

Stoffhaushalt und Stofftransport: Problemkreis Eutrophierung

Beispiel: Atlas zum Nitratstromatlas

F. Wendland et al. (Hrsg.)

Springer Verlag, 1993

ISBN 3-540-56706-2

Nitratstromatlas

Ziel:

- großräumige Verfolgung des Nitratstroms im Grundwasser aus diffusen Quellen vom Eintrag in den Boden bis hin zum Austrag in die Oberflächengewässer
1. Wie viel, wie verdünnt ist der Input?
 2. Wie wird der Input verändert? Abbau?
 3. Wie lange verweilt Input in Grundwasserleitern?
 4. Welche Nitratgehalte sind in Grund- / Oberflächengewässern zu erwarten?
 5. Rückschluss auf Maßnahmen?!

Nitratstromatlas

Methodik:

- Betrachtung des Nitratstrom im 3 km x 3 km Raster
- flächendifferenzierte Bilanzierung der Nitratreinträge
 - landwirtschaftliche Standortsituation?
 - pedologische Standortsituation?
- flächendifferenzierte Berechnung der Verweilzeiten und des Abbaus
 - hydrogeologische Verhältnisse?
- systemanalytische Vorgehensweise
- Nitratstrommodell für ungesättigte Zone und Grundwasser als Grundlage für Grund- und Trinkwasserschutzmaßnahmen

Nitratstromatlas

Beteiligte Arbeitsgruppen:

verschiedene Projektgruppen/Fachbereiche arbeiteten im Projekt Nitratstrom zusammen:

Hydrologie

- flächendifferenzierte Berechnung der Sickerwassermenge

Pedologie

- Ableiten von Bodenparametern (z.B. Bodenart, Bodenzahl, Feldkapazität) die zur Modellierung des Nitratstroms benötigt werden

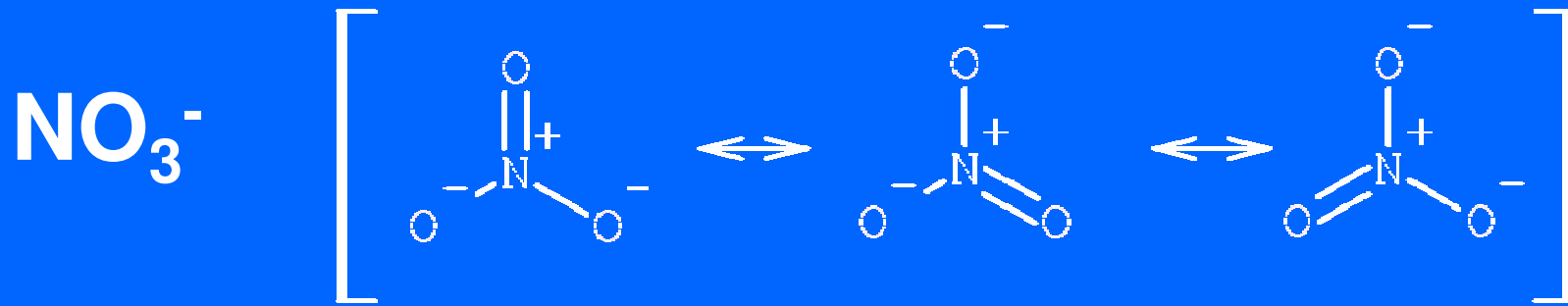
Stickstoffbilanzierung

- flächendifferenzierte Ermittlung der N-Einträge ins Sickerwasser über diffuse Quellen

Hydrogeologie

- Ermittlung von Verweilzeiten im Grundwasser

Nitratstromatlas

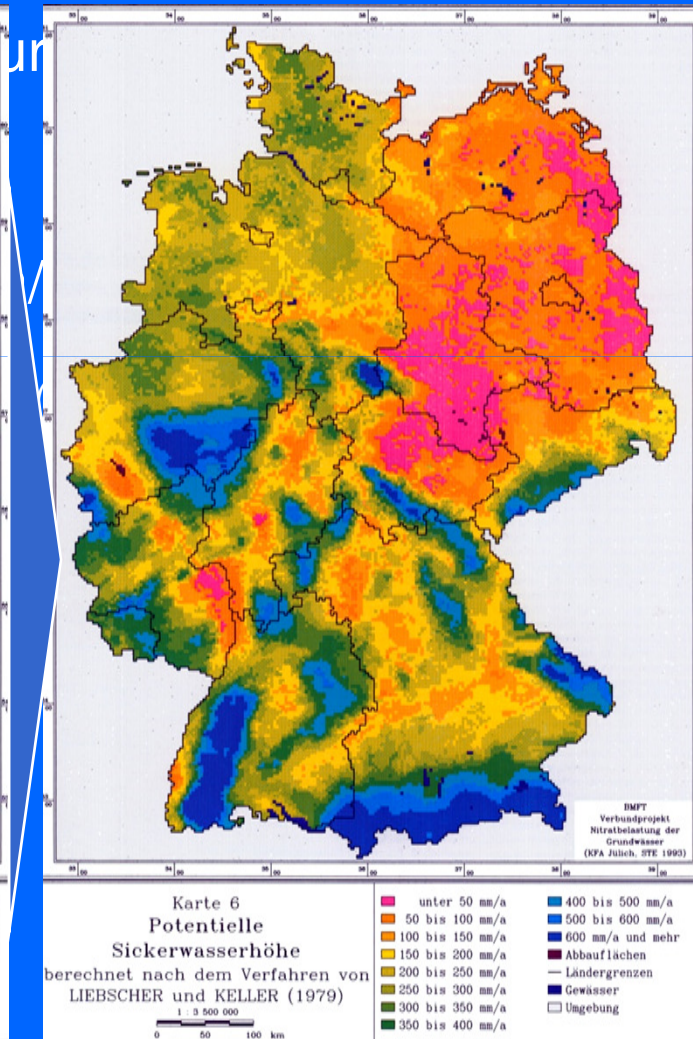
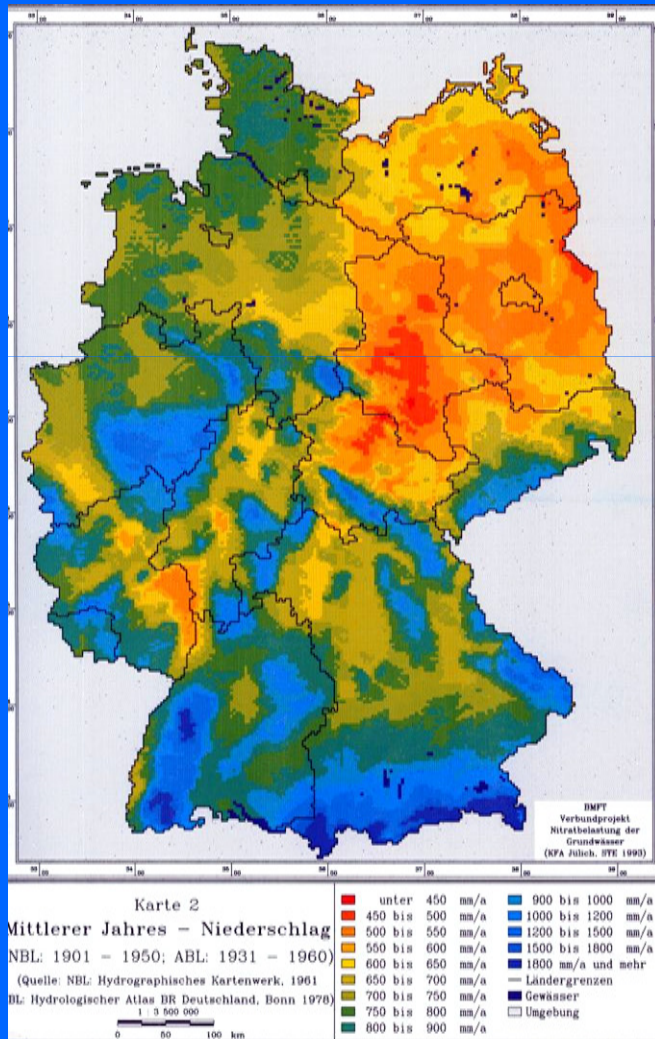


- hohe Wasserlöslichkeit des Nitrats
- als Anion von Bodenmatrix nicht adsorbiert
- ⊕ Auswaschen mit Sickerwasser aus dem durchwurzelten Bodenbereich

- Nitratkonzentration (mg NO₃/l) ist bei gleichem N-Überschuss (kgN/ha*a) umgekehrt proportional von der Menge des Sickerwassers abhängig

Nitratstromatlas

Hydrologie: Niederschlag



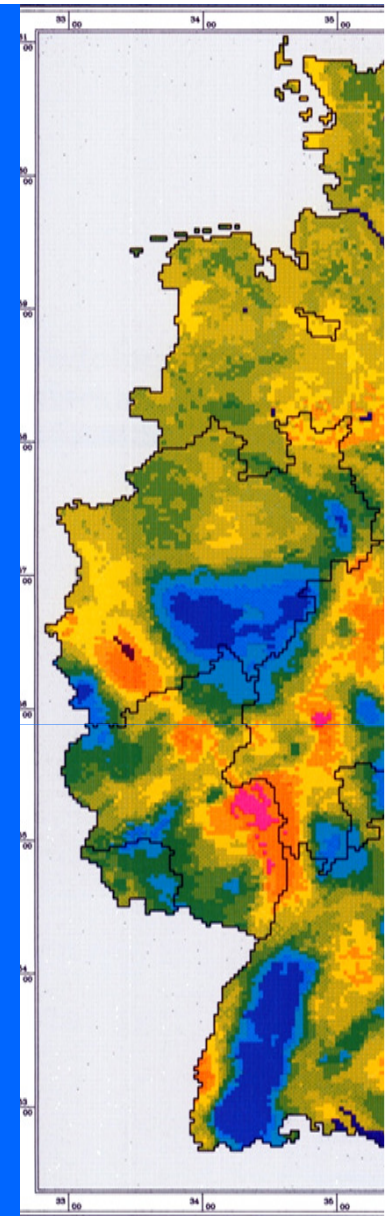
Bodenpassage

Nitratstromatlas

Hydrologie: Sickerwasserhöhe:

Anmerkungen zum Sickerwasser:

- ähnliche geologische & pedologische Bedingungen in Ostdeutschland wie in der Norddeutschen Tiefebene, jedoch ist der Niederschlagsinput limitierend
- niederschlagslimitierte Sickerwasserhöhe im nordwestlichen Oberrheingraben etc.
- Sickerwasserhöhe **nicht** gleichzusetzen mit Grundwasserneubildung (Bsp. Schwarzwald Kluftaquifere etc.)
- Interflow wird **nicht** berücksichtigt
- Nitratkonzentration beim **Verlassen** der Bodenpassage von Interesse

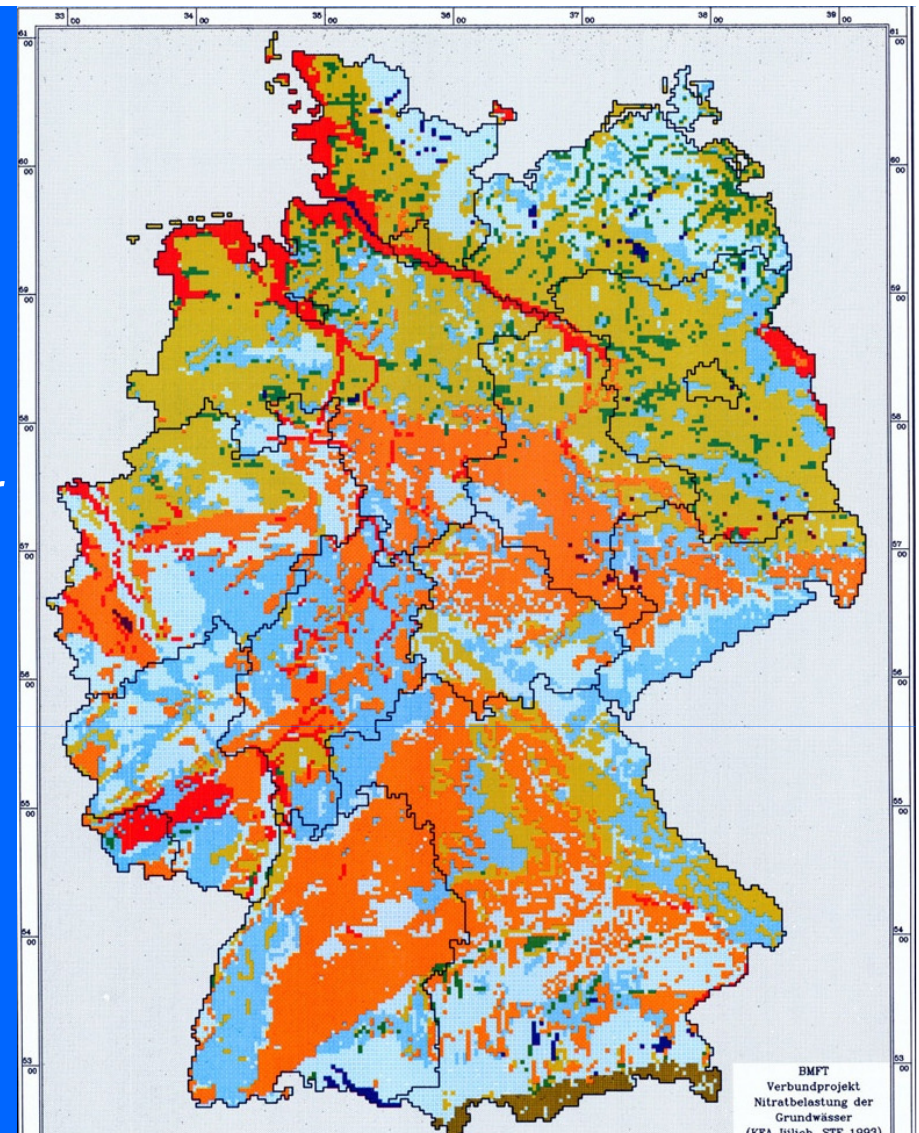


Karte 6
Potentielle
Sickerwasserhöhe
berechnet nach dem Verfahren
LIEBSCHER und KELLER (1964)
1 : 3 500 000
0 50 100 km

Nitratstromatlas

Boden:

- *Verständnis der Funktion des Bodens, um Nitrat-Abbau in der Bodenzone zu quantifizieren*
 - von Bodenart bzw. Korngrößenzusammensetzung sind wesentliche Bodeneigenschaften abhängig
 - Bodenart als Ausgangswert zur Bestimmung weiterer Parameter



Karte 7
Bodenartklasse
der wichtigsten Leitböden
(Quelle: NBL: Bodenkarte DDR, 1981
ABL: Bodenkarte BR Deutschland, 1986)
1 : 3 500 000
0 50 100 km

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| ■ tonig (-schluffige) Böden | ■ Felsregionen |
| ■ schluffig - lehmige Böden | ■ Abbauf Flächen |
| ■ sandige Lehm Böden | — Ländergrenzen |
| ■ lehmige Sandböden | ■ Gewässer |
| ■ Sandböden | □ Umgebung |
| ■ Moorböden | |

Nitratstromatlas

Boden:

Feldkapazität bzw. nutzbare Feldkapazität

- Höhe der Feldkapazität (FK) abhängig von Bodenart

Feldkapazität (FK):

- Wassergehalt, den der Boden gegen die Schwerkraft festzuhalten vermag; erst bei Wassergehalten über der Feldkapazität beginnt in der Regel Versickerung

Nutzbare Feldkapazität (nFK):

- der Teil der FK, den Pflanzen aufnehmen können, da Aufgrund der starken Wasserbindung an den Boden ein bestimmter Teil der FK nicht Pflanzenverfügbar ist.
- FK und nFK gehen als wesentliche bodenphysikalische Parameter in das N-Modell ein

Nitratstromatlas

Boden:

Denitrifikation

Einflussfaktoren nach Wendland (1992):

- a) hohe Bodenfeuchte (sinkender O₂-Partialdruck) begünstigt Denitrifikation
- b) hohe Bodendichten begünstigt Denitrifikation
- c) „wärmere“ Böden im Jahresverlauf mit besseren Denitrifikationsbedingungen
- d) in zur Versauerung neigenden Böden ist Denitrifikation gehemmt
- e) aus Qualität des Humus (Mull > Moder > Rohhumus) lässt sich Verschlechterung der Verfügbarkeit des Nährsubstrats für Denitrifikanten und damit Verschlechterung der Denitrifikationsbedingungen ablesen

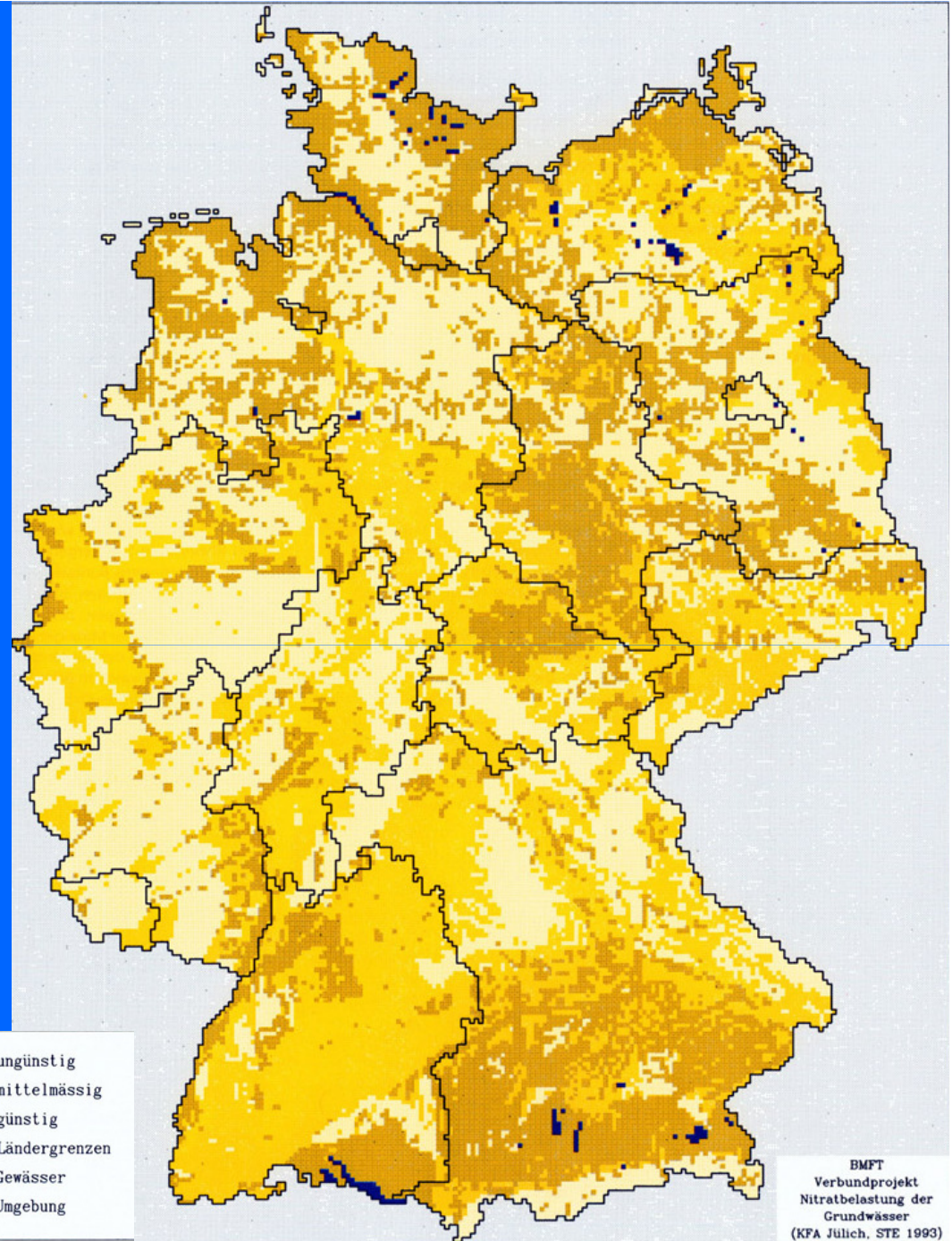
Nitratstromatlas

Boden:

Denitrifikation

Gesamtwirkung der Faktoren
abgeleitet & gewichtet durch
Info zu:

- Bodenwasserhaushalt
- Humusgehalt
- Humusform
- pH-Wert
- Ausgangsgestein



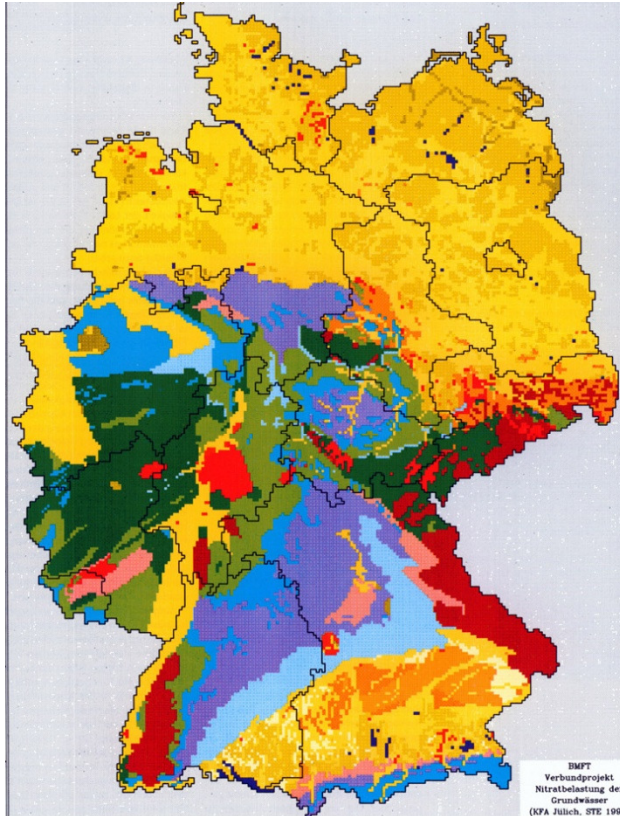
Karte 12
Denitrifikationsbedingungen im Boden
Abschätzung anhand
wichtiger Einflussparameter
(Quelle: NBL: Bodenkarte DDR, 1981
ABL: Bodenkarte BR Deutschland, 1963 u. 1986)
1 : 3 500 000
0 50 100 km

- ungünstig
- mittelmässig
- günstig
- Ländergrenzen
- Gewässer
- Umgebung

BMFT
Verbundprojekt
Nitratbelastung der
Grundwässer
(KFA Jülich, STE 1993)

Karte 14 Grundwasserführende Gesteinseinheiten der Bundesrepublik Deutschland

(Quelle: NBL: Karte der Hydrogeol. Einheiten DDR, 1985
ABL: Hydrologischer Atlas BR Deutschland, Bonn 1979)
1 : 3 500 000



Karte 15 Durchlässigkeit der grundwasserführenden Gesteinseinheiten

(Quelle: NBL: Vorw. Hydrogeol. Kartenwerk DDR, 1987
ABL: Vorw. Hydrolog. Atlas BR Deutschland, 1979)
1 : 3 500 000

