



EIFER

EUROPÄISCHES INSTITUT FÜR ENERGIEFORSCHUNG
INSTITUT EUROPEEN DE RECHERCHE SUR L'ENERGIE
EUROPEAN INSTITUTE FOR ENERGY RESEARCH

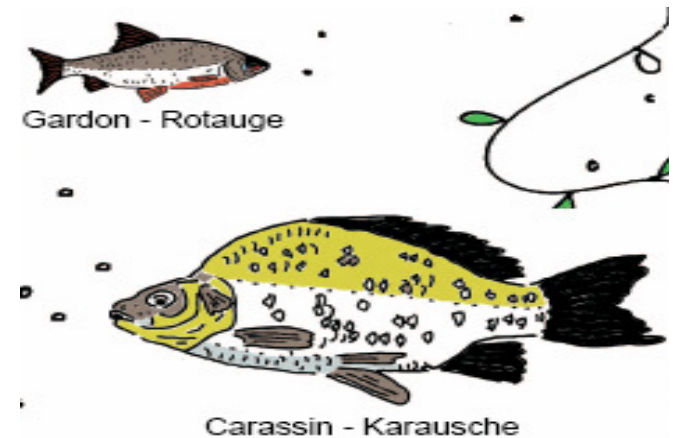
« Energie und Wasser am Oberrhein »

Relevante Forschungsarbeiten bei EIFER

U. Karl, M.-E. Stoeckel, L. Verdier

J. Sieber, S. Häfele, B. Hoffmann

Karlsruhe, 22. März 2011





EIFER

Energie und Wasser am Oberrhein

Umweltbewertung

Monetäre Bewertung der biologischen
Vielfalt

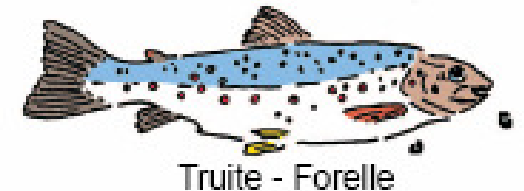
Beispiel Oberrhein



Wirtschaftliche Bewertung externer Effekte: Beispiel „Rhein-Studie“

Ziel:

- Den ökonomischen Wert einer qualitativ besseren Fischpopulation des Rheins abschätzen (Erhöhung der Biodiversität)



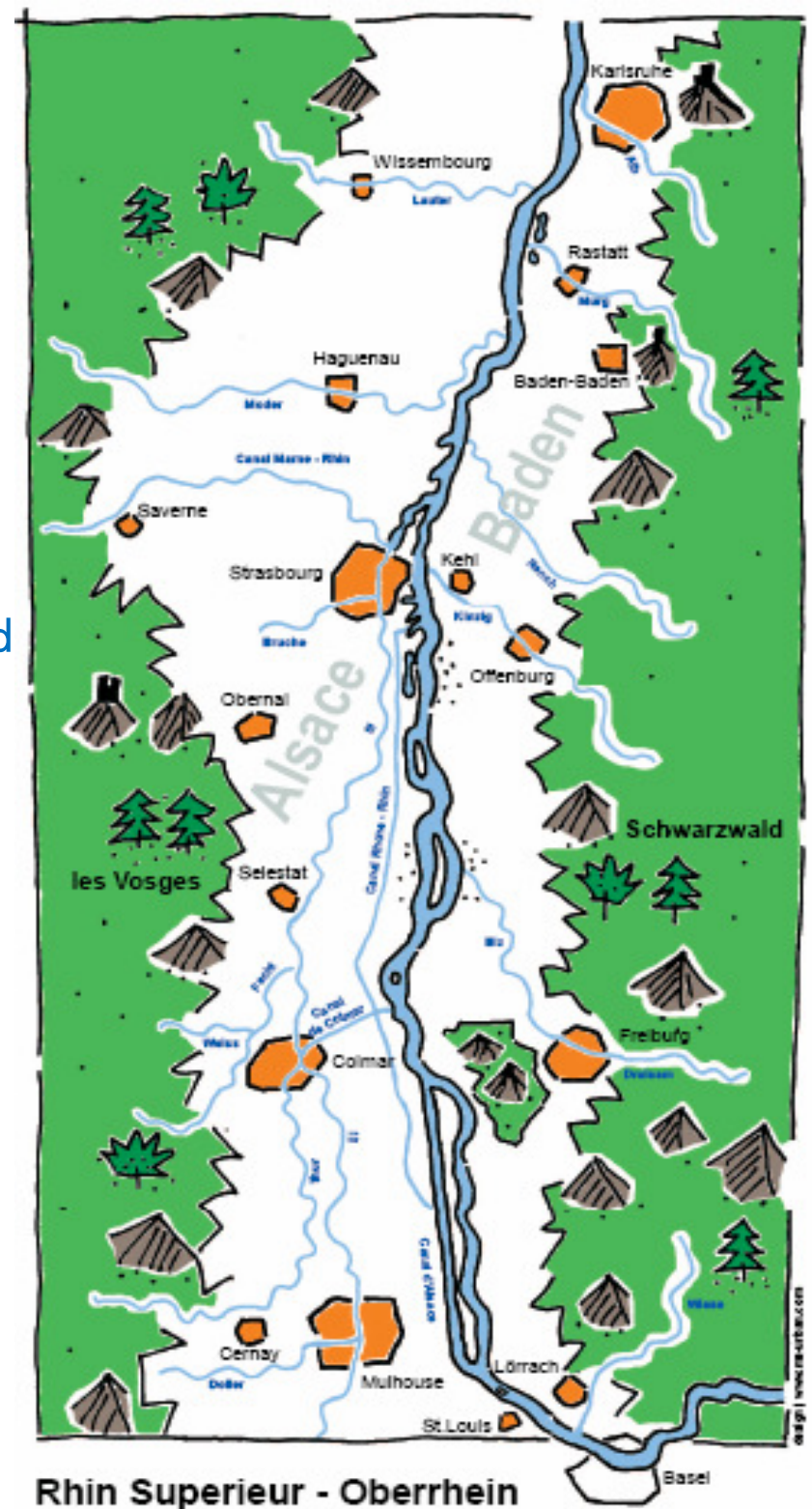
Truite - Forelle

Die Bewertungsmethode: „Contingent Valuation“

- Direkte Befragung der Betroffenen - Erfassung der Vorlieben („Präferenzen“) der Einzelpersonen
- Messung der Zahlungsbereitschaft (Willingness To Pay, WTP)
Wie viel ist eine Person bereit, für ein öffentliches Gut zu zahlen?

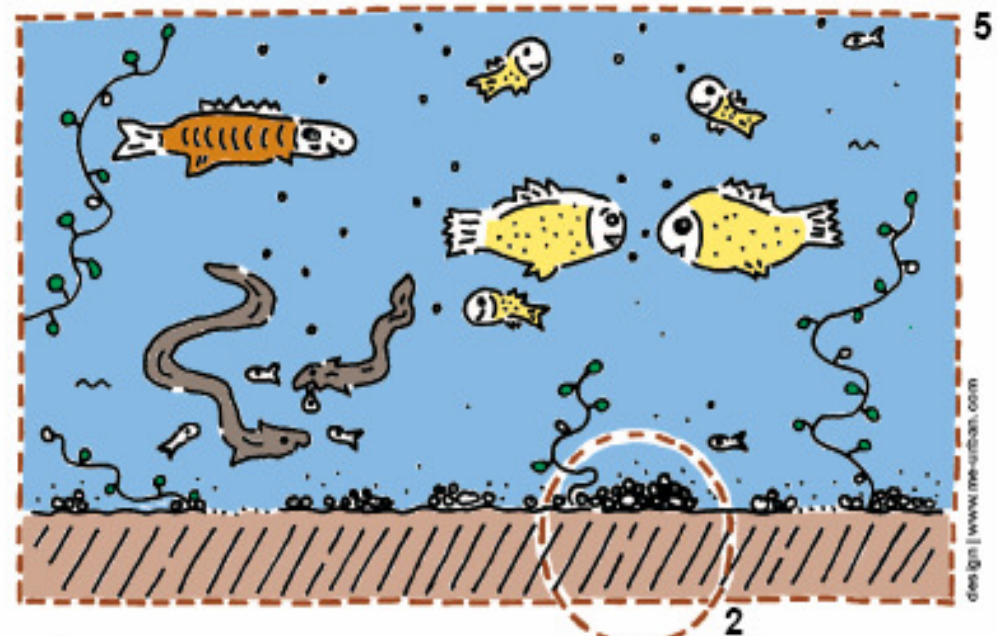
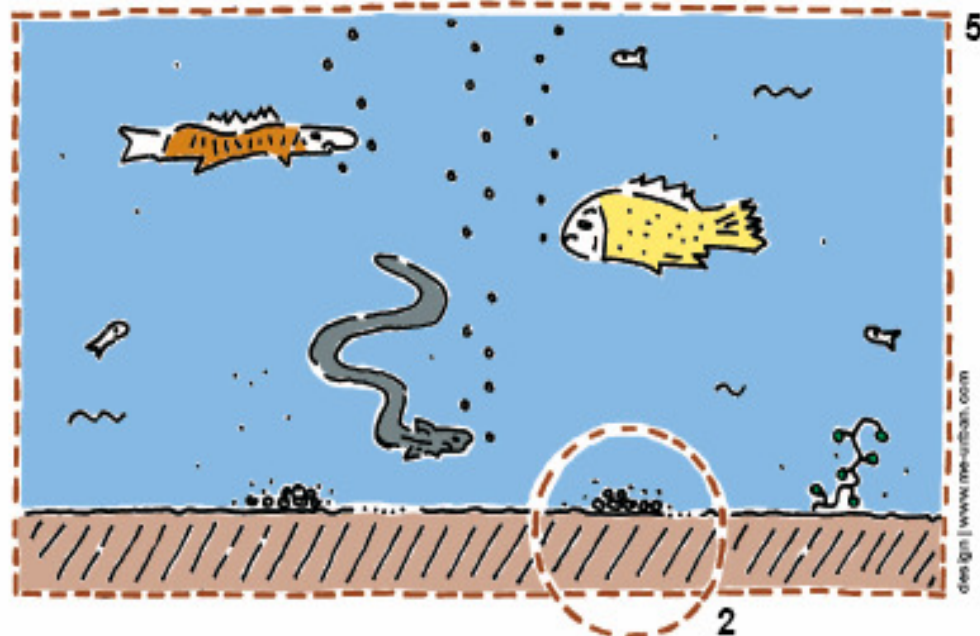
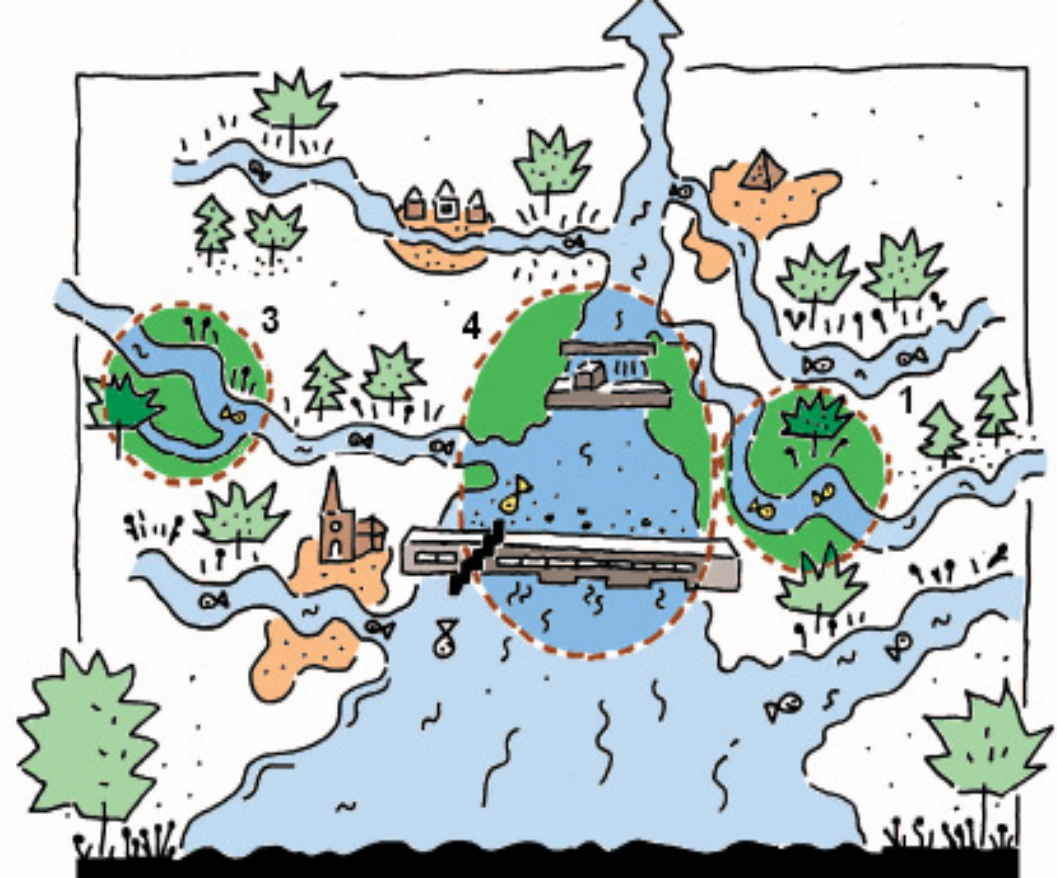
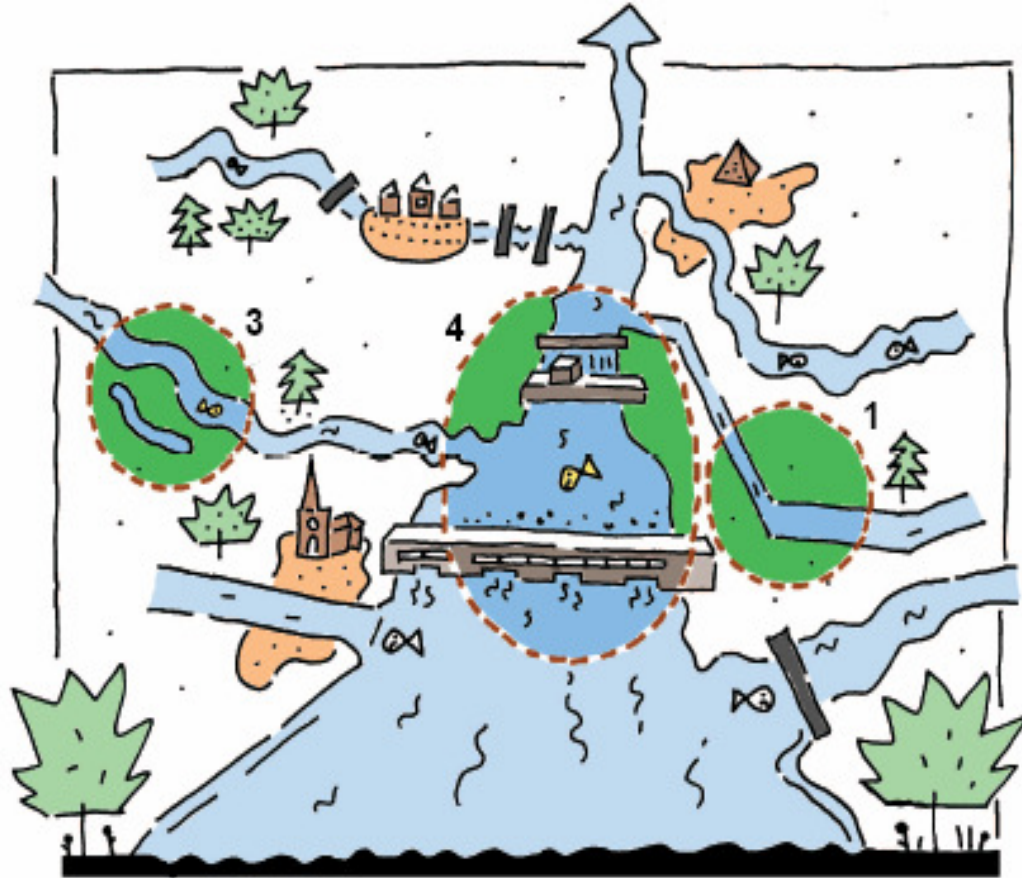


- Die Studie bezieht sich auf das Oberrheingebiet einschließlich:
 - Hauptrheinstrom, Rheinseitenkanals und Restrhein
 - Die wichtigsten deutschen und französischen Nebenflüsse
 - Die Altarme der Gewässer und ihre Überschwemmungsgebiete
- Durchführung der Umfrage im Elsass & in Baden





- **Phase 1: Wissenschaftliche Szenarien definieren und verständlich machen**
 - Ein Expertenkomitee hatte folgende Aufgaben:
 - Die Bestandsaufnahme im Untersuchungsgebiet genau definieren,
 - Die Verbesserung der Fischpopulation, die von verschiedenen Umweltmaßnahmen zu erwarten ist, festlegen.
 - Soziologen und Psychologen haben:
 - Die Sensibilität der Bevölkerung gegenüber dem Thema untersucht,
 - Die in der Umfrage zu benutzenden Vokabeln identifiziert.
 - Eine Grafik-Designerin hat Illustrationen entworfen die erlauben die Fragestellung besser zu vermitteln



Etat actuel - aktueller Zustand

Etat futur - zukünfiger Zustand



- Phase 2: Zusammenstellung bzw. Testverfahren des Fragebogens
 - Insgesamt 100 deutsche und französische Befragte
 - Fragebogen wurden (auf Deutsch und Französisch) optimiert durch intensives Testen
- Phase 3: Zusammenstellung bzw. Testverfahren des Fragebogens
 - Durchführung der „face-to-face“ Interviews durch professionelle Meinungsforschungsfirmen
 - 500 Interviews beiderseits des Rheins
- Phase 4: Datenverarbeitung und statistische Analyse.



Umweltbewertung

Biologische Vielfalt im betrieblichen
Umweltmanagement

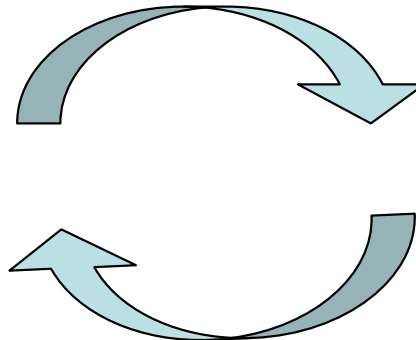
standortbezogen



Was ist ESR?

- Werkzeug zur Diagnose und Strategieentwicklung für Unternehmen zu Fragen der Biodiversität (z.B. am Standort)
- Einfache Methode, in mehr als 300 Unternehmen getestet
- Aktuell: Mögliche Integration in ISO 14001 UMS

ESR untersucht die Wechselwirkung von Ökosystemen und Unternehmen sowie den Einfluss von Unternehmensentscheidungen auf Ökosysteme.

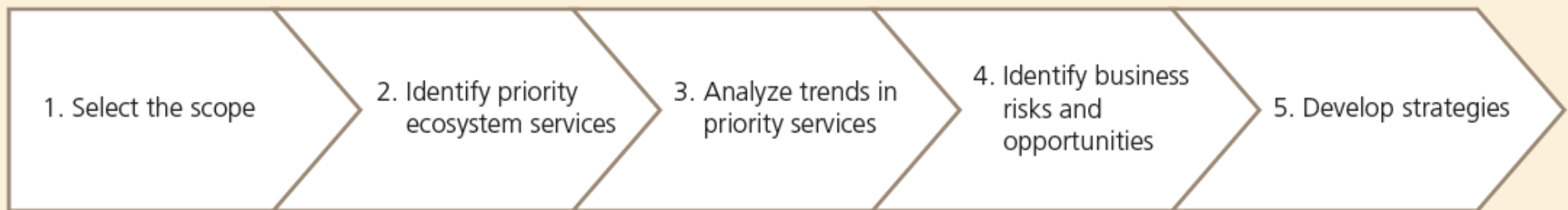




Wie funktioniert ESR?

- ESR ist eine qualitative Methode, die es erlaubt, systematisch wichtige Ökosystemdienstleistungen für das Unternehmen zu analysieren und zu evaluieren (Experteneinschätzung).
- ESR identifiziert Chancen und Risiken aus Unternehmenssicht.
- EIFER testet ESR an Produktionsstandorten der EDF.

Figure 1 Steps in a Corporate Ecosystem Services Review





Risikobewertung

Risikomanagement für
Hochwasserereignisse an
Kraftwerksstandorten

standortbezogen



EIFER

Unterschiede zwischen Kraftwerkstypen

≈ Thermische Kraftwerke

- VDI-Richtlinie 6004-1: Schutz der Technischen Gebäudeausrüstung – Hochwasser – Gebäude, Anlagen, Einrichtungen
- Schutzgrad: 100jährlicher Ereignis

≈ Kernkraftwerke

- KTA 2207: Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser
- Schutzgrad: 10.000jährlicher Ereignis

≈ Erneuerbare Energien

- Geschützt durch die Ausweisung von Überschwemmungs- und überschwemmungsgefährdeten Gebieten





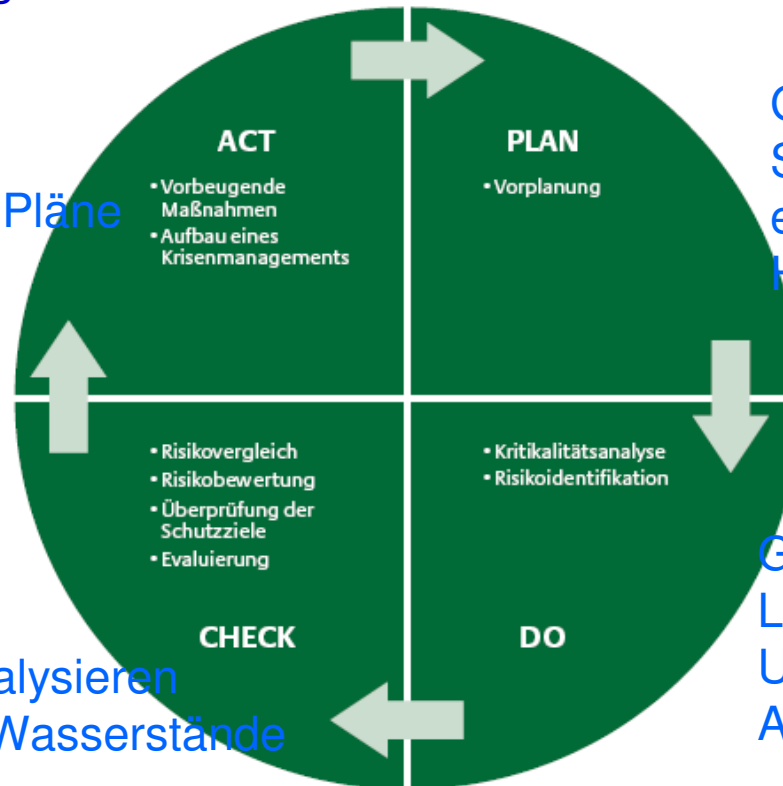
Planungsprozess Schutz kritischer Infrastrukturen

Standortbezogen:
Aufbau eines Krisenmanagements

Standortbezogen:
GIS-Fachschale implementieren
Schulung der Mitarbeiter
zu Sicherheitsmaßnahmen

GIS-bezogen:
Erstellen leicht lesbarer Pläne
zur Notfallplanung

GIS-bezogen:
Struktur erstellen
erste Datenanfragen
Hintergrundrecherche



GIS-bezogen:
Darstellen und Analysieren
unterschiedlicher Wasserstände

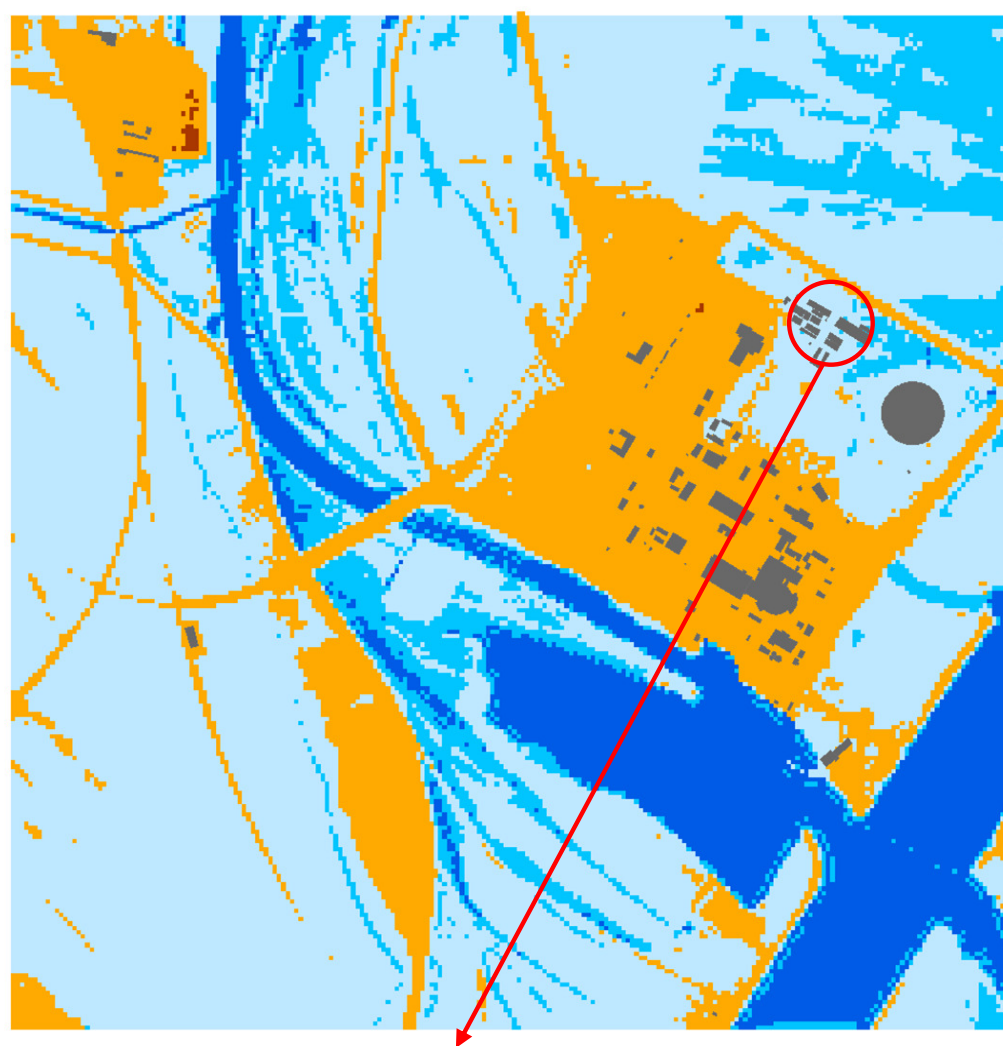
GIS-bezogen:
Layer erstellen
Unsicherheitsanalysen
Abgleich der Datenquellen

Standortbezogen:
Finanzielle Bewertung eines Hochwassers
Deichertüchtigung
Erkenntnisse von anderen Kraftwerken einbinden

Standortbezogen:
Hochwasser als Risiko erkennen
Entsprechenden Schutz bereitstellen



Beispiel



Eingänge (jeweils)

2,15 m Höhe / 0,90 m Breite / 0,10 m Freibord

Überschwemmungstiefe 40 cm

Benötigter mobiler Hochwasserschutz $3600 \text{ cm}^2 + 900 \text{ cm}^2$ Freibord



Technikbewertung

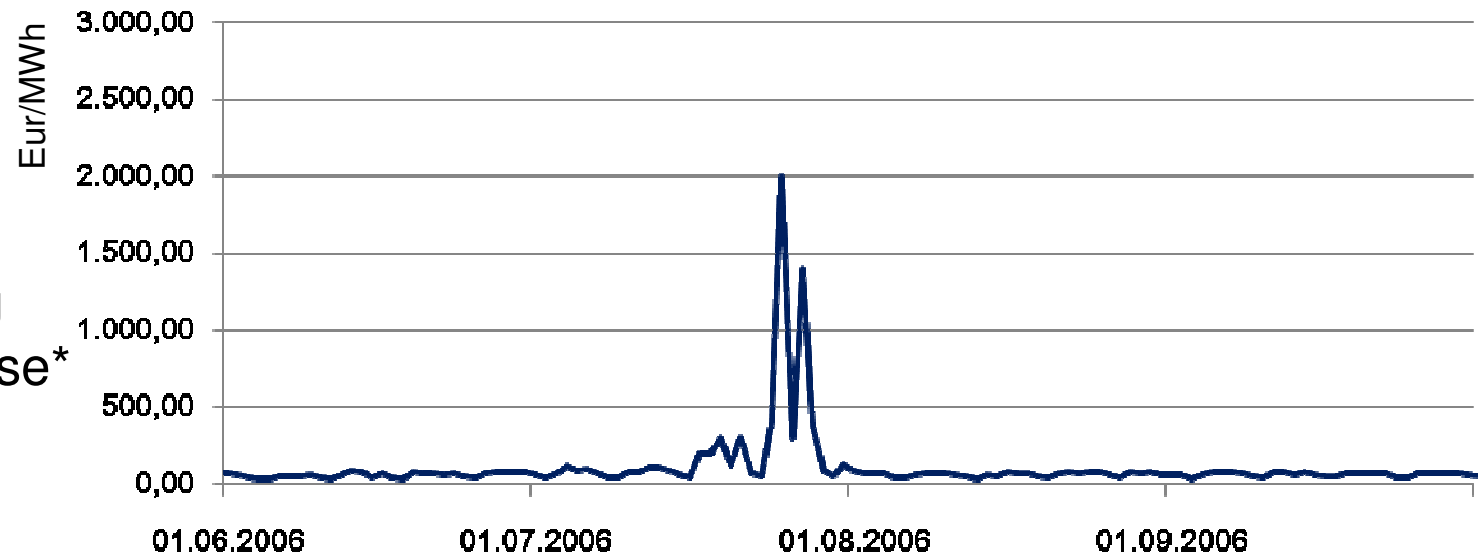
Einfluss des Klimawandels auf die
Ressource Kühlwasser

Beispiel Stromerzeugung in thermischen
Kraftwerken (in D)



→ 2006: Reduzierung der Leistung aufgrund hoher Flusstemperaturen bei mindestens 16 Kraftwerksstandorten in Deutschland (Strauch 2011)

→ Deutlicher Anstieg der Spotmarktpreise*

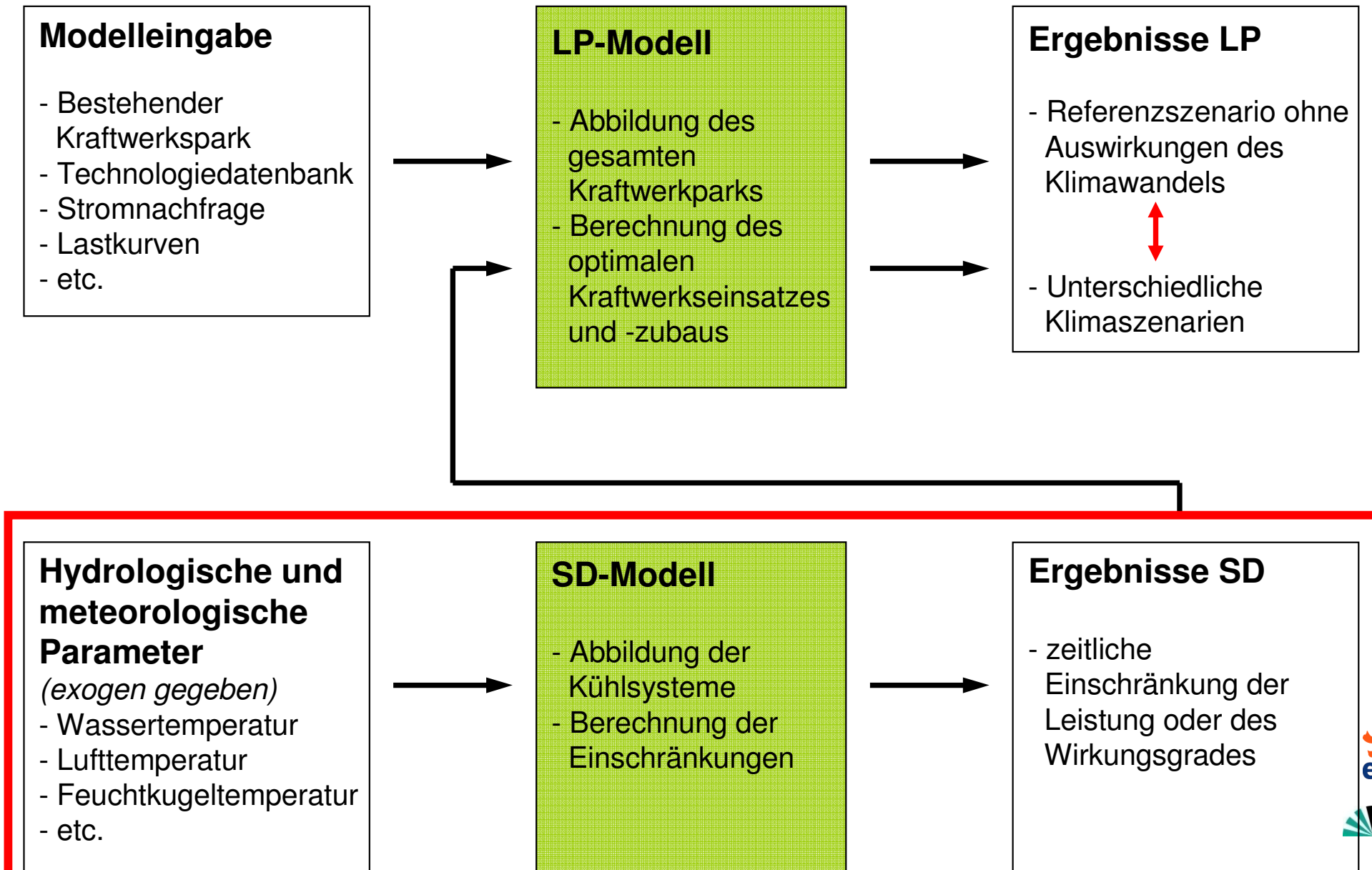


* Maximaler Tagespreis, Jahresdurchschnitt: 52,10 Eur/MWh

Quelle: EPEX 2010

Zielsetzung

- Quantifizierung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Elektrizitätserzeugung thermischer Kraftwerke
- Analyse des gesamten Energiesystems
- Untersuchung des Einflusses des Klimawandels auf den zukünftigen Kraftwerkspark in Deutschland



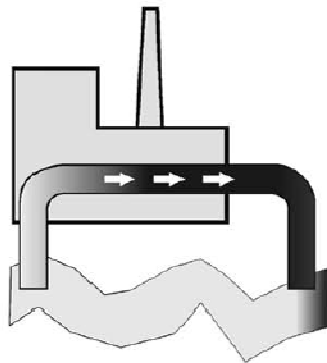


Kühlsystemmodellierung

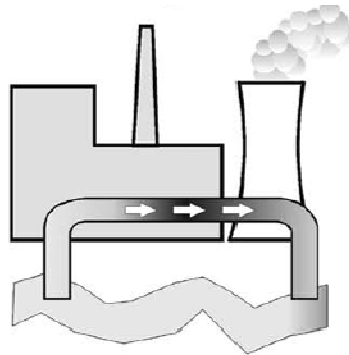
Modellkonzept

- Modellhafte Darstellung des Kühlsystems => Berücksichtigung der wichtigsten Zusammenhänge und Abhängigkeiten
- Abbildung der gängigsten Kühlsysteme

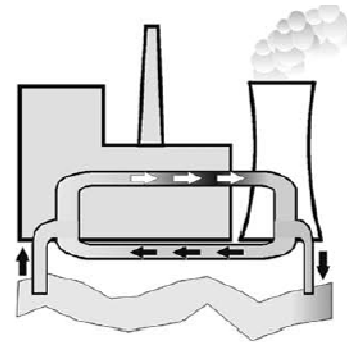
Durchlaufkühlung



Ablaufkühlung



Kreislaufkühlung



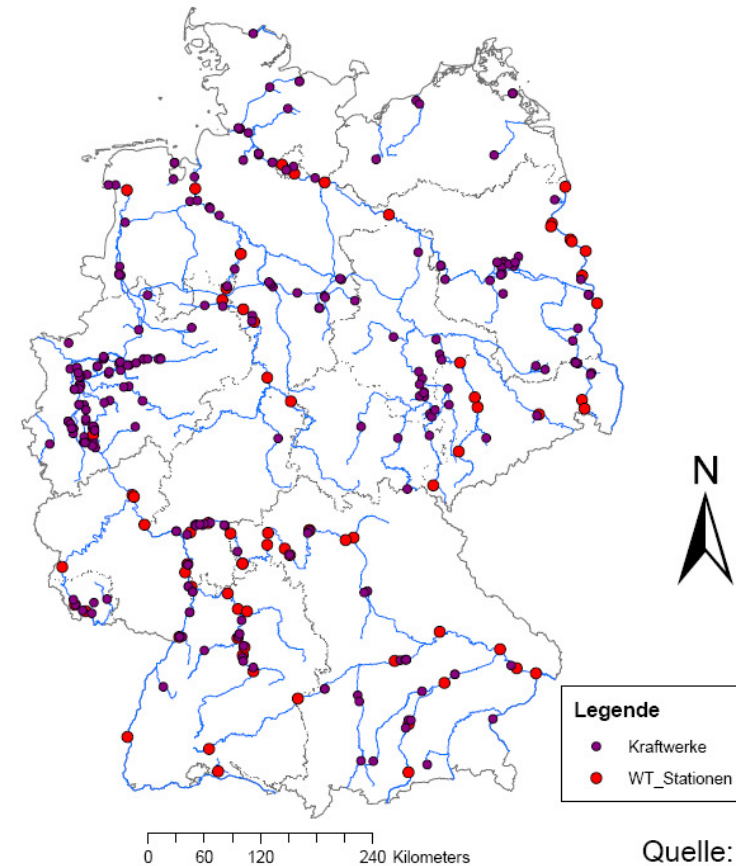
Quelle: Koch und Vögele 2009

- Implementierung der Abhängigkeit Wirkungsgrad – Kühlwassertemperatur (in Zusammenarbeit mit dem Institut für Thermische Strömungsmaschinen, KIT)
- Abbildung einer repräsentativen Kraftwerkskapazität in Deutschland (26 Kraftwerksblöcke, 20 GW)



Hydro-meteorologische Eingabeparameter

- Deutschlandweit Temperaturdaten vorhanden
- DWD-Stationen für:
 - Lufttemperatur
 - Feuchtkugeltemperatur (FKT) und
- Wassertemperaturmessstationen
- gemessene Daten und Prognosen für Klimaszenarien A1B, A2 und B1
- Regionales Klimamodell REMO-UBA



Wasserrechtliche Grenzwerte

- Max. Einleittemperatur:
 - Durchlaufkühlung: 30 °C (33 °C)
 - Ablaufkühlung: 33 °C
 - Kreislaufkühlung: 35 °C
- Max. Aufwärmspanne: 3 K
- Max. Flusstemperatur: 28 °C

Technische Eingabeparameter

- Kraftwerksleistung (MW)
- Wirkungsgrad (%)
- Kühlwassermenge (kg/s), etc...

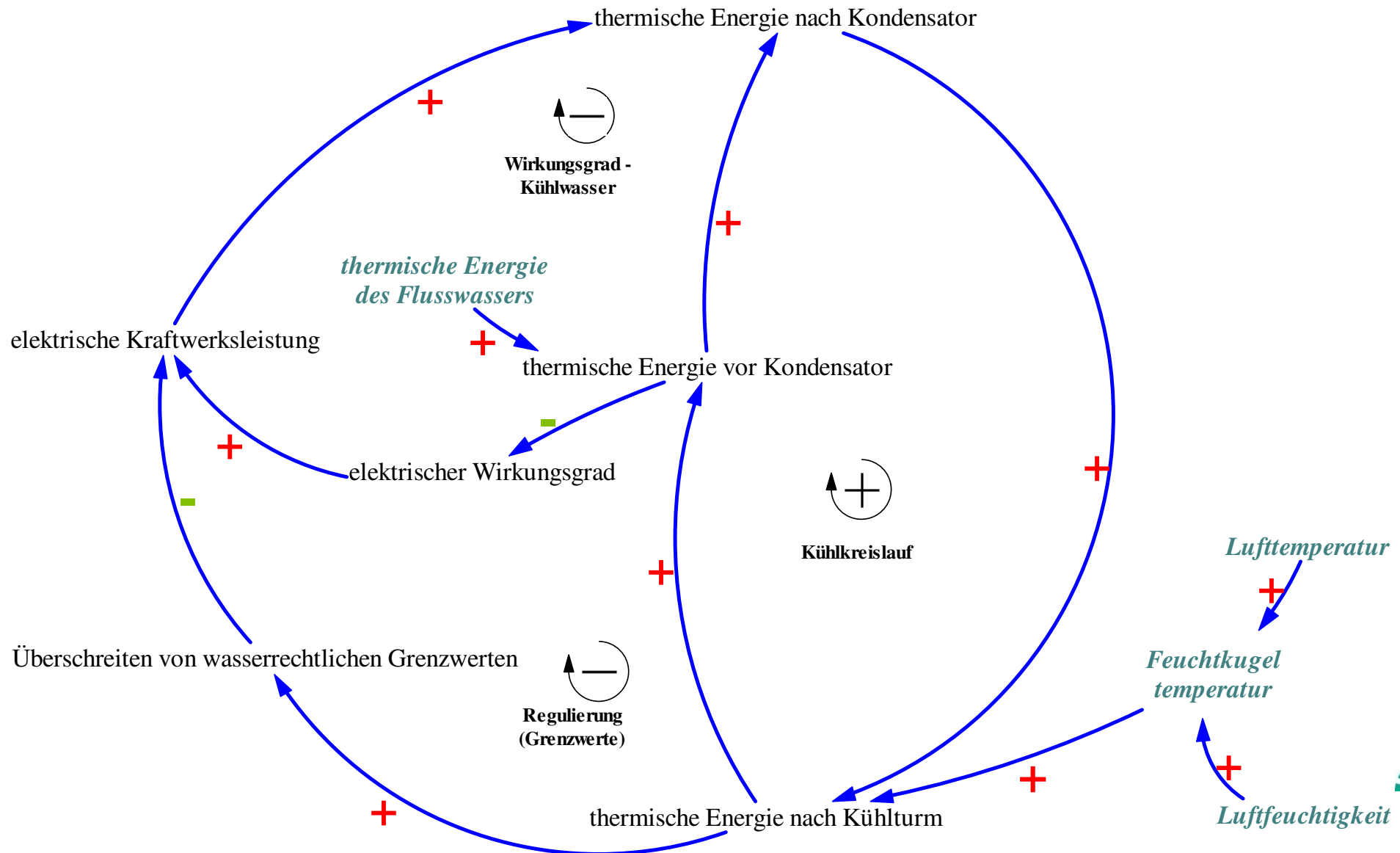


EIFER

Kühlsystemmodellierung

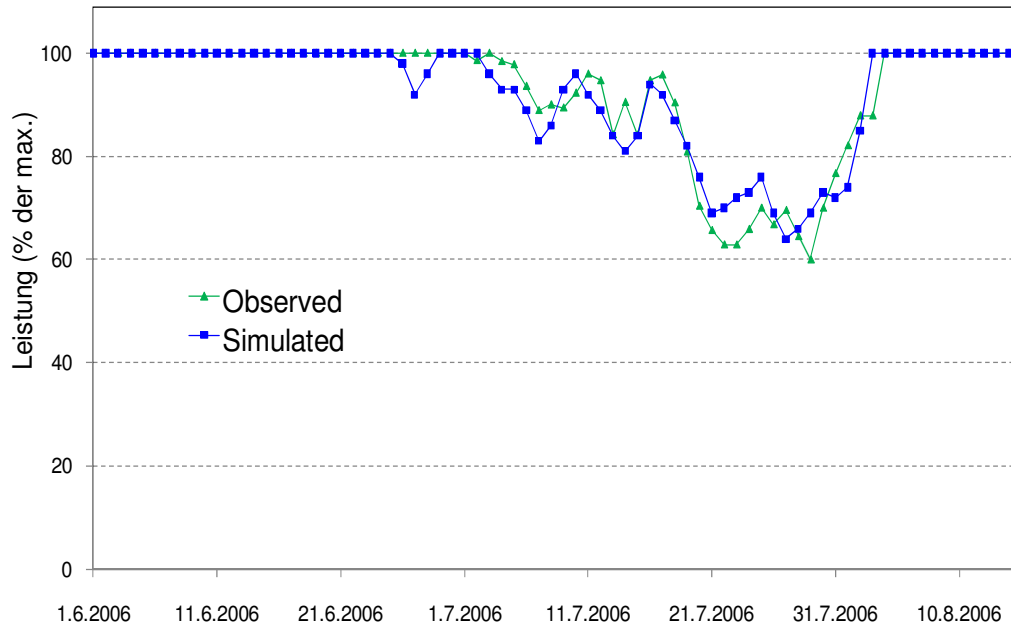
System Dynamics Modellansatz

Kühlsystem = dynamisches System mit Wirkungsabhängigkeiten





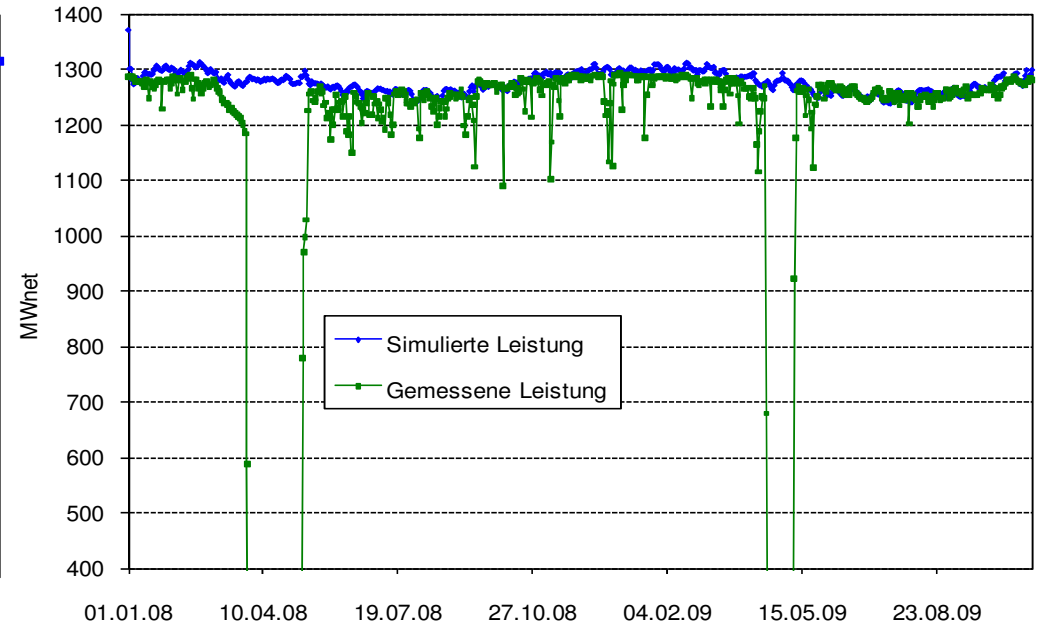
Durchlaufkühlung



Durchschnittliche Abweichung

- ganzjährig: 0.6 %
- Jun-Aug: 2.3 %

Kreislaufkühlung mit Wirkungsgradeinschränkungen

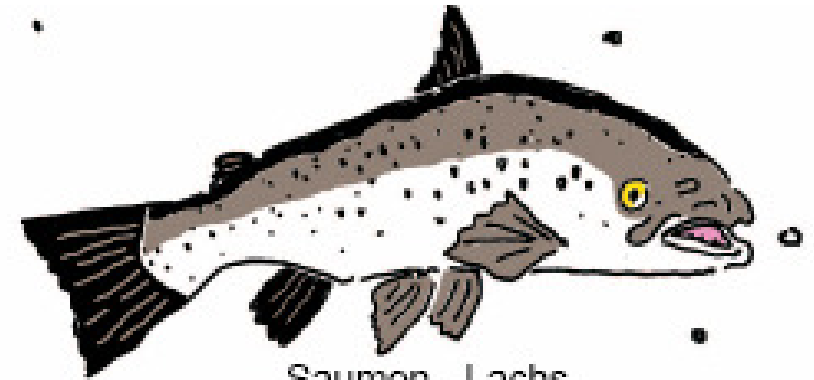


Durchschnittliche Abweichung

- ganzjährig: 2 %
- Jun-Aug: 1,1 %

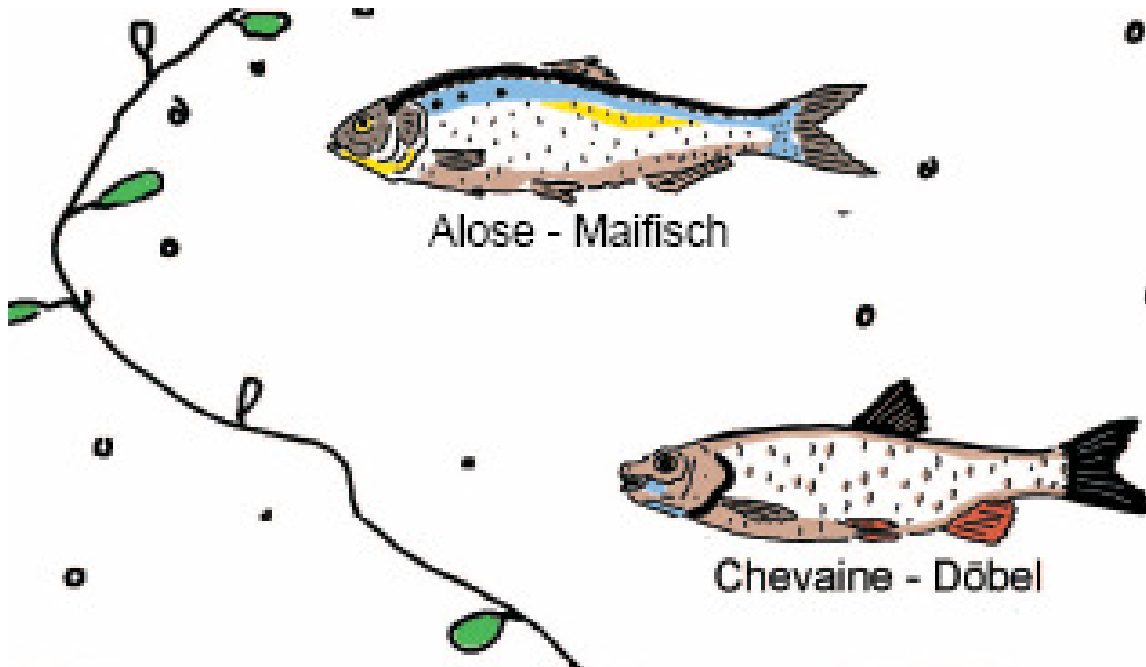
Exkl. großer Abweichungen Apr. 08 und Mai 09





Saumon - Lachs

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Alose - Maifisch

Chevaine - Döbel