

# KFKI-Forschungsrahmen - Themenfelder



Prof. Frank Thorenz  
Forschungsleiter Küste  
Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen

Foto: Archiv Boskalis Hirdes

# KFKI-Forschungsrahmen – Ein Überblick

1. Ziele des KFKI und Einbindung in die BMBF-Forschungsprogrammatur
2. KFKI Forschungsrahmen - Erstellungsprozess
3. Forschungsthemen des KFKI-Forschungsrahmens



# KFKI – Organisation und Aufgaben



- 1973: **Gründung des KFKI durch Vereinbarung** der auf dem Gebiet des Küsteningenieurwesens tätigen Ministerien des Bundes und der 4 Küstenländer
- 1992: Beitritt Mecklenburg-Vorpommerns
- Koordinierung **angewandter Forschung** im Bereich des Küsteningenieurwesens zwischen den verantwortlichen Bundes- und Landesministerien (BMBF, BMEL, BMVI, HB, HH, MV, NI, SH)
- Forschung dient der Erfüllung der **Aufgaben von Bund und Ländern** im Bereich des Küsten- und Hochwasserschutzes sowie des **Ausbaus und der Unterhaltung von Wasserstraßen und Häfen.**

## Bundesländer:

- Bremen
- Hamburg
- Mecklenburg-Vorpommern
- Niedersachsen
- Schleswig-Holstein

## Bund:

- Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

# KFKI - Zielsetzungen

## Ausrichtung

- **Anwendungsorientierung** unverzichtbare Grundlage zur Erledigung ihrer Aufgaben auf Basis fundierter **ingenieur-** und **naturwissenschaftlicher** Erkenntnisse
- Schwerpunkt **Küsteningenieurwesen, interdisziplinäre Ausrichtung**
- **Impulsgeber** für thematische Ausrichtung der **Grundlagenforschung**
- KFKI-Forschung wichtige **Grundlagen** für andere **Forschungszweige** (z.B. Natur- und Umweltschutz, integriertes Management)
- Fachliche **Bewertung und Begleitung** von Forschungsanteilen des Küsteningenieurwesens im Rahmen anderer BMBF Forschungsfelder

## Einbindung

- Integration in das **BMBF-Forschungsprogramm** der Bundesregierung „**MARE:N - Küsten-, Meeres- und Polarforschung für Nachhaltigkeit**“
- **Unterstützung** der Umsetzung der Sustainable Development Goals der UN und der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie

## Abwicklung

- **Größere Verbundvorhaben** zur Bearbeitung **interdisziplinärer Fragestellungen**
- Kleinere Vorhaben mit **fachlich fokussierten Fragestellungen**
- **Ergebnisorientierung** und **Qualitätssicherung** durch **Austausch** zwischen **Forschung** und **Praxis** über **Forschungsleiter Küste** und **projektbegleitende Expertengruppen**



# KFKI-Forschungsrahmen - Erstellungsprozess



- Rückmeldungen:**
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
  - Bundesanstalt für Gewässerkunde
  - Bundesanstalt für Wasserbau
  - Christian Albrechts Universität zu Kiel, Institut für Geowissenschaften, Arbeitsgruppe Küstengeologie und Sedimentologie
  - Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt
  - Georg August Universität Göttingen, Geowissenschaftliches Zentrum
  - Helmut Schmidt Universität
  - Universität der Bundeswehr Hamburg, Professur für Geotechnik und Professur für Konstruktionswerkstoffe und Bauwerkserhaltung
  - Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig Holstein
  - Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer, Freie und Hansestadt Hamburg
  - Leibniz Universität Hannover, Ludwig Franzius Institut für Wasserbau und Ästuar und Küsteningenieurwesen
  - Leibniz Institut für Ostseeforschung Warnemünde
  - RWTH Aachen University, Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft
  - Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg
  - Technische Universität Braunschweig, Leichtweiß Institut für Wasserbau, Abteilung Hydromechanik, Küsteningenieurwesen und Seebau
  - Technische Universität Hamburg, Institut für Wasserbau
  - Universität Rostock, Professur für Geotechnik und Küstenwasserbau
  - Universität Siegen, Forschungsinstitut Wasser und Umwelt

# KFKI-Forschungsrahmen - Themenfelder

## Rahmen

- aus bisheriger KFKI-Forschung stetiger wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn
- sich wandelnde **gesellschaftliche Anforderungen**
- größer werdende Ansprüche an die **Anwendungsreife** und **praxisorientierte Erkenntnistiefe**
- Grundlage für **Förderbekanntmachungen**, in denen für die aktuelle Praxis besonders relevante und aktuelle Fragestellungen konkretisiert werden.
- Auswirkungen des **Klimawandels**

## Themenfelder

- Infrastrukturen an den Küsten sicher und nachhaltig gestalten
- Natur- und Bauwerksdaten gezielt erfassen und behandeln
- Dynamische Küsten als System verstehen
- Klimawandel – Auswirkungen erkennen und Anpassungen entwickeln



# KFKI-Forschungsrahmen: Themenfeld I

## Infrastrukturen an den Küsten sicher und nachhaltig gestalten

- Technische und naturbasierte Infrastrukturen des **Küstenschutzes**, der **Schifffahrt** sowie zur **Entwässerung** des Hinterlandes

## Bestehender Forschungs- und Entwicklungsbedarf

- Weiterentwicklung von **Bemessungsverfahren**
  - zur Berücksichtigung von Belastungen durch Wind, Tide, Seegang, Sturmfluten, Schiffe, Fernwellen, Binnenhochwasser sowie deren Interaktionen
  - unter Berücksichtigung von großräumigen und langfristigen hydromorphologischen Veränderungen
  - unter Berücksichtigung von Unsicherheiten
- **Life-Cycle-Management von Infrastrukturen**, insbesondere auch die Entwicklung von Konzepten zu deren Unterhaltung unter der Berücksichtigung von veränderlichen oder noch nicht quantifizierbaren Einwirkungen
- Optimierung von **Bauwerksgeometrien**
  - Funktionelle und konstruktive Gestaltung, beispielsweise zur verbesserten Aufnahme hydrodynamischer Belastungen
  - Wechselwirkungen mit Ökosystemen
- Entwicklung sowie **Nutzung innovativer und nachhaltiger Bauwerksvarianten und Bauweisen**, auch unter Einbeziehung **ökosystembasierter Ansätze**, sowie unter Berücksichtigung sich verändernder **Ressourcenverfügbarkeit**
- Verbesserung der Kenntnisse zu den **Interaktionen zwischen Infrastrukturen** und ihrem **Umfeld** auf unterschiedlichen Raum- und Zeitskalen einschließlich der Entwicklung von nachhaltigen und innovativen Handlungsoptionen
- Weiterentwicklung von langfristig ausgelegten, auf **Szenarien basierten** holistischen und antizipativen **Strategien** zum Umgang mit **Risiken und Unsicherheiten**



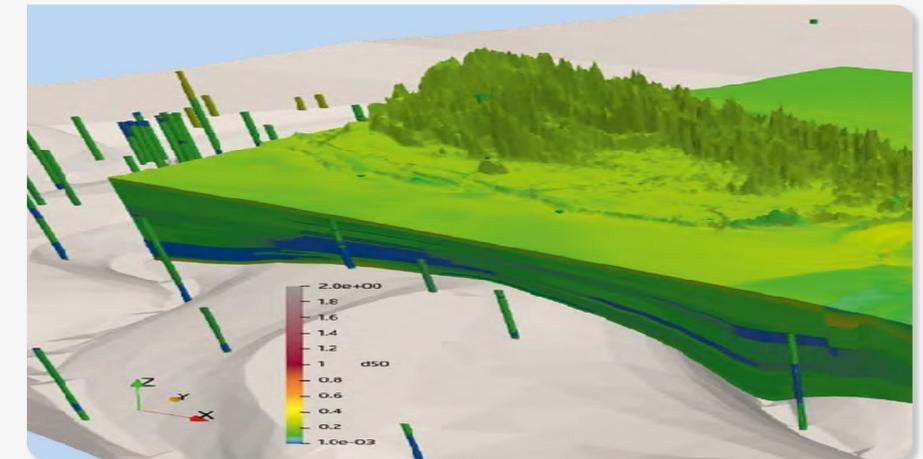
# KFKI-Forschungsrahmen: Themenfeld II

## Natur- und Bauwerksdaten gezielt erfassen und behandeln

- verbessertes Verständnis **natürlicher Systeme** und der **Küsteninfrastruktur** sowie der **Wechselwirkungen** zwischen diesen
- optimierte, auf fundierte Kenntnisse des **Systems** und des **Bauwerksumfeldes**
- **Planungs- und Bemessungsgrundlagen** für die Umsetzung von nachhaltigen Managementstrategien sowie für Bau-, Betrieb und Unterhaltung von Infrastrukturen

## Bestehender Forschungs- und Entwicklungsbedarf

- Weiterentwicklung von **Messsystemen** mit einem Schwerpunkt auf in situ-Verfahren, Laboruntersuchungen sowie Fernerkundung durch
  - Innovationen in der Messtechnik
  - Erhöhung des Digitalisierungs- und Automatisierungsgrades
  - Integrierte, harmonisierte und skalenübergreifende Mess- und Auswerteverfahren
- Validierung, Aufbereitung, Bereitstellung und Archivierung von **Daten**
- Entwicklung von **Methoden** zur lebensdauerbegleitenden, automatisierten, messtechnischen **Überwachung von Küsteninfrastrukturen**
- Aufarbeitung **historischer Daten** und Homogenisierung von **Datenreihen** unter der Berücksichtigung von Änderungen der Messverfahren
- Weiterentwicklung von Methoden zur **Analyse** der Daten für verschiedene **Systemzustände**, einschließlich der Einbindung von Methoden der **Künstlichen Intelligenz**

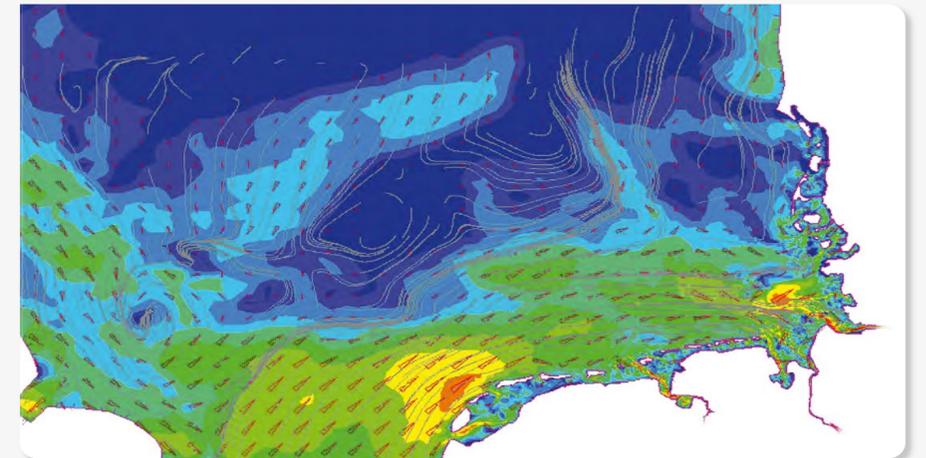


## Dynamische Küsten als System verstehen

- Prognose von **Systemzuständen** und **-entwicklungen**, wie Bathymetrien, Sedimentbilanzen, Wasserständen und Strömungen, kann über den Einsatz von Modellen und fragestellungsorientierten Analysemethoden
- wichtige **Grundlagen** für die Entwicklung von **Managementstrategien**, die funktionelle und konstruktive **Gestaltung von Infrastrukturen** für den Küstenschutz und die Wasserstraßen und Häfen
- großräumige **Sedimenttransportsimulationen**, Analyse der **Tidedynamik**, sturminduzierten **Wasserstandserhöhungen**

## Bestehender Forschungs- und Entwicklungsbedarf

- Analyse der **hydrodynamischen und morphodynamischen Prozesse** und deren nichtlinearer **Interaktionen** auf verschiedenen **Zeit- und Raumskalen** sowie **skalenübergreifend** und unter Berücksichtigung **biologischer und geochemischer** Prozesse, insbesondere:
  - Wasserstands- und Strömungsregime
  - Salz- und Schwebstoffdynamik
  - Sedimenthaushalt und Sedimentdynamik innerhalb und zwischen Küstensystemen
  - Eigenschaften und Dynamik von Flüssigschlick in Ästuaren und Seehäfen
- Erfassung und Analyse von **hydrologischen und morphologischen Langzeitentwicklungen** einschließlich ihrer Wechselwirkungen
- **Weiterentwicklung** von **mathematischen Modellen und Analysemethoden** zu speziellen Fragestellungen:
  - Verbesserung der Modellierung hydromorphologischer Prozesse, wie z. B. turbulente Mischung und Schichtung, Brandungs- und Triftströmungen, Dünen- und Steiluferabbrüche sowie das Verhalten von Flüssigschlick
  - Einbeziehung von geochemischen und biologischen Prozessen
  - Langzeitsimulationen und Projektionen von Systemzuständen
  - Extremwertstatistik mit Fokus auf multivariate Analysen bzw. kombinierte Wahrscheinlichkeiten
  - wahrscheinlichkeitsbasierte Szenarien für das nichtlineare Zusammenwirken von Sturmfluten und Seegang
  - Analyse von hydro-meteorologischen Mehrfachgefahren einschließlich kaskadierender Effekte



# KFKI-Forschungsrahmen: Themenfeld IV

## Klimawandel – Auswirkungen erkennen und Anpassungen entwickeln

- Höhere **Belastungen** auf die Infrastrukturen an den Küsten
- verstärkte **Erosion**
- Veränderungen in der **Nutzbarkeit** der Wasserstraßen und Häfen an der Küste
- zunehmende **Gefahren** in den von Überflutung bedrohten Küstenniederungen
- erschwerte **Entwässerung** des Hinterlandes
- **Unsicherheiten** bzw. Spannweiten der Klimaänderungsszenarien
- **vorausschauendes Planen und Handeln** im Küsteningenieurwesen Ziel: **nachhaltige Nutzung** der Küsten
- enge **Verknüpfung** mit den anderen Themenfeldern

## Bestehender Forschungs- und Entwicklungsbedarf

- Entwicklung von **nachhaltigen technischen und nicht-technischen Lösungen** zur Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels
- Optimierung der Grundlagen für **den funktionellen Entwurf und die konstruktive Bemessung** von Infrastrukturen des Küsteningenieurwesens im Hinblick auf **veränderte und unsichere Randbedingungen**
- Schaffung von **Planungsgrundlagen** durch die **Entwicklung von regionalen Projektionen** hydrodynamischer und morphologischer Systemzustände an den Küsten sowie in den Ästuaren und Boddengewässern
- Entwicklung von Verfahren zur **Detektion** von **klimabedingten Änderungen**



## Forschungsrahmen



Angewandte Forschung des KFKI liefert einen wichtigen Beitrag, um die deutschen Küsten vor dem Hintergrund der sich stellenden großen Herausforderungen nachhaltig zu entwickeln.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!