

**Grundlagen  
zur Erstellung eines  
Wärme- und  
Schadstofflastplans  
für den Wasserkörper  
„Wattenmeer Jadebusen und  
angrenzende  
Küstenabschnitte“**

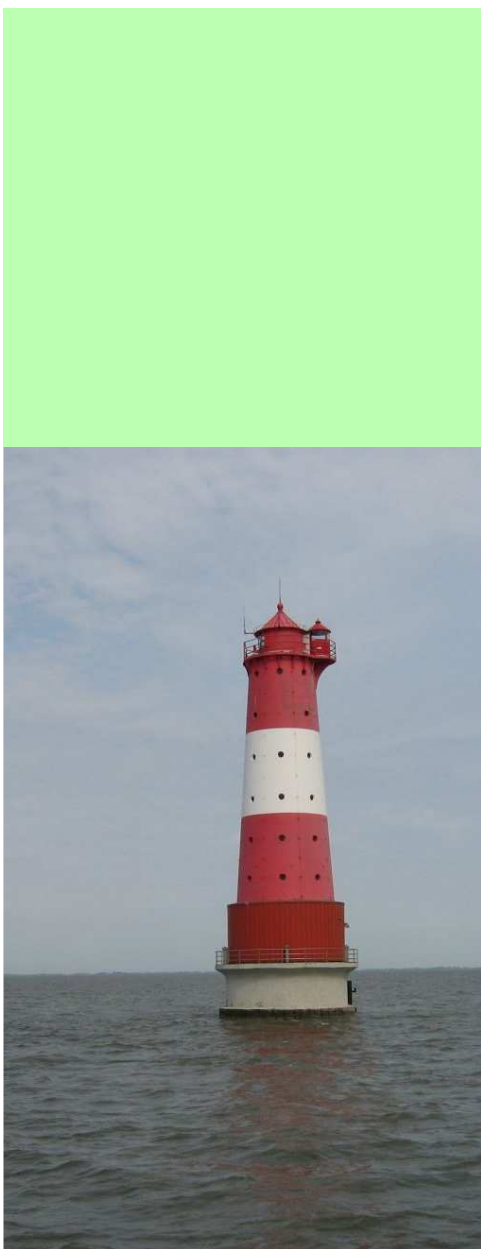
## **Ansprüche an den Wärme- und Schadstofflastplan**

- Immissionsorientierte Genehmigungspraxis
- Aufzeigen der Grenzen der Belastbarkeit des betrachteten Wasserkörpers
- Definition maximal zumutbarer Schadstofffrachten
- Kontingentierung/Bewirtschaftung zukünftiger Einleitungen
- Fortschreibung/Anpassung an Erkenntnisfortschritt

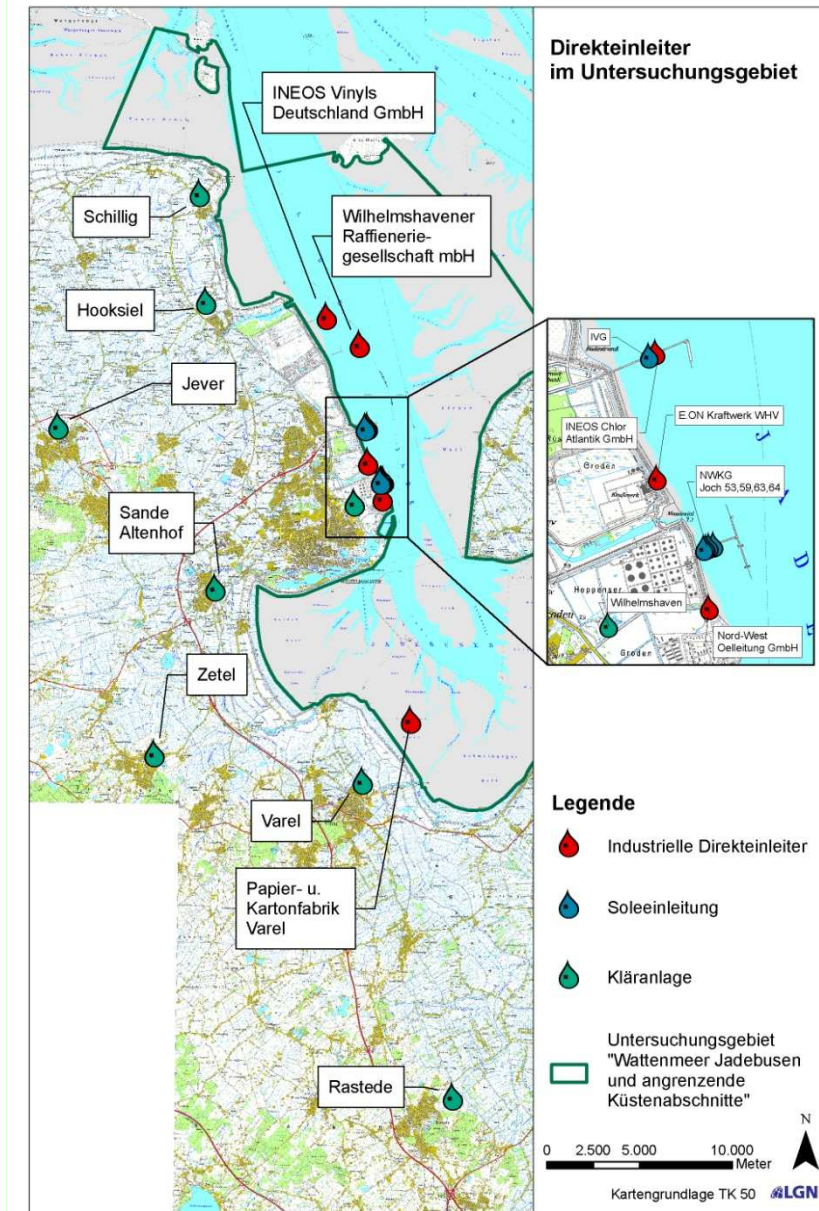
→ Bewirtschaftung des WK mit dem Ziel:  
Erhaltung bzw. Erreichung des guten chemischen und  
guten ökologischen Zustands

## Modulare Herangehensweise

- Recherche und Darstellung der bestehenden Einleitungen und der emissionsseitigen und immissionsseitigen Regelungen (M1)
- Aufarbeitung und Bewertung des derzeitigen Kenntnisstandes über das Jadesystem hinsichtlich der morphologischen, hydrodynamischen und chemischen Parameter (M2)
- Vorschlag für ein Bewertungswerkzeug für Schadstoffeinleitungen und Entwicklung eines „jadeeigenen“ Rechenmodells für die Berechnung von Zusatzbelastungen (M3)
- Definition der Anforderungen an ein Prognosewerkzeug für Wärmeeinträge und Vorstellung von Diskussionsansätzen für ein Bewertungswerkzeug (M4)
- Vorschlag für ein Beweissicherungsmonitoring für Schadstoff- und Wärmeeinleitungen (M5)





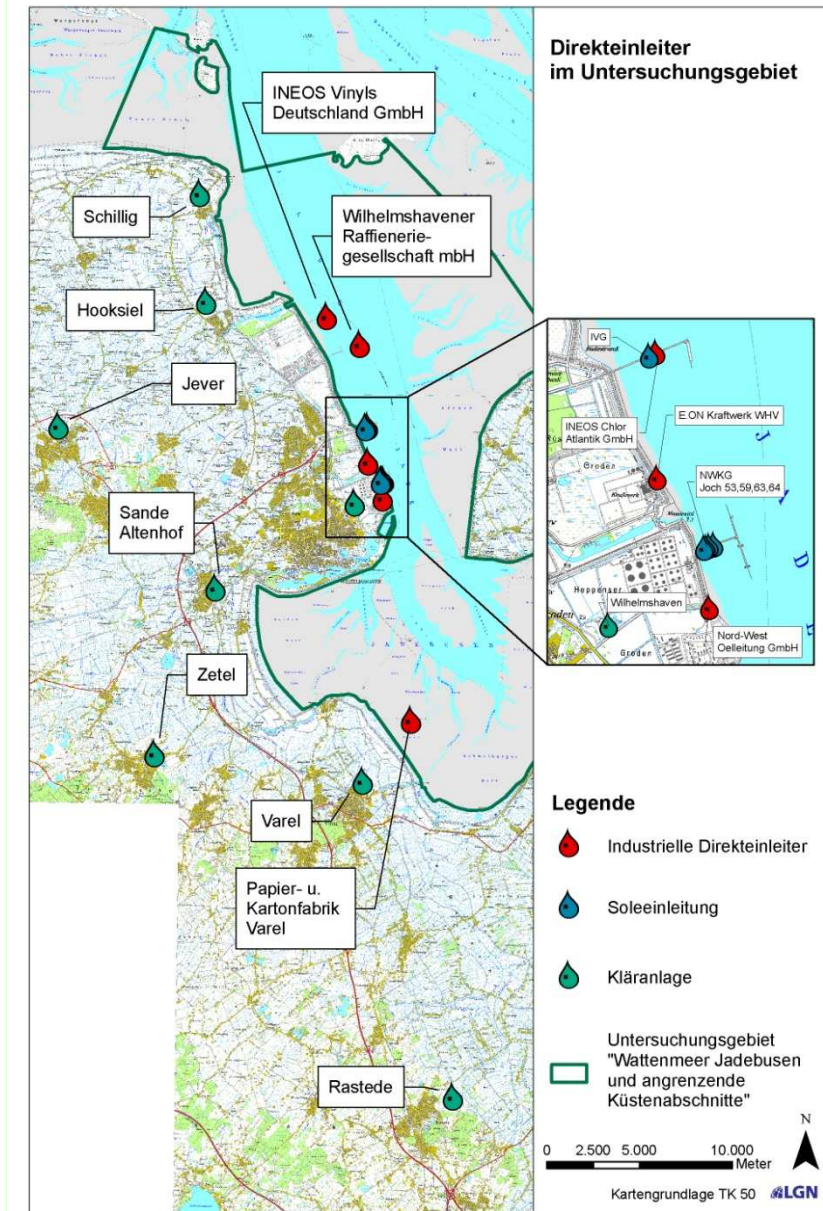


## Modul 1: Übersicht über die bestehenden Schadstoffeinleitungen

Ziel: Zusammenstellung von Daten der bestehenden Einleitung, Identifizierung von Kenntnislücken

### Ergebnisse

- Top 3 im Stoffranking: Cd, Hg, AOX
- Bedeutsamer Eintrag von Cd und Hg über kommunale Kläranlagen sowie über die Luft
- Große Unterschiede zwischen den Direkteinleitern hinsichtlich der Ausnutzung der Erlaubnis
- Erkenntnislücken bei AOX



## Modul 1: Übersicht über die bestehenden Schadstoffeinleitungen

### Informationslücken

- Insgesamt sind 252 Stoffe emissions- und/oder immissionsseitig geregelt; nur für ca. 11% der Parameter sowohl die Emissionen als auch die Immissionen stoffspezifisch zugeordnet werden
- Diskrepanz zwischen der emissionsseitigen Stoffreglung und der immissionsseitigen Einhaltung von Grenzwerten
- Problem des Summenparameters AOX: Die Umweltqualitätsnormen für die 141 Substanzen zusammen gestellt sind, die mit dem Summenparameter AOX erfassbar sind, variieren um den Faktor 100.000

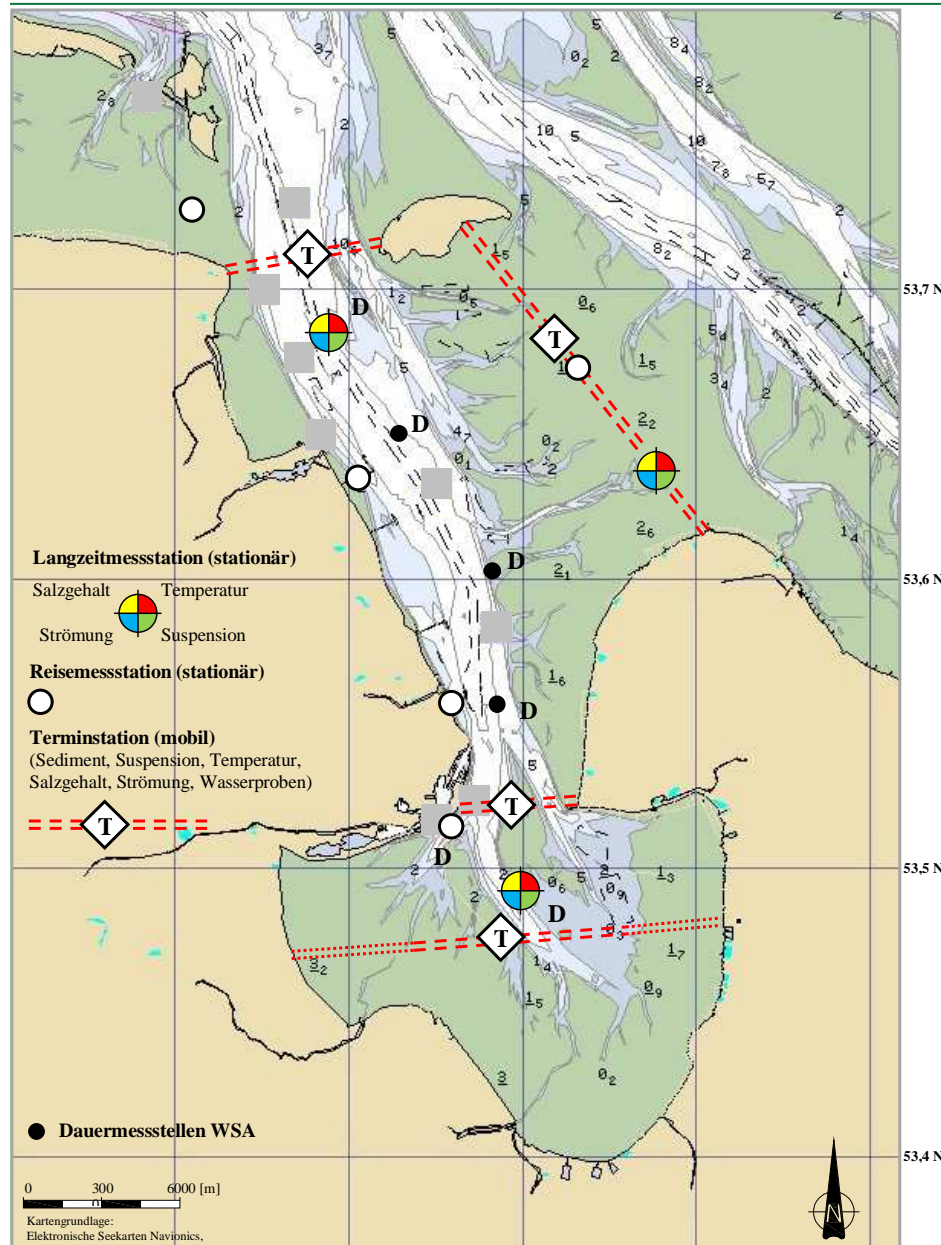
## Modul 2: Kenntnisstand des Jadesystems

Ziel: Zusammenstellung vorhandener Daten/Kenntnisse zu Austauschprozessen und zu den WRRL-relevanten Schadstoffen, Identifizierung von Kenntnislücken

### Ergebnisse morphologische und hydrodynamische Parameter:

- Charakterisierung der Jade basierend auf einer Bestandsaufnahme von 1980 sowie aktuellen Daten (2008)
- Grundlegende Betrachtung der Vorgänge Ausbreitung, Durchmischung, Austausch und Abbau
- Abschätzung der Substanz und Perspektive numerischer Modelle
- Eigenständige Betrachtung (IMP) der Materialbewegung (groß- und kleinräumig)
- Ansatz zur Bestimmung von Transportwegen unter Berücksichtigung lokaler Strömungsmessdaten

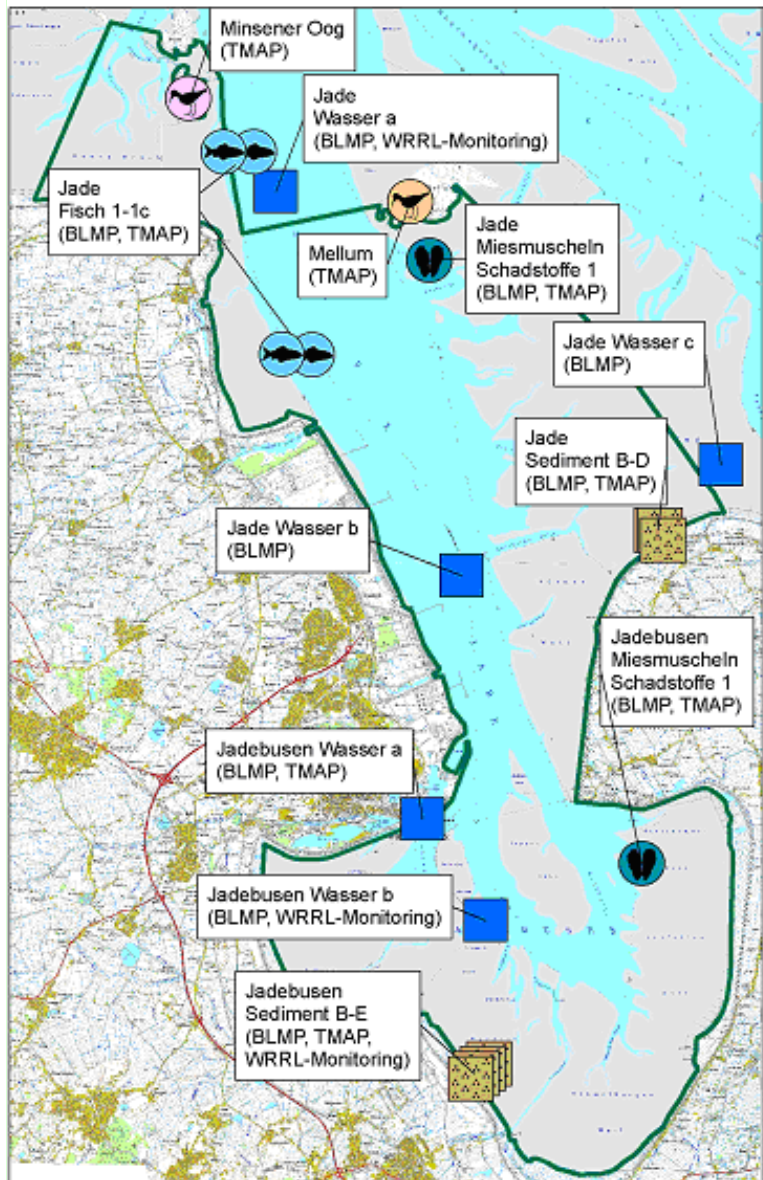




## Modul 2: Kenntnisstand des Jadesystems

### Informationslücken morphologische und hydrodynamische Parameter:

- Vorhandener Datenumfang und Aktualität der Daten nicht ausreichend
- Auffüllung und Fortschreibung zur Bildung eines stabilen Kenntnisstandes erforderlich
- Entwicklung eines Standardmessprogramms bestehend aus Langzeit-, Reise- und Terminstationen

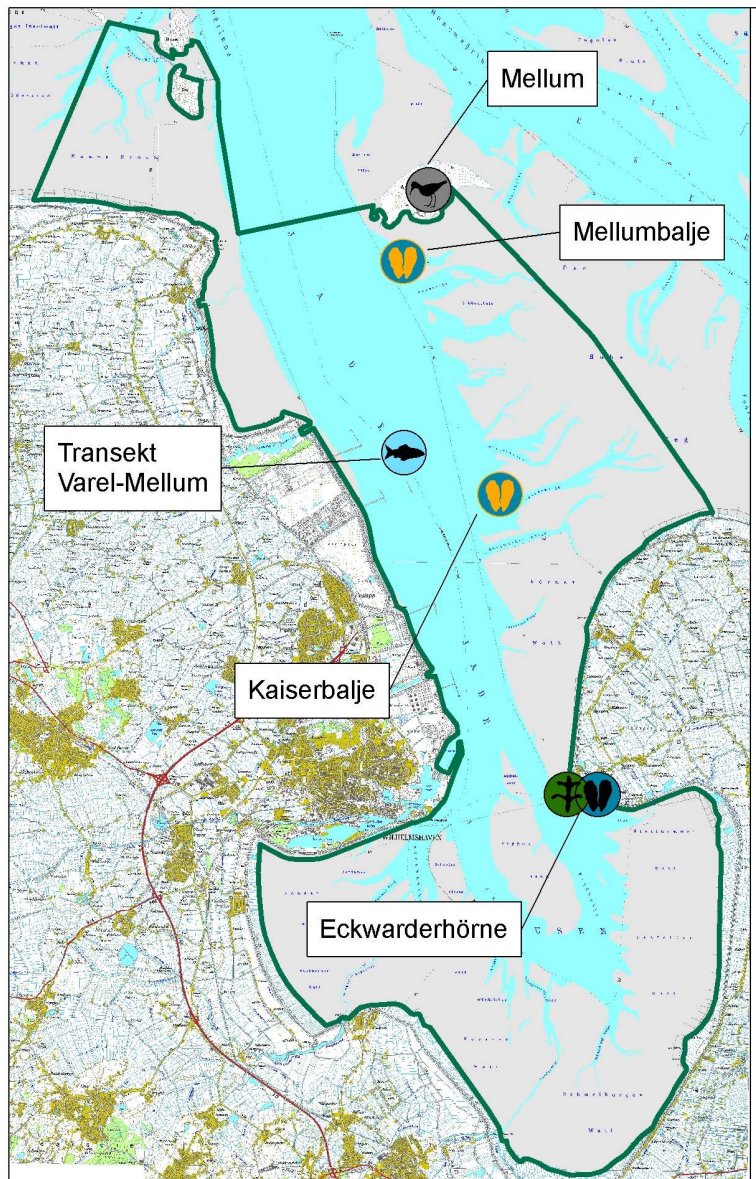


## Modul 2: Kenntnisstand des Jadesystems

### Ergebnisse chemische Parameter:

- Umfangreiche Daten aus Monitoringprogrammen für Wasser, Sedimente und Biota
  - BLMP seit 1980
  - TMAP seit 1997
  - WRRL-Monitoring seit 2006
  - Umweltprobenbank seit 1985
  - Lebensmittelüberwachung seit 1985
- teilw. lange Zeitreihen vorhanden (insbesondere für Schwermetalle)
- Z. T. zahlreiche Schnittstellen zwischen den Programmen - Unübersichtlichkeit
- Weitere erschließbare Datenquellen insb. zu Sedimenten:
  - Unterhaltungsbaggerungen
  - wissenschaftl. bzw. projektbez. Einzeluntersuchungen





## Modul 2: Kenntnisstand des Jadesystems

### Informationslücken chemische Parameter:

- Daten älterer wissenschaftl. Arbeiten (vor 2000) nicht erschlossen
- Nicht alle WRRL-relevanten Stoffe werden untersucht
- Daten verschiedener Programme/Untersuchungen werden nicht zusammen ausgewertet → Aufbau einer Datenbank für das Jadesystem sinnvoll
- Sedimente und Biota: Kriterien für die Probestellenauswahl unbekannt, Kenntnisstand zu Transport- und Anreicherungsverfahren unzureichend:
  - Aussagen über allgemeine Belastung möglich
  - Aussagen hinsichtlich der Belastungsquellen nicht möglich

## Modul 3: Entwicklung eines gestuften Bewertungswerkzeugs für Schadstoffeinleitungen

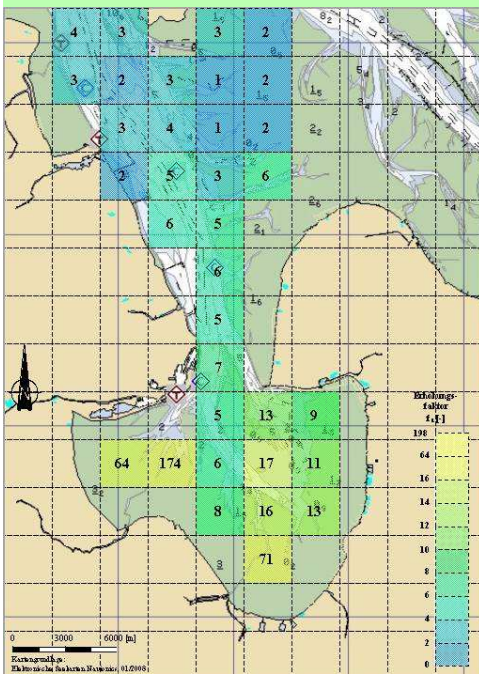
Ziel: Für genehmigungsrelevante Stoffeinträge Immissionskonzentrationen prognostizieren und bewerten

Anwendungsbereich: Wasserkörper "Wattenmeer Jadebusen und angrenzende Küstenabschnitte"

Bewertungsmaßstäbe: Umweltqualitätsnormen

### Ergebnisse:

- Prognosewerkzeug zur Ermittlung der Zusatzbelastung: "Zellenmodell" basierend auf BAW (2009) und Lenhart et al. (2004)
- Definition von Irrelevanzschwellen (2%/5% der UQN) und Erheblichkeitsschwellen (75 % der UQN) für die ermittelte Zusatzbelastung
- Berücksichtigung von Summenwirkungen aller Einleiter



## Quecksilber

### Modul 3: Entwicklung eines gestuften Bewertungswerkzeugs für Schadstoffeinleitungen

#### Erprobung am Beispiel von Hg, Cd und AOX

- Bestehende Einleiter (126 kg/a): 0,025 µg/l (= 50% UQN)
- Irrelevanzschwelle (2%): 5 kg/a
- Antrag GDF-Suez (11 kg/a) > Irrelevanzschwelle
- Ermittlung Vorbelastung -> Gesamtbelastung unerheblich

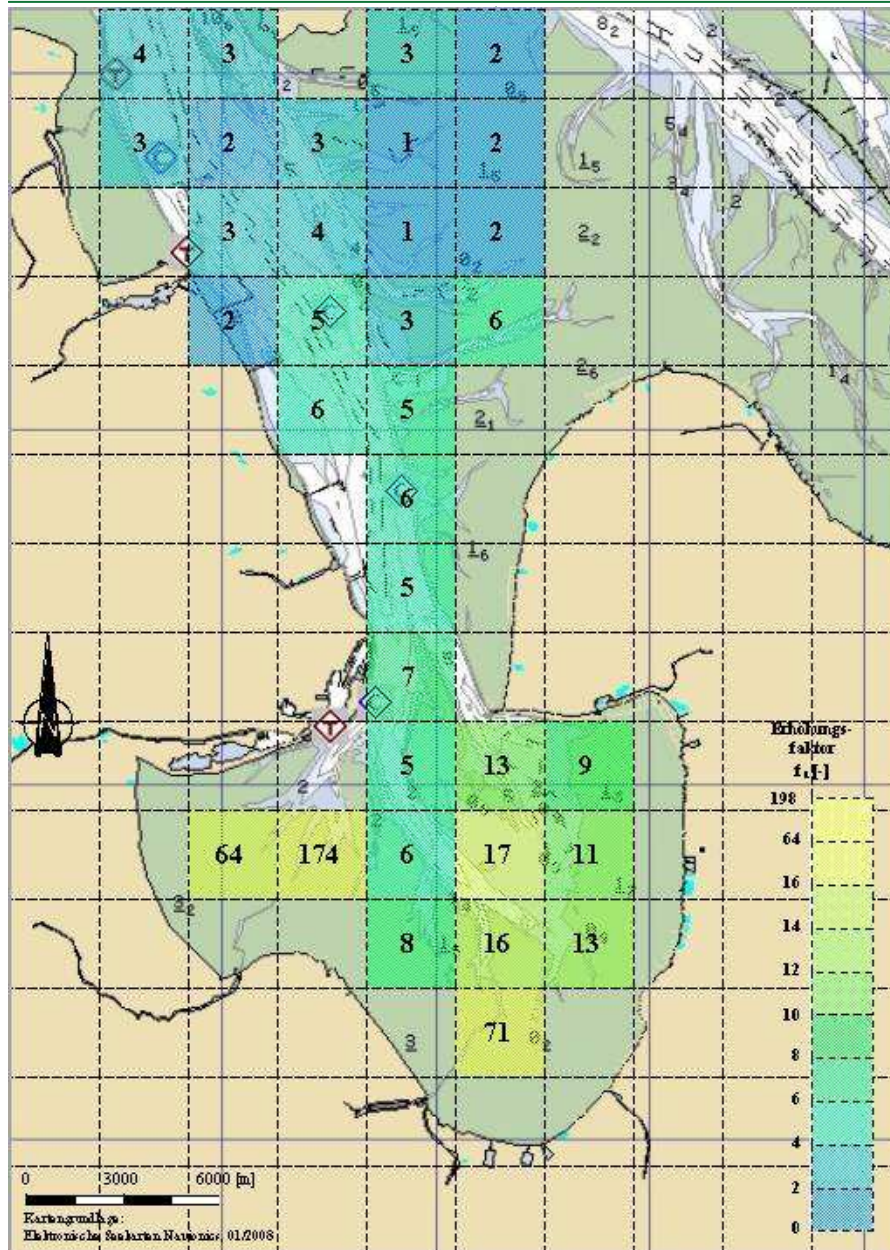
## Cadmium

- Bestehende Einleiter (458 kg/a): 0,09 µg/l (= 45% UQN)
- Irrelevanzschwelle (2%) bei 20 kg/a
- Antrag GDF-Suez (19 kg/a) < Irrelevanzschwelle

## AOX

Anwendung des Bewertungswerkzeuges ohne genauere Kenntnisse der eingeleiteten Stoffe nicht möglich ist. Für wasserrechtliche Genehmigungen wird die Regelung kritischer Einzelstoffe bzw. kritischer Stoffgruppen empfohlen.





## Modul 3: Entwicklung eines gestuften Bewertungswerkzeugs für Schadstoffeinleitungen

### Informationslücken:

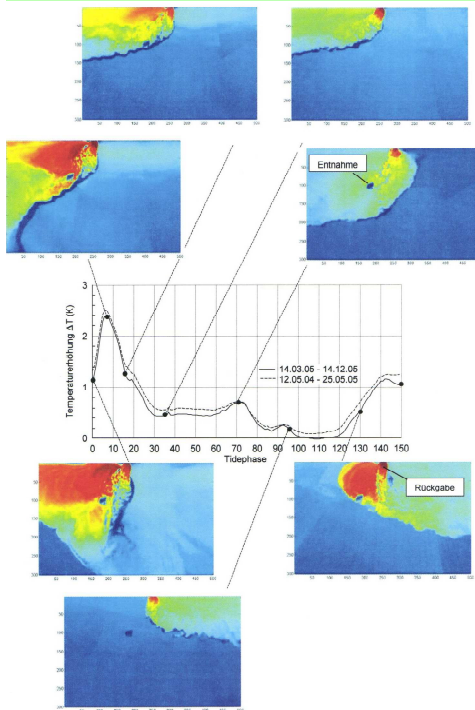
- Defizite bei Lenhart et al. (2004):
  - Erfassung der Randbereiche
  - Auflösung der Zellen
  - Grundparameter zur Bestimmung der Verweilzeiten
- Keine Transportmodellierung

## Modul 4: Anforderungen an ein Werkzeug zur Beurteilung von Wärmeeinträgen

Ziel: Zusammenstellung und kritische Diskussion vorhandener Daten, Ableitung von Anforderungen an ein Prognosewerkzeug

### Ergebnisse:

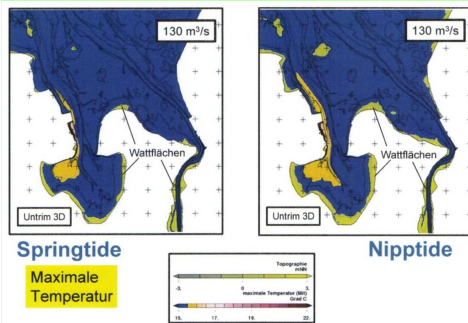
- Dokumentation und Beschreibung des Temperaturhaushalts der Innenjade und des Jadebusens mit unterschiedlicher Ergebnistiefe
- Vergleichbarkeit der Daten aufgrund unterschiedlicher / unbekannter Messbedingungen eingeschränkt
- Abschätzung der Ausbreitung weiterer Kühlwassereinleitungen innerhalb des im Modell (Potenzialanalyse) betrachteten Bereichs



## Modul 4: Anforderungen an ein Werkzeug zur Beurteilung von Wärmeeinträgen

### Anforderungen an ein Prognosewerkzeug:

- Szenarien für unterschiedliche Einleitmengen und Standorte
- Reduzierung der Annahmen innerhalb der Modellierung
- Aktualisierung / Fortschreibung des Modells infolge wirksamer Veränderungen
- Berücksichtigung natürlicher Temperatureinwirkungen
- Betrachtung erhöhter Ausgangstemperaturen (kritische Gewässersituation)





## Modul 4: Anforderungen an ein Werkzeug zur Beurteilung von Wärmeeinträgen

### Diskussionsansätze zur Entwicklung eines Bewertungswerkzeuges aus 3 Bausteinen:

1. Definition kritischer Schwellenwerte, z. B.:  
max.  $T = 24^{\circ}\text{C}$   
max.  $\Delta T = 1 \text{ K}$  (orientiert am Schutzgut Fische)

Flächenbezogener Ansatz statt Durchmischungszone:  
Fläche mit  $\Delta T > 1 \text{ K}$  darf 1% der Fläche des Gesamtsystems nicht überschreiten

2. Prognose der zu erwartenden Wärmefahne:  
Wärmeausbreitungsmodell  
(Anforderungsprofil für dieses Modell wie oben beschrieben)
3. Beweissicherung:  
siehe Modul 5

## Modul 5: Konzeption für eine Beweissicherung

Ziel: Sicherung der erstellten Prognosen zu Schadstoff- und Wärmeeinträgen

### Ergebnisse:

- Beweissicherungskonzept  
Schadstoffe im Wasser, in Schwebstoffen und Biota  
in der Einleitfahne
- Monitoring der Wärme- und Schadstoffeinträge  
Beweissicherung an den Prognoserändern