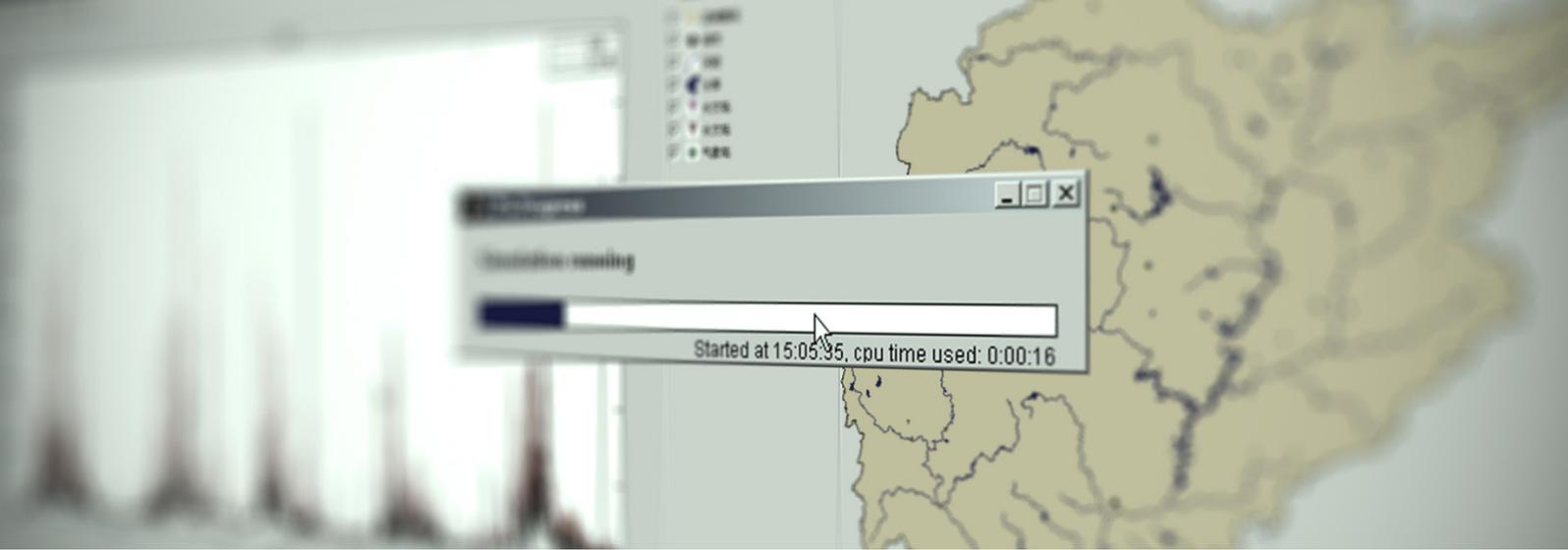
[www.iosb-ast.fraunhofer.de](http://www.iosb-ast.fraunhofer.de)

### Ausgangssituation

Staufenkaskaden und Talsperren finden sich rund um den Globus: Sie werden zum Beispiel für die Schiffbarkeit von Wasserwegen, die Energieerzeugung, die Trinkwassergewinnung und den Hochwasserschutz eingesetzt. Allerdings können diese Aufgaben nur selten gleichermaßen gut erfüllt werden - beispielsweise ein optimaler Hochwasserschutz bei maximaler Energieerzeugung. Hinzu kommen unterschiedliche Parameter von Einzugsgebieten, welche eine komplexe Modellierung und entsprechendes Optimierungs-Know-How erfordern. Zusätzlich steigt die Bedeutung der Wasserwege in China: So soll sich das Transportvolumen allein bis 2020 verdoppeln. Für einen Teilabschnitt des Beijang River in Südchina hat das Fraunhofer AST ein umfassendes Demonstrationssystem zur optimalen Wasserbewirtschaftung entwickelt.

### Ergebnis

Ziel des gemeinsam mit dem Nanjing Hydraulic Research Institute (NHRI) durchgeführten und von chinesischer Seite finanzierten Demonstrationsprojektes ist die optimale Bewirtschaftung von vier Wasserkraftwerken, zwei Talsperren und zwei Schleusen auf einem rund 300 km umfassenden Flußabschnitt mit etwa 30 Millionen Einwohnern. Als Optimierungsziele wurden die Sicherung der Schiffbarkeit bei unterschiedlichen Pegelständen, ein effektiver Hochwasserschutz und die Energiemaximierung für die angeschlossenen Wasserkraftwerke festgelegt. Anhand des gesammelten Datenmaterials konnten erfolgreich mittel- bis langfristige Szenarien erstellt werden, die wiederum die Grundlage für eine nachhaltige Wasserbewirtschaftung der Region darstellen.



## Technologie

Auf Basis des Softwarepaketes WaterLib 2.0 wurden in nur sechs Monaten drei Simulationsszenarien für das Entscheidungshilfesystem generiert (siehe Abbildung 2). Der Beijiang River zeichnet sich dabei durch seine hohe Dynamik (Durchflussmengen von bis zu 20.000 m<sup>3</sup>/s) aus. Eine weitere Besonderheit ist die Versalzungsgefahr, die überwiegend im Mündungsgebiet Probleme bereitet: Durch die extremen, jahreszeitlich bedingten Niederschlagschwankungen variiert auch der Pegel des Beijiang River stark. Mit den durch Gezeiten verursachten Wechselwirkungen gelangt dadurch umweltschädliches Salzwasser in den Flusslauf des Beijiang River, was bei der modellbasierten Optimierung des Staustufenkaskadensystems ebenfalls als Randparameter berücksichtigt wurde.

Trotz der unterschiedlichen Szenarienschwerpunkte lag der Fokus auf der optimierten Energieerzeugung: Immerhin sind im untersuchten Flussabschnitt rund 350 MW Leistung an Laufkraftwerken und Talsperren installiert. Wasserkraft spielt in China traditionell eine wichtige Rolle und hilft die hohe Abhängigkeit des Landes von fossilen Brennstoffen zu verringern. So kann mit Hilfe der modellgestützten Kasakadenoptimierung die jährliche Energieerzeugung gesteigert werden. Auch für die langfristige Erweiterung der Infrastruktur bieten die umfangreichen Reportfunktionen von WaterLib 2.0 eine umfassende Grundlage.

## Partner

Das 1935 gegründete Nanjing Hydraulic Research Institute (NHRI) ist mit den Schwerpunkten Wasserbau, Hochwasserschutz, Energieerzeugung und Wasserwegtransport das älteste seiner Art in China. Es besitzt die Qualitätsmanagementnorm ISO 9001. Als nationale Forschungseinrichtung widmet sich das NHRI der Grundlagenforschung und anwendungsorientierten Demonstrationsprojekten in über 30 Themengebieten.

WaterLib 2.0	Parametrierung	Szenario-berechnung	Entscheidungshilfesystem
Flusslaufmodellierung	Historische Daten	1. Szenario: Schutz vor Versalzung	Infrastrukturplanung
Einzugsgebietsmodellierung	Infrastruktur (Volumen, Technische Parameter)	2. Szenario: Extremere Verbrauchsanstieg	Kaskadenregelung
Verbrauchsverhalten		3. Szenario: Maximierung der Energieerzeugung	Reservoirsteuerung
Energieerzeugung			