



NITROLIMIT

Stickstofflimitation in Binnengewässern

Ist Stickstoffreduktion ökologisch sinnvoll
und wirtschaftlich vertretbar?

Hintergrund, Ziele, Konzept

Claudia Wiedner

Brandenburgische Technische Universität Cottbus
Lehrstuhl Gewässerschutz
Bad Saarow

Christian Remy

Kompetenzzentrum Wasser Berlin

Projektpartner



BTU Cottbus, LS Gewässerschutz, Bad Saarow
Dr. Claudia Wiedner, Prof. Dr. Brigitte Nixdorf
Wissenschaftliche Leitung und Projektkoordination

BTU Cottbus, LS Biotechnologie der Wasseraufbereitung, Cottbus
Prof. Dr. Marion Martienssen



Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz
Dr. Helmut Fischer



Kompetenzzentrum Wasser Berlin
Dr. Pascale Rouault



Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin und Neuglobsow
Dr. Jan Köhler



Technische Universität Berlin, Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung
FG Landschaftsökonomie
Dr. Jürgen Meyerhoff



Technische Universität Dresden, Institut für Hydrobiologie
Dr. Thomas Petzoldt

Hintergrund

Bisherige Annahme

Phosphor ist der limitierende Faktor für Wachstum und Biomasse des Phytoplanktons und somit der Gewässergüte in limnischen Systemen.

Neue Indizien:

Stickstoff ist neben Phosphor eine relevante Regulationsgröße zu bestimmten Zeiten in bestimmten Gewässern.

Forderung:

Neben dem Eintrag von P soll auch der Eintrag von N reduziert werden.

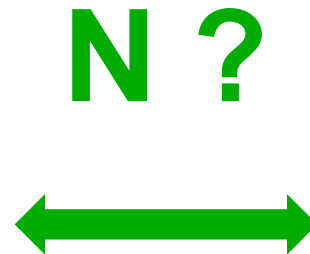
Problem:

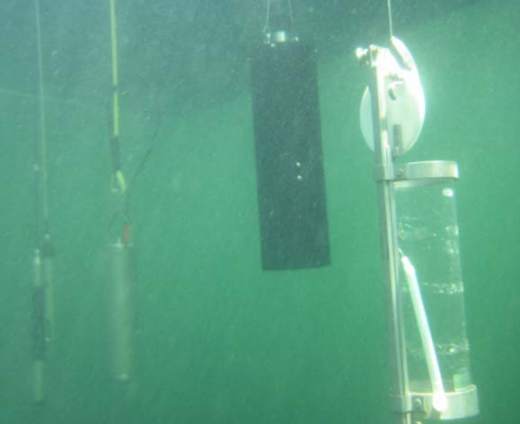
N-Reduktion ist teuer (deutlich teurer als P-Reduktion) und der Erfolg von N-Reduktion kann derzeit aufgrund unzureichender Kenntnisse zur Herkunft, Umsetzung und Wirkung von Stickstoff derzeit nicht eingeschätzt werden.



Ziel

Es sollen eine fundierte wissenschaftliche Grundlage zur Beurteilung des Einflusses von Stickstoff auf die Gewässergüte geschaffen, die Kosten und Nutzen von Maßnahmen zur Verringerung von Stickstoffeinträgen analysiert und darauf basierend Empfehlungen für eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung erarbeitet werden.





NITROLIMIT will dazu beitragen

- die ökologischen Bedeutung von Stickstoff für die Gewässergüte weiter aufzuklären,
- die Einträge von Stickstoff, seine gewässerinternen Umsetzung und seine Austräge aus Gewässern zu ermitteln,
- die zukünftige Entwicklung der Gewässergüte bei verminderten Stickstoffkonzentrationen für verschiedene Klimaszenarien abzuschätzen und
- einen Katalog von Maßnahmen zur Verringerung der Stickstoffeinträge erstellen und die Kosten der individuellen Maßnahmen zu analysieren.

Konzept

EMPFEHLUNGEN
 FÜR NACHHALTIGE UND WIRTSCHAFTLICH
 VERTRETBARE MASSNAHMEN ZUR STICKSTOFFREDUKTION



GEWÄSSERÖKOSYSTEM

ÖKONOMIE

ENTWICKLUNGSSZENARIEN
 ÖKOSYSTEMVERSTÄNDNIS

ÖKOLOGISCHE WIRKSAMKEIT

KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE
 ÖKOBILANZ

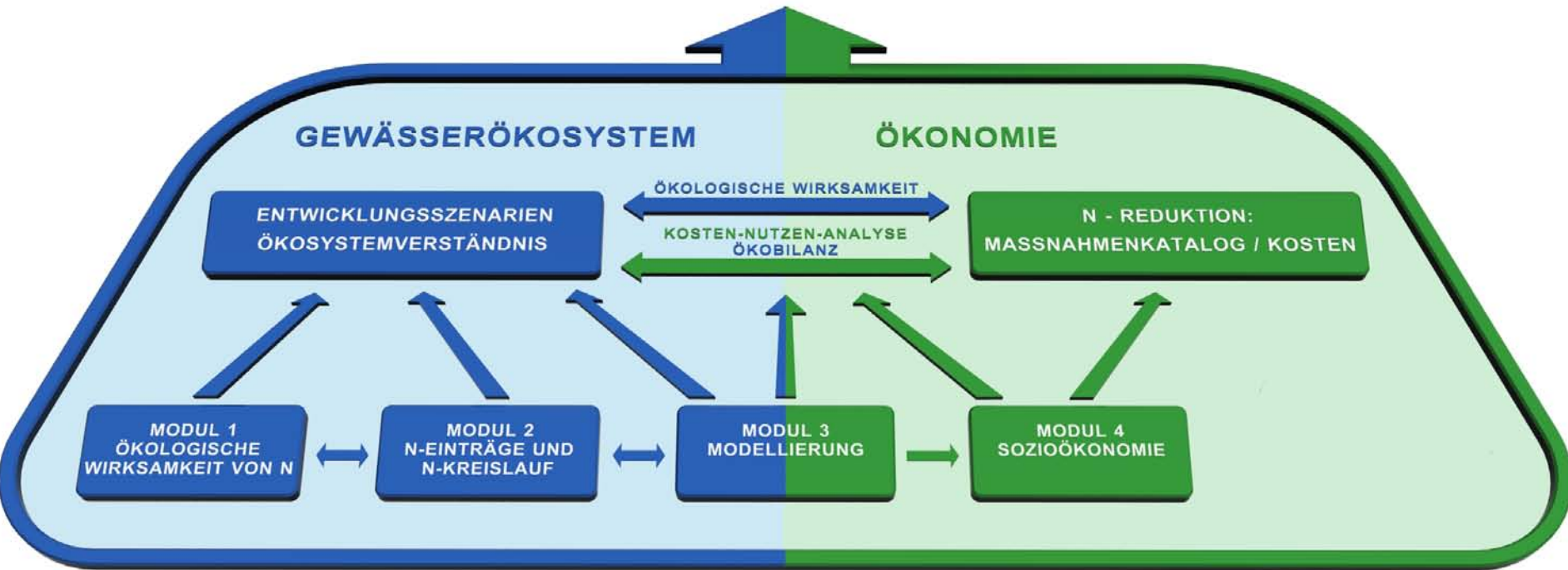
N - REDUKTION:
 MASSNAHMENKATALOG / KOSTEN

MODUL 1
 ÖKOLOGISCHE
 WIRKSAMKEIT VON N

MODUL 2
 N-EINTRÄGE UND
 N-KREISLAUF

MODUL 3
 MODELLIERUNG

MODUL 4
 SOZIOÖKONOMIE



Modul 1

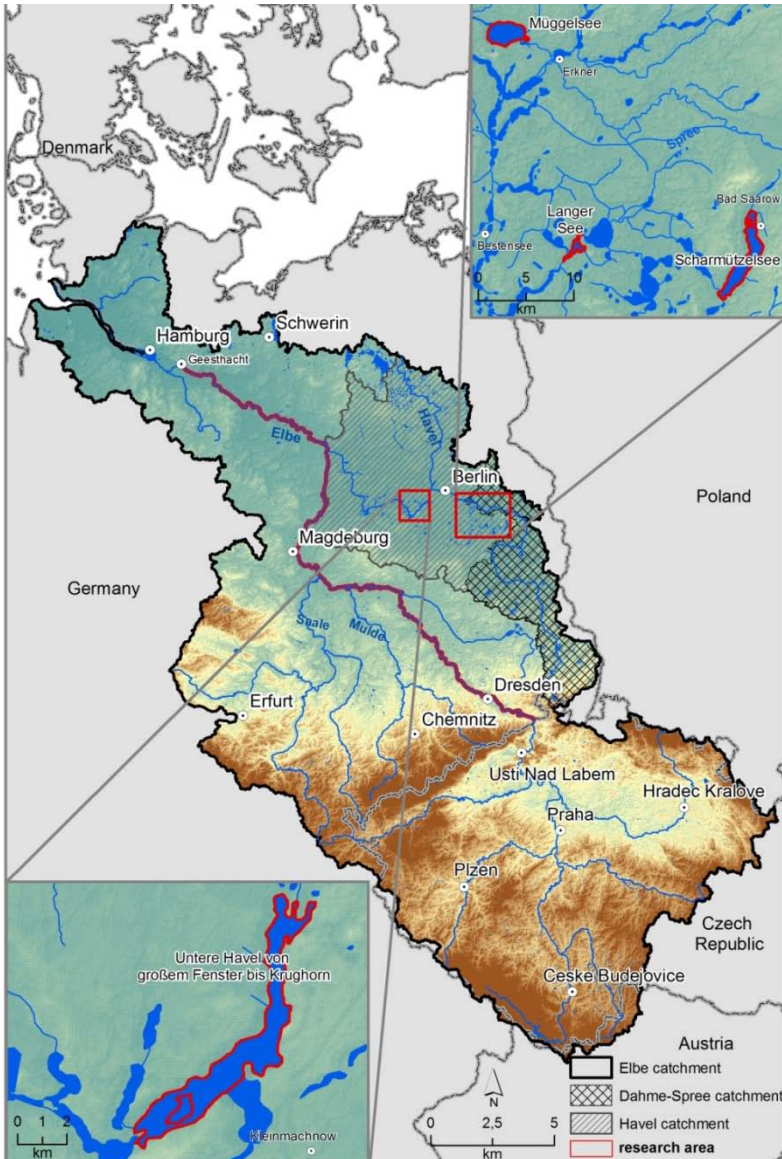
Stickstoff (N) als Steuergröße des Phytoplanktons

Aufbau und statistische Analyse einer bundesweiten Datenbank zu Nährstoff-Konzentrationen und Phytoplanktonbiomassen

Freilandstudien zur saisonalen Regulation des Phytoplanktons in 5 Beispielgewässern

Experimente zur Wachstumslimitation des Phytoplanktons durch Stickstoff und Phosphor

Nährstoffkonkurrenz zwischen Phytoplankton und Wasserpflanzen
Verminderung des Phytoplanktons durch Zooplankton und Muscheln



Modellgewässer

- **Scharmützelsee**
stabil geschichteter tiefer See
- **Muggelsee**
phasenweise geschichteter See mittlerer Tiefe
- **Langer See**
durchmischer, sehr flacher See
- **Untere Havel**
Flusssee
- **Elbe**
großer Strom

Modul 2

Quantifizierung der N-Einträge und N-Umsätze

Einträge

Einträge aus der Atmosphäre

Fixierung von molekularem N_2 durch Cyanobakterien

Rücklösung von Ammonium (NH_4) aus dem Sediment

Gewässerinterne Umsetzung

Nitrifikation (Oxidation von Ammoniak zu Nitrat)

Denitrifikation (Umsetzung von Nitrat)

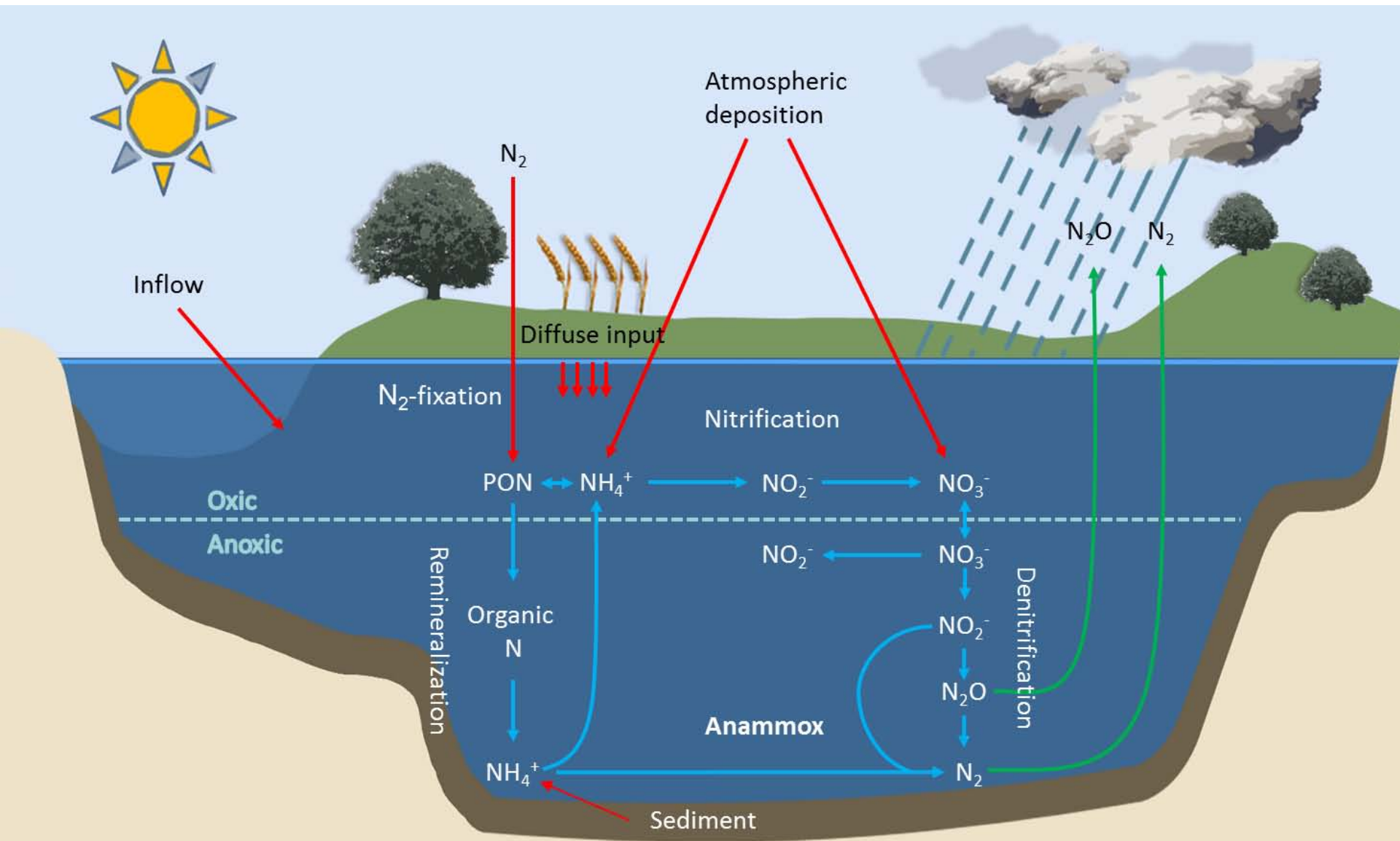
Anammox (anaerobe Oxidation von Ammonium zu N_2)

N_2O Freisetzung (Lachgas)

Kopplung von N- und P-Kreislauf

Einfluss von Nitrat auf Phosphorrücklösungen aus Sedimenten

Stickstoff-Bilanzen



Modul 3

Gewässermodellierung

Integration von Ergebnissen aus Modul 1 und 2 in bestehende Modelle, die den Zustand der Gewässer abbilden:

- Stoffeinträge aus Einzugsgebieten (MONERIS)
- Ökologisches Modell für Standgewässer (SALMO)
- Ökologisches Modell für Fließgewässer (QSim)

Bilanzierung von Quellen und Pfaden der Stoffeinträge

Identifizierung wesentlicher Prozesse und Steuergrößen
Simulation von Maßnahmen zur Verbesserung der
Gewässergüte

Modul 4 Sozioökonomische Bewertung

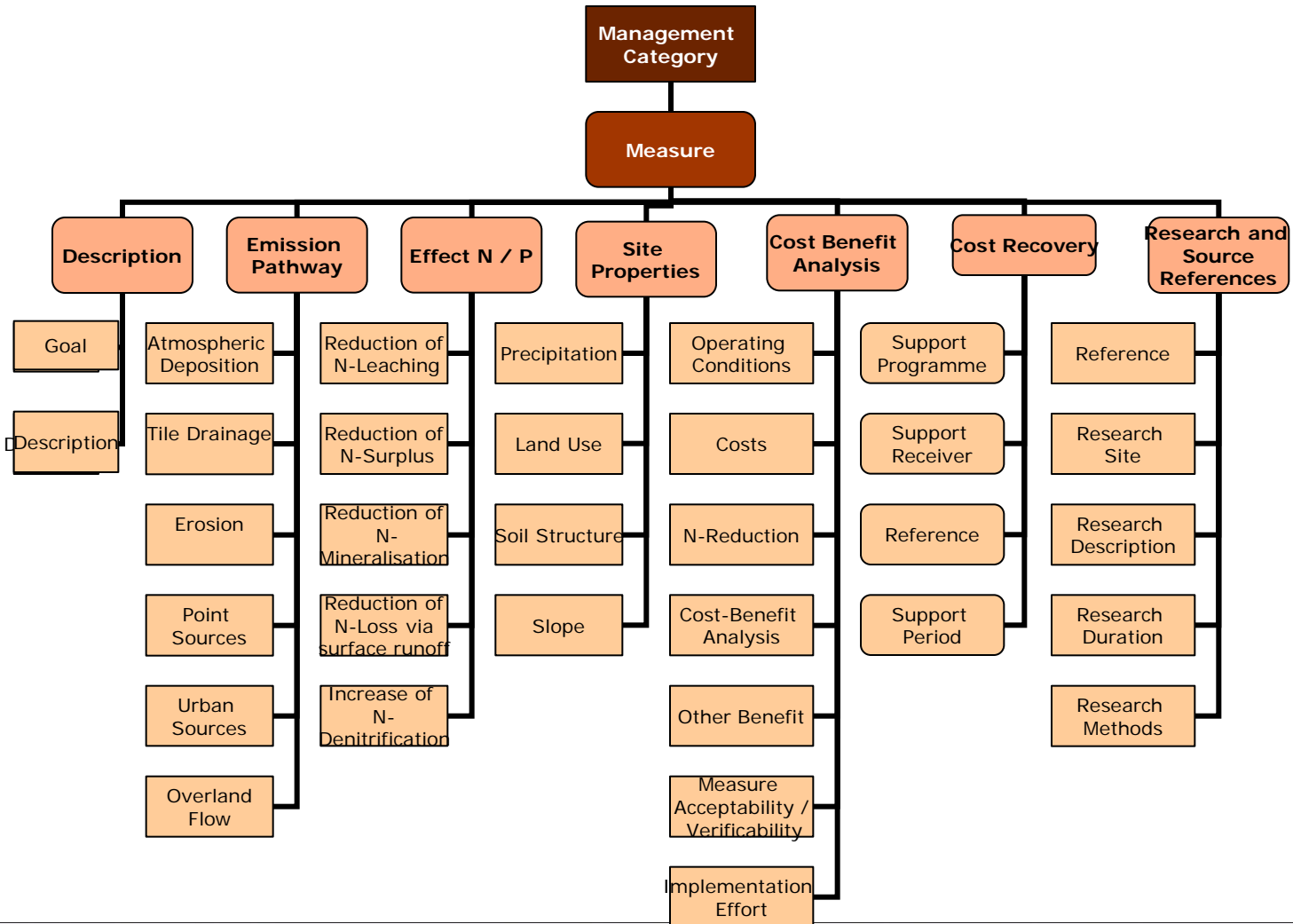
Methodik:

- Zusammenstellung eines Maßnahmenkatalogs zu Potential, Wirksamkeit und Kosten der Maßnahmen (Datenbank) mit Stakeholder-Beteiligung (IGB)
 - Ermittlung kosteneffizienter Szenarien über MONERIS-Nährstoffmodell (IGB)
 - Ökologische Bewertung einzelner Maßnahmen über Ökobilanz/LCA (KWB)
 - Abfrage der Zahlungsbereitschaft über Bevölkerungsbefragungen mittels Choice Experimenten (TU Berlin)
- Kosten-Nutzen-Bewertung der Maßnahmen und Empfehlungen

Maßnahmenkatalog

- Aufbauend auf bestehenden Maßnahmenkatalogen
- Zusammenstellung einzelner Maßnahmen im Bereich:
 1. Landwirtschaft
 2. Siedlungswasserwirtschaft
 3. Sonstige Maßnahmen
- Aufbau einer Datenbank (MS Access) mit Informationen zu
 - Potential zur Umsetzbarkeit
 - Effekt auf Nährstoffflüsse (TN und TP)
 - Spezifischen Kosten
 - Akzeptanz
 - Fördermöglichkeiten
- Mitarbeit von Stakeholdern zur Datenaufnahme erwünscht!
- **ZIEL: abgestimmter Maßnahmenkatalog**

Struktur des Maßnahmenkatalogs



Maßnahmenkatalog im Bereich Siedlungswasserwirtschaft

- Zusammenarbeit mit Berliner Wasserbetriebe und LUGV Brandenburg
- Erfassung von Potential, Effekt und Kosten der Maßnahmen:
 - Auf Kläranlagen (spezifisch nach Größenklassen)
 - Im Kanalnetz (Misch- bzw Trennsystem)

Maßnahme	Potential	Effekt auf N + P	Kosten
M1 (Kläranlage)	<i>Berechnet aus Ablaufwerten</i>	<i>Neue Ablaufkonzentration: mg/L TN oder TP</i>	<i>Euro/kg N Euro/kg P</i>
M2 (Kanalnetz)	<i>% der Fläche</i>	<i>% Frachtreduktion</i>	<i>Euro/ha</i>
M3 (...)			

Transparenz und Dialog

Stakeholder-Workshops

**Information und Austausch mit betroffenen
Maßnahmenträgern aus Ländern, Kommunen und der
Wasserwirtschaft**

Information der Öffentlichkeit

Assoziierte Partner

- Berliner Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz
- Berliner Wasser Betriebe
- Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
- Landesamt Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Beirat

- **Prof. Dr. Jürgen Benndorf** († 30. Oktober 2011)
Technische Universität Dresden
- **Prof. Dr. Michael Schloter**
Helmholtz Zentrum München, Institut für Bodenökologie
- **Dr. Maren Voss**
Leibniz-Institut für Ostseeforschung, Warnemünde
- **PD Dr. Guntram Weithoff**
Universität Potsdam, Institut für Biochemie und Biologie
- **Dr. Andreas Hoffmann**
Umweltbundesamt, Dessau
- **Georg Schrenk**
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef
- **Matthias Rehfeld-Klein**
Berliner Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz
- **Regina Gnirß**
Berliner Wasser Betriebe
- **Dr. Michael Trepel**
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Projektförderung



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FONA
Nachhaltiges
Wassermanagement
BMBF

Laufzeit

01.09.2010 – 31.08.2013

Weitere Informationen

www.nitrolimit.de