



Umsetzung der WRRL in Bayern

# Berichte zur Bestandsaufnahme

Belastungen, Auswirkungen, Zielerreichungen

## Grundwasser

Michael Haug, LfW Abt. 2

4. WASSERFORUM BAYERN

22.12.2004



*Wasser ist Leben  
Wasserwirtschaft Bayern*

## Umsetzung der WRRL in Bayern

# Bestandsaufnahme Grundwasser

### ■ Beschreibung des Grundwassers

- ▶ Abgrenzung der Grundwasserkörper
- ▶ Erstbeschreibung der Grundwasserkörper
- ▶ Weitergehende Beschreibung der Grundwasserkörper

### ■ Signifikante Belastungen des Grundwassers

- ▶ punktuelle Belastungen durch Schadstoffe
- ▶ diffuse Belastungen
- ▶ andere anthropogene Belastungen des Grundwassers
- ▶ Entnahmen und künstliche Anreicherungen

### ■ Auswirkungen auf das Grundwasser

Bewertung betr. chemische und mengenmäßige Beschaffenheit

### ■ Einschätzung der Zielerreichung für Grundwasserkörper

## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Beschreibung des Grundwassers

### ■ Abgrenzung der Grundwasserkörper in Bayern

- ▶ identische Grenzen mit oberirdischen hydrologischen Teilräumen
- ▶ möglichst einheitliche Hydrogeologie
- ▶ Beachtung hydraulischer Beziehungen

### ■ Ergebnis

- ▶ 57 Grundwasserkörper
  - 56 oberflächennahe GWK
  - 1 Tiefengrundwasserkörper Thermalwasser
- ▶ Durchschnittsfläche 1.200 km<sup>2</sup> je GWK
- *siehe Karte 3.1.1 „Grundwasserkörper“*



## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Beschreibung des Grundwassers

### ■ Erstbeschreibung der Grundwasserkörper

- ▶ Hydrogeologische Beschreibung
  - geologisches Inventar, hydrogeologische Einheiten
  - hydraulische und geochemische Eigenschaften
  - Zuordnung zu Grundwasserleitertypen
    - Poren- / Kluft- / Karstgrundwasserleiter / Sonderfälle
    - silikatisch, silikatisch/karbonatisch, karbonatisch, sulfatisch
- ▶ Charakterisierung der Deckschichten
  - Schutzfunktion im Hinblick auf das Grundwasser
  - Flurabstände, Durchlässigkeiten, Schadstoffrückhaltevermögen
  - **Ergebnis: Schutzfunktion    günstig / mittel / ungünstig**

### ■ Weitergehende Beschreibung der Grundwasserkörper

- ▶ nur für GWK mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“
- ▶ im Hinblick auf die Belastungsrisiken und ihre Randbedingungen

## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Erstbeschreibung der Grundwasserkörper

### ■ Häufigkeit der dominierenden hydrogeologischen Teilräume

Dominierender hydrogeologischer Teilraum	Anzahl GWK
Kristallines Grundgebirge	11
Fränkischer Jura	9
Tertiärhügelland	8
Voralpiner Moränengürtel	8
Fränkischer Sandsteinkeuper	6
Buntsandstein-Spessart	4
Alpiner Raum (Kalkalpen, Faltenmolasse, Helvetikum- u. Flyschzone)	3
Schotterflächen und Flusstalfüllungen	3
Mainfränkische Muschelkalk-Platten	3
Ostbayer. Trias-Kreide-Bruchschollenland	1
Malm (überdeckt)	1

## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Erstbeschreibung der Grundwasserkörper

### ■ Häufigkeit der dominierenden Grundwasserleiter-Typen

Dominierender Grundwasserleitertyp	Anzahl GWK
Karstgrundwasserleiter; karbonatisch	12
Kluftgrundwasserleiter; silikatisch	10
Porengrundwasserleiter; karbonatisch	10
Porengrundwasserleiter; silikatisch	4
Kluftgrundwasserleiter; silikatisch/ karbonatisch	8
Porengrundwasserleiter; silikatisch/karbonatisch	5
Kluft/Porengrundwasserleiter; silikatisch	4
Kluft/Porengrundwasserleiter; silikatisch/karbonatisch	1
Poren/Kluft/Karstgrundwasserleiter; silikat./karbonat., karbonatisch	3

## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Erstbeschreibung der Grundwasserkörper

- Häufigkeit der dominierenden  
Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

Dominierende Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung	Anzahl GWK
günstig	5
mittel bis günstig	4
mittel	4
ungünstig bis mittel	25
ungünstig	15
ungünstig bis günstig	4





## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Signifikante Belastungen des Grundwassers

### ■ Belastungsursache Landnutzung

➤ *siehe Karte 1.2 „Landnutzung“*

### ■ Abschätzung der Signifikanzkriterien der Bestandsaufnahme gemäß LAWA-Arbeitsanleitung und nach Expertenurteil

▶ punktuelle Belastungen durch Schadstoffe

Signifikanz nur bei Deponien, Altlasten, Schadensfällen

▶ diffuse Belastungen

Signifikanz nur bei landwirtschaftlicher Nutzung (Nitrat, PSM)

▶ Entnahmen (und künstliche Anreicherungen)

▶ andere anthropogene Belastungen des Grundwassers

Signifikanz nur bei Versauerungstendenzen durch Luftschadstoffe





## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Punktuellen Belastungen durch Schadstoffe

- **Punktuellen Schadstoffquellen:**  
Altanlagen, Altstandorte, Schadensfälle, schadhafte Deponien
- **Auswahl nach Expertenurteil:**  
rd. 200 punktuellen Schadstoffquellen mit hohem Gefährdungspotenzial
- *siehe Karte 3.2.1 „Punktuellen Belastungen des Grundwassers“*
- **Auswirkungen und Zielerreichung:**  
selbst durch diese gravierenden Schadstoffquellen  
**kein GWK insgesamt in der Zielerreichung betroffen**
- **Maßnahmen:**  
prioritäre Untersuchung und Sanierung dieser Fälle ohnehin  
(unabhängig vom Vollzug der WRRL) im Zuge der in ganz Bayern  
standardisierten Altlasten- und Schadensbearbeitung nach den  
Bodenschutz- und Wassergesetzen vorgesehen



## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Diffuse Belastungen - Stickstoff / Nitrat

### ■ Belastungen durch Stickstoff / Nitrat

- *siehe Karte 2.2.3.1 „Intensive landwirtschaftliche Nutzung“*
- *siehe Karte 3.2.2.1 „Stickstoffüberschüsse aus der Landwirtschaft“*
  - ▶ zusätzlicher Einfluss der naturräumlichen Unterschiede (Klima, Niederschlag, Böden, Grundwasserneubildung, Hydrogeologie)
  - ▶ potenziell (theoretisch) erhöhte Nitratkonzentration im Sickerwasser
- *siehe Karte 3.2.2.2 „Sickerwasserkonzentration Nitrat“*
  - ▶ Belastungsschwerpunkte in Mittel- und Unterfranken sowie Südostbayern ebenfalls bei Nitratkonzentrationen im Grundwasser

### ■ Auswirkungen durch Stickstoff / Nitrat

- *siehe Karte 3.3.1 „Diffuse Belastungen durch Schadstoffe - Nitrat“*

## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Diffuse Belastungen - Stickstoff / Nitrat

## Auswirkungen - Betrachtung der Immissionsdaten

Messwerte

- aus ca. 6.300 Grundwassermessstellen
- im Zeitraum 1993 bis 2003

## Bewertungskategorie: Nitrat

Bewertungs- kriterium	<20% der Messstellen mit > 40 mgNO <sub>3</sub> /l	>20% bis <30% der Messstellen mit > 40 mg NO <sub>3</sub> /l <u>und</u>		>30% Messstellen mit > 40 mg NO <sub>3</sub> /l
		<10% der Messstellen > 50 mg NO <sub>3</sub> /l	>10% der Messstellen > 50 mg NO <sub>3</sub> /l	
Ergebnis der Bewertung	Zielerreichung zu erwarten		Zielerreichung unwahrscheinlich	



## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Diffuse Belastungen - Stickstoff / Nitrat

### ■ Zielerreichung Nitrat

#### ➤ *siehe Karte 3.4.2 „Bewertungskategorie Nitrat“*

#### ▶ bei 15 von 56 GWK „Zielerreichung unwahrscheinlich“

entsprechend 26 % der GWK bzw. 20 % der Landesfläche mit  
größeren Bereichen hoher Nitratbelastungen

### ■ aktuelle Trendbetrachtung für Nitrat

an 2.233 auswertbaren Messstellen für Zeitraum 1998 bis 2003

- ▶ 54,8 % fallende Tendenz
- ▶ 2,6 % unverändert
- ▶ 42,6 % steigende Tendenz

### ■ weitere Schritte

vertiefte Bestandsaufnahme durch operatives Monitoring in den GWK  
in Bereichen höherer Belastungen bzw. ungünstiger Trends

## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Diffuse Belastungen - Pflanzenschutzmittel (PSM)

### ■ Belastungen und Auswirkungen bei Pflanzenschutzmitteln (PSM)

- ▶ viele PSM bzw. PSM-Wirkstoffe und deren Abbauprodukte für potenzielle Grundwasser-Belastungen relevant
- ▶ PSM-Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung bei 0,1 µg/l in 10 von 56 GWK bei mehr als 20% der Messstellen überschritten, Ursache fast nur Atrazin und Abbauprodukte
- ▶ Belastungsschwerpunkte im Malmkarst der Fränkischen Alb

➤ *siehe Karte 3.3.2 „Diffuse Belastungen durch Schadstoffe - PSM“*

### ■ Zielerreichung bei Pflanzenschutzmitteln (PSM)

signifikante Auswirkungen nur bei PSM mit Anwendungsverbot  
(Verbot für Atrazin bereits seit 13 Jahren, für Dichlobenil seit 1 Jahr)

daher **kein GWK mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“** bewertet



## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Andere anthropogene Belastungen - Versauerung

### ■ Belastungen und Auswirkungen

- ▶ Eintragspfad atmosphärische Deposition von Säurebildnern
- ▶ massiver Rückgang der atmosphärischen Schwefelbelastung, jedoch nach wie vor zu hoher Stickstoffeintrag in die Wälder
- ▶ weiterhin versauernde Wirkung für Böden und Untergrund, gespeicherte Säure in größeren Tiefen verzögert freigesetzt
- ▶ noch keine Entwarnung bei Grund- und Quellwasserversauerung

### ■ Zielerreichung

signifikante Auswirkungen nur in beschränkten Bereichen weniger GWK  
daher **kein GWK mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“** bewertet

- **Zentrale Forderung:** weitere Verringerung der Emissionen in die Atmosphäre, insbesondere der Säure bildenden Stickstoffverbindungen aus Landwirtschaft und Verkehr



## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser Belastungen für den mengenmäßigen Zustand

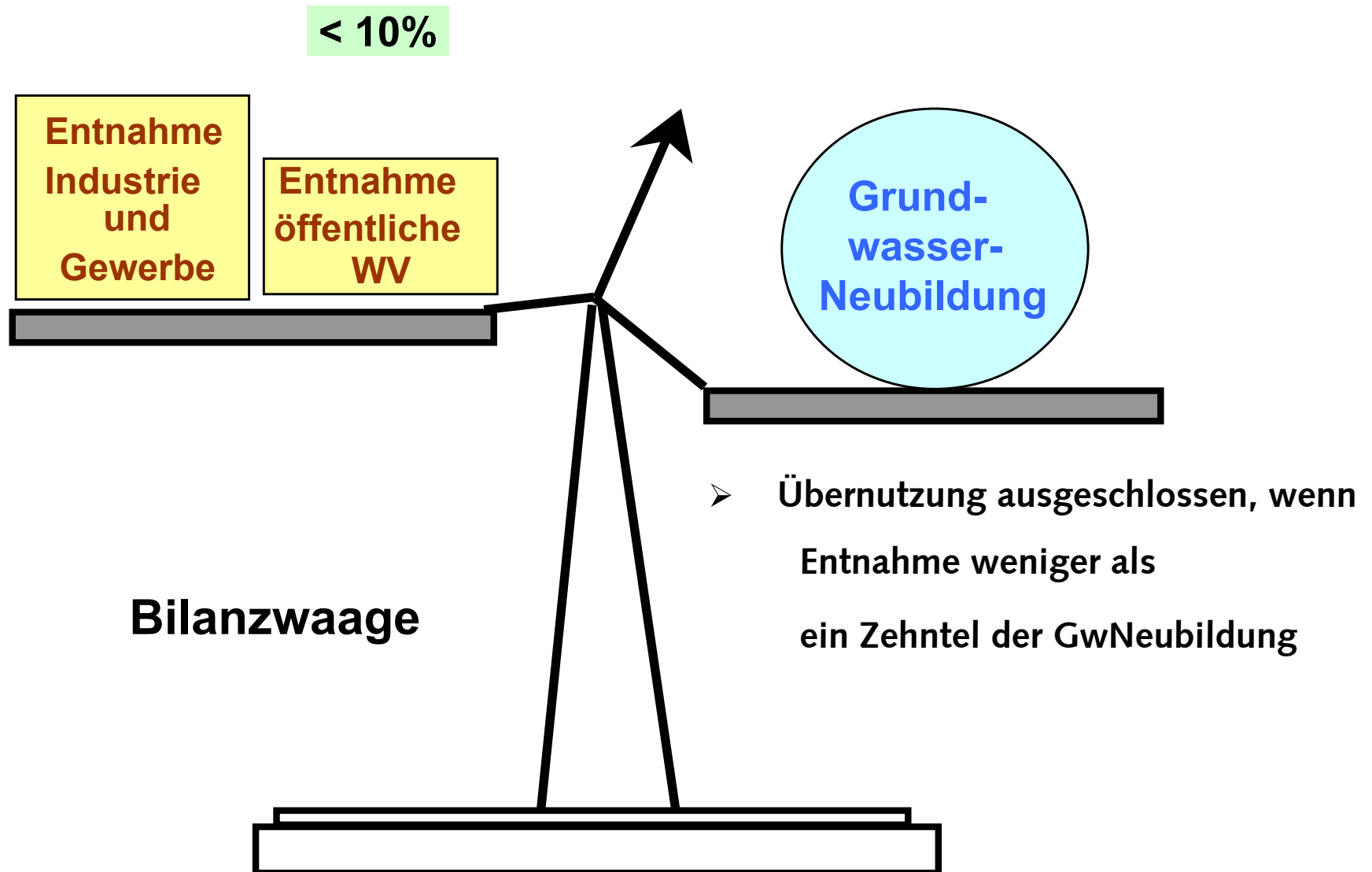
- **Auswirkungen** ergeben sich vor allem aus Entnahmen für die öffentliche und die gewerbliche Wasserversorgung.
- Zur Abschätzung einer denkbaren Übernutzung des GWK wurde **für jeden GWK eine Bilanzierung** durch Gegenüberstellung von Entnahme und Grundwasserneubildung durchgeführt.
- **Bewertung:**  
Übernutzung ist ausgeschlossen, wenn die Entnahme weniger als 10% der Grundwasserneubildung ausmacht.





## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Grundwasser-Mengen-Bilanz





## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser Belastungen für den mengenmäßigen Zustand

- **Auswirkungen** ergeben sich vor allem aus Entnahmen für die öffentliche und die gewerbliche Wasserversorgung.
- Zur Abschätzung einer denkbaren Übernutzung des GWK wurde **für jeden GWK eine Bilanzierung** durch Gegenüberstellung von Entnahme und Grundwasserneubildung durchgeführt.
- **Bewertung:**  
Übernutzung ist ausgeschlossen, wenn die Entnahme weniger als 10% der Grundwasserneubildung ausmacht.
- **Zielerreichung:**  
Zwar gibt es in einigen GWK geringfügige Überschreitungen des Bewertungskriteriums, **durch konkrete Bilanzuntersuchungen** konnte aber eine **Übernutzung ausgeschlossen** werden. In allen GWK ist die Zielerreichung zu erwarten.



## Umsetzung der WRRL in Bayern - Bestandsaufnahme Grundwasser

# Zielerreichung - Zusammenfassung

### ■ mengenmäßige Beschaffenheit:

Zielerreichung für alle Grundwasserkörper zu erwarten

### ■ chemische Beschaffenheit:

#### ▶ 56 oberflächennahe Grundwasserkörper:

Zielerreichung bei 15 GWK unwahrscheinlich  
(entsprechend 26 % der GWK bzw. 20 % der Landesfläche)

#### ▶ *siehe Karte 3.4.2 „Bewertungskategorie Nitrat“*

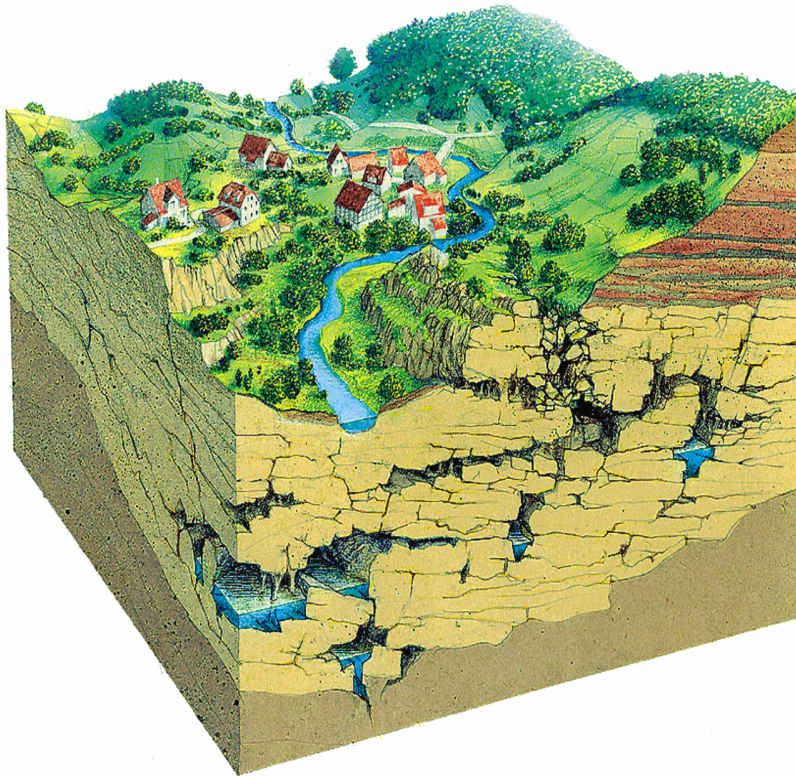
Einstufung ausschließlich wegen diffuser Stoffbelastungen bei  
Stickstoff/Nitrat, Belastungsursache i.w. Landwirtschaft

#### ▶ 1 Tiefengrundwasserkörper: Zielerreichung zu erwarten

### ■ weitere Schritte zur Zielerreichung:

- ▶ gezielte und bereichsweise vertiefte Monitoringprogramme
- ▶ zielorientierte Maßnahmenprogramme für die Bewirtschaftungspläne
- ▶ Umsetzung zur Sanierung der Problemgebiete bis 2015

# Typische Grundwasserlandschaften in Bayern



Fränkischer Jura



Münchner Schotterebene





Umsetzung der WRRL in Bayern

# Berichte zur Bestandsaufnahme

Belastungen, Auswirkungen, Zielerreichungen

## Grundwasser

Michael Haug, LfW Abt. 2

4. WASSERFORUM BAYERN

22.12.2004



Wasser ist Leben  
Wasserwirtschaft Bayern