



Monitoring Grundwasser

Wasserforum 2006
Wiesbaden, 14.11.2006

Dr. Bernd Leßmann (HLUG) für die AG Grundwasser



Gliederung

1. Situation nach der Bestandsaufnahme
2. Monitoring **Menge**
3. Monitoring **Chemie**
4. Monitoring **sonstiger anthropogener Einwirkungen**
5. Monitoring **grundwasserabhängiger Landökosysteme**
6. Zusammenfassung



Überwachung des Grundwassers

Rechtliche Grundlagen:

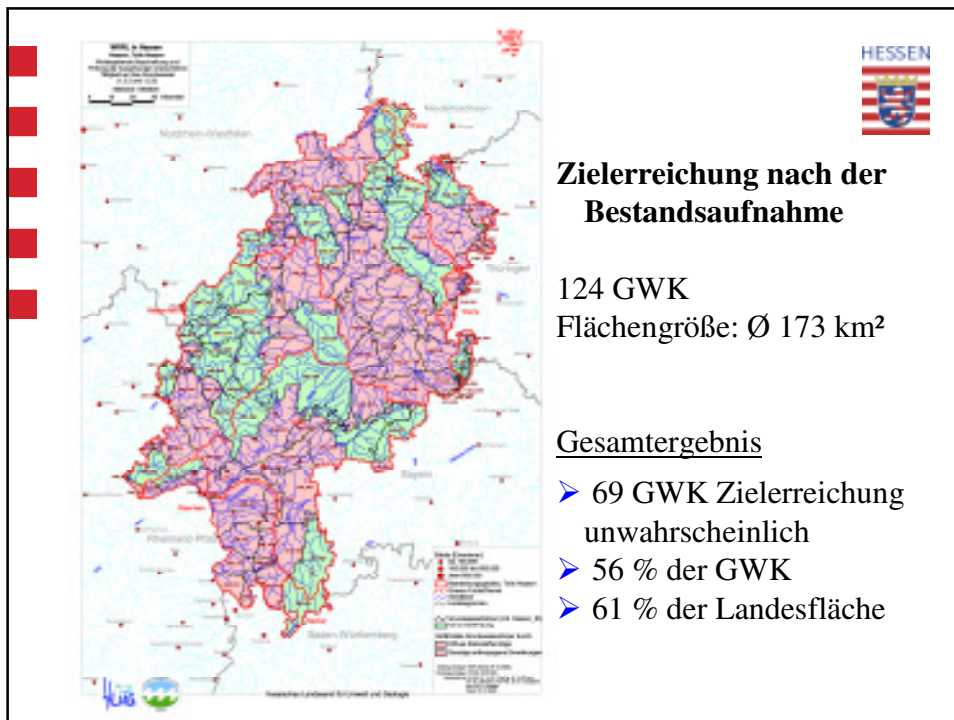
- ◆ Artikel 7 & 8 WRRL
- ◆ VO-WRRL vom 17. Mai 2005, GVBl. I 382 – 418
 - ◆ § 11 VO-WRRL - Einstufung und Überwachung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper
 - ◆ § 12 VO-WRRL – Einstufung und Überwachung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper



Überwachung des Grundwassers

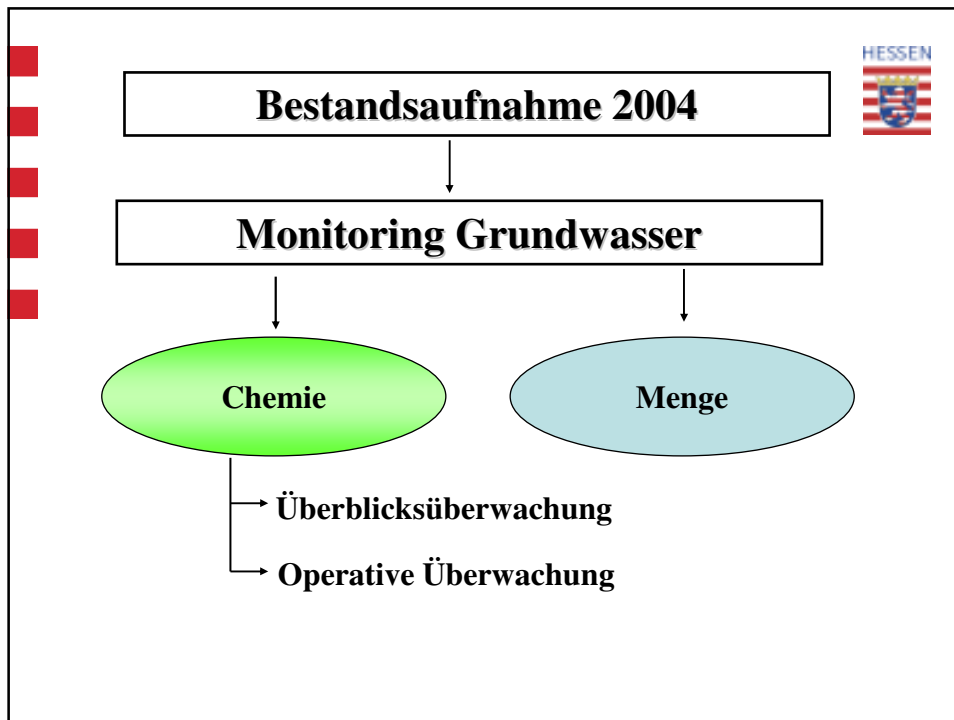
Fachliche Grundlagen:

- ◆ Tochterrichtlinie Grundwasser, Entwurf
- ◆ CIS Papiere zum Monitoring
- ◆ Eckpunktepapier der LAWA
Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Grundwasserkörpern



Zielerreichung unwahrscheinlich/unklar
Abschluss Bestandsaufnahme,
124 Grundwasserkörper

	Anzahl	% der Grundwasserkörper
Menge	0	0
punktuellen Quellen	0	0
diffuse Quellen	69	56
Sonstige	4	3



- ## Überwachung des Grundwassers
- ### **Menge, Ziel**
- Risikobeurteilung im Hinblick auf den guten Zustand
 - „flächendeckende“ Überwachung sowohl der natürlichen als auch der anthropogen beeinflussten Grundwasserstände
 - Ableitung von Maßnahmen und Kontrolle der Maßnahmen bei schlechtem Zustand
 - Ergreifen von rechtzeitigen Maßnahmen bei sinkenden Wasserspiegeln
 - Steuerungsinstrument für Entnahmen (Grenzgrundwasserstände)



Überwachung des Grundwassers

Menge, Vorgaben

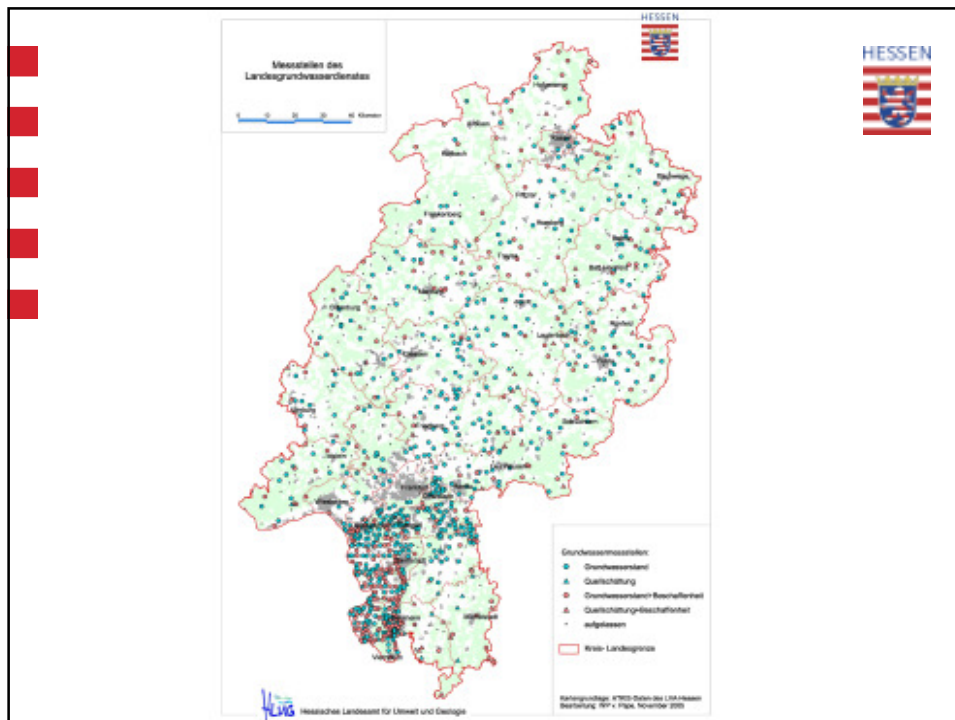
- Messparameter: Grundwasserspiegel
- Messturnus: „ausreichende Häufigkeit“



Überwachung des Grundwassers

Menge, Vorgehensweise

- Unterscheidung von Arbeitsebene und Meldeebene
- Arbeitsebene: Beobachtung an 920 Messstellen (Grundwassermessstellen und Quellen)
- Meldeebene: Auswahl von 110 „typischen“ Grundwassermessstellen



Überwachung des Grundwassers

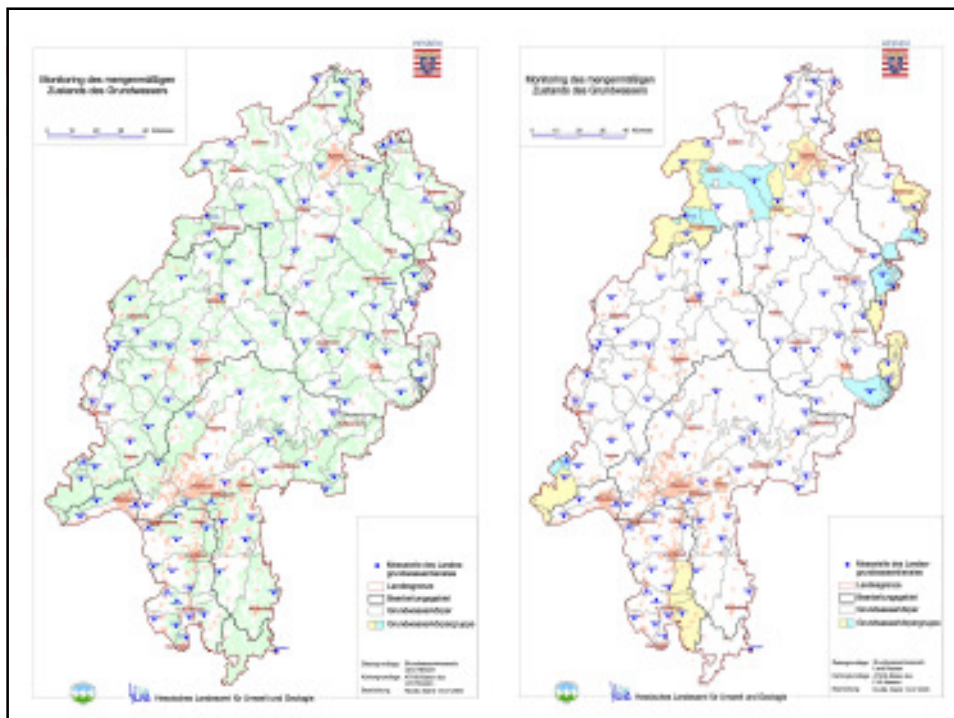
Menge, Messstellendichte

- Ziel: Eine Messstelle für jeden Grundwasserkörper
- Bildung von Grundwasserkörpergruppen: gleiche hydrogeologische Einheiten
- mehrere Messstellen in großen Grundwasserkörpern und solchen, die z. B. durch Grundwasserentnahmen anthropogen beeinflusst sind

Überwachung des Grundwassers

Menge, Kriterien

- typischer Verlauf der Ganglinie (jahreszeitliche Schwankungen und Reaktionen auf mehrjährige niederschlagsarme und -reiche Perioden)
- Messung der Grundwasseroberfläche des oberen Grundwasserleiters bzw. eines Grundwasserleiters (keine Mischspiegel)
- keine Beeinflussung durch Oberflächengewässer
- keine unmittelbare Beeinflussung durch einzelne Absenkungen
- möglichst langer Messzeitraum



Überwachung des Grundwassers



Chemie, Ziele

Überblicksweise Überwachung:

- Risikobeurteilung im Hinblick auf den guten Zustand
- „flächendeckende“ Überwachung sowohl der natürlichen als auch der anthropogen überprägten Grundwasserbeschaffenheit

Operative Überwachung:

- Berücksichtigt nutzungsspezifische Besonderheiten
- Nur in gefährdeten Grundwasserkörpern
- Dient zur Trendermittlung bzw. Trendumkehr
- Grundlage/Erfolgskontrolle der Maßnahmen
- Mindestens eine Messung pro Jahr

Überwachung des Grundwassers



Chemie, Parameter

WRRL:

Sauerstoff, pH-Wert, el. Leitfähigkeit, Nitrat, Ammonium

Annex I: Grenzwerte

Nitrat 50 mg/l, PSM 0,1 µg/l (Summe 0,5 µg/l)

Annex II, Teil B: Schwellenwerte

Part B.1: geogene oder anthropogene Substanzen oder Ionen
Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Ammonium, Chlorid, Sulfat

Part B.2: synthetische Substanzen

Trichloroethylen, Tetrachloroethylen

Part B.3: Indikator für Verschmutzung

el. Leitfähigkeit

Überwachung des Grundwassers

Chemie, Vorgehensweise



- Unterscheidung von Arbeitsebene und Meldeebene
- Arbeitsebene: Proben von rd. 4.000 Messstellen (Brunnen, Grundwassermessstellen und Quellen)
- Meldeebene: Auswahl von 392 „repräsentativen“ Messstellen

Überwachung des Grundwassers

Chemie, Kriterien



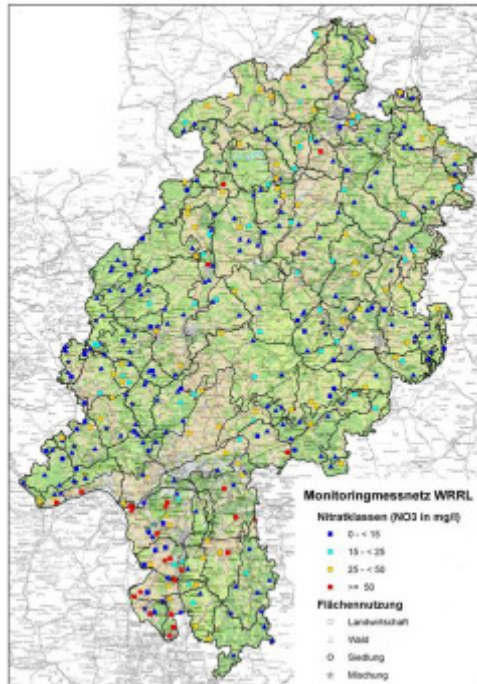
- Konzentration auf oberflächennahes Grundwasser
- Eindeutige Zuordnung der Landnutzung im Einzugsgebiet (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Siedlungen)
- Qualitätsdaten sollten bereits vorliegen
- **Nitrat**konzentrationen „typisch“ für die Landnutzung
- Größe des GWK und Landnutzungsanteile werden berücksichtigt

Überwachung des Grundwassers

Chemie, Auswahl



1. Zuordnung „Messstellen – Grundwasserkörper“
2. Zuordnung „Messstelle – Landnutzung im Einzugsgebiet“
3. Bestimmung der prägenden Landnutzung im Einzugsgebiet
 - >75 % Landwirtschaft „Landwirtschaft“
 - >75 % Wald „Wald“
 - >40 % Siedlung „Siedlung“
 - Rest „Mischung“
4. Reduktion dieser Messstellenauswahl (1-3) durch Konzentration auf obersten Grundwasserleiter (Quellen, flache Brunnen)
5. Verifizierung und Modifizierung der Messstellen durch Einbeziehung des „Vorort-Wissens“ der zuständigen Überwachungsbehörden



Gesamt: 392

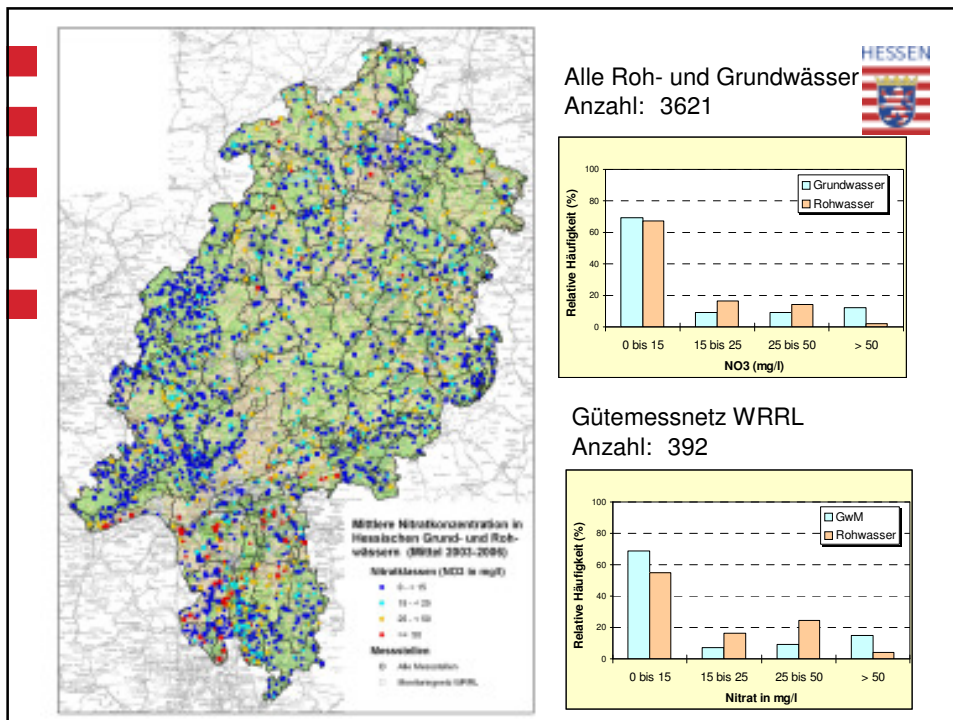
- davon mit
Nitratkonzentrationen
(Mittelwerte)

<15 mg/l Nitrat	230
15 - <25	55
25 - <50	80
>50	27

- davon je
Flächennutzung

Landwirtschaft	167
Wald	180
Siedlung	20
Mischung	25





Überwachung des Grundwassers sonstige anthropogene Einwirkungen

- Derzeitiger Anfall von Salzabwasser:

Hessen: ca. 11,5 Mio. m³/a

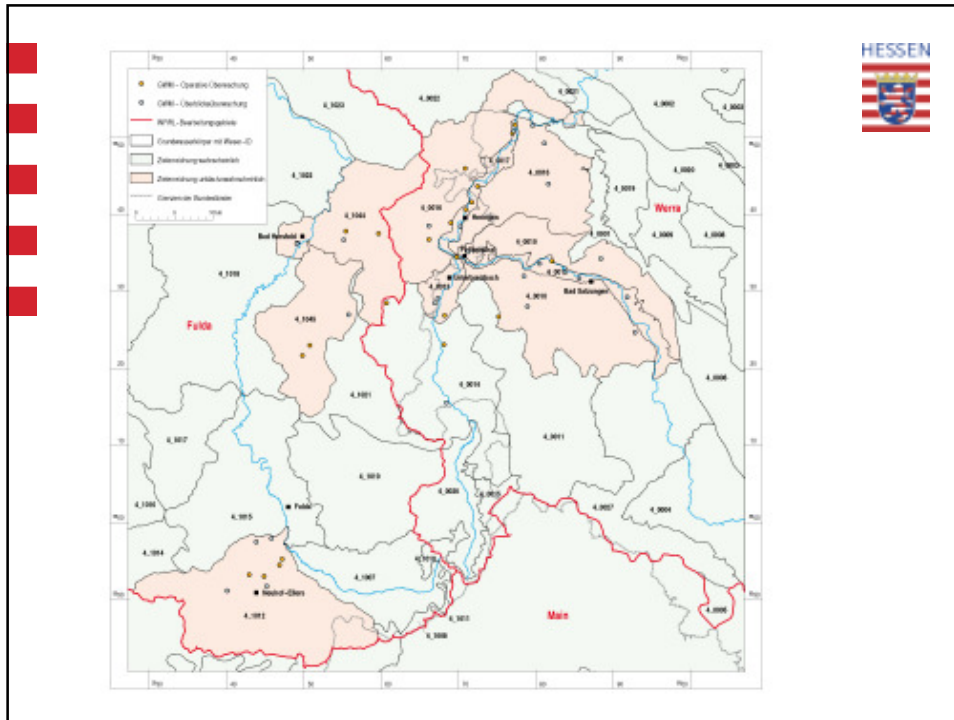
Thüringen: ca. 2,5 Mio. m³/a

Gesamt: ca. 14,0 Mio. m³/a

- Trotz weitgehender Abdichtung des Versenkhorizonts örtlich Aufstieg von verdrängtem Formationswasser (30 g/l) und von Salzabwasser (350 g/l) an Störungszonen in Buntsandstein und Quartär

- Anfall von versalzene Haldenwasser

- Versalzung der Werra über direkten Abstoß und über diffuse Einträge aus dem Plattendolomit



Überwachung des Grundwassers sonstige anthropogene Einwirkungen, Ziele

- Grundwassermessstellen in drei verschiedenen Stockwerken:
 - a) Plattendolomit (Versenkhorizont)
 - b) Buntsandstein (Trinkwassergewinnung)
 - c) Quartär (Austritt in Oberflächengewässer)
 - Oberflächengewässer (Chloridtransport, Härte)
 - Differenzierung natürliche Beschaffenheit – natürliche Salzwasseraufstiege – Salzabwasserbeeinflussung
 - Druckauswirkungen, Grundwasserstände
- ➔ Auswahl aus 180 Messstellen im existierenden Mess- und Beobachtungsprogramm (jährlich aktualisiert seit Beginn der Versenkung 1928)

■ Überwachung des Grundwassers
■ sonstige anthropogene Einwirkungen,
■ Kriterien



■ **Überblicksüberwachung:**

■ Messstellen, die aufgrund langjähriger Beobachtung den geogenen Hintergrund repräsentieren

Operative Überwachung:

Ausgewählte Messstellen, an denen entweder ein stofflicher oder druckmäßiger Einfluss durch die Salzabwasserversenkung festgestellt wurde, oder ein künftiger Einfluss durch die hydrogeologische Situation nicht auszuschließen ist

■ Überwachung des Grundwassers
■ sonstige anthropogene Einwirkungen



■ Werra-Kaligebiet:

- 8 Überblick- und 14 operative Messstellen in Hessen
- 13 Überblick- und 7 operative Messstellen in Thüringen

■ Fulda-Kaligebiet:

- 4 Überblick- und 4 operative Messstellen (nur Hessen)

davon

- 16 Plattendolomit-Messstellen
- 26 Buntsandstein-Messstellen
- 8 Quartär-Messstellen

Überwachung des Grundwassers
gw-abhängige Landökosysteme



- Risikobeurteilung im Hinblick auf den guten Zustand
- keine Betrachtung vom Regenerationspotenzialen, daher keine Ableitung von Maßnahmen und Kontrolle der Maßnahmen bei schlechtem Zustand
- Ergreifen von rechtzeitigen Maßnahmen bei einer Gefährdung gegenüber dem Ist-Zustand
- Steuerungselement für Entnahmen

Überwachung des Grundwassers
gw-abhängige Landökosysteme



- NATURA 2000-Gebiete
(FFH-Gebiete + Vogelschutzgebiete)
 - Naturschutzgebiete
 - Gewässerspezifische Landschaftsschutzgebiete
- Überprüfung, ob eine Beeinträchtigung durch eine Absenkung der Grundwasseroberfläche möglich ist
(Naturschutz- und Wasserwirtschaftsverwaltung)

Überwachung des Grundwassers gw-abhängige Landökosysteme



- Kennzeichnung der Flächen, die bereits durch ein vorhandenes Wasserrecht mit Monitoring-Auflagen versehen wurden
- Kennzeichnung der Flächen, bei denen ein Wasserrechtsverfahren bis 2009 durchgeführt wird
- Kennzeichnung der Flächen, bei denen ein Monitoring nach WRRL notwendig ist und derzeit noch kein Monitoring durchgeführt wird

Überwachung des Grundwassers gw-abhängige Landökosysteme



Zwischenergebnis:

24 Flächen bei denen ein Monitoring bereits durchgeführt wird

29 Flächen bei denen in einem Wasserrechtsverfahren bis 2009 geprüft wird, ob ein Monitoring notwendig sein wird

0 Flächen bei denen ein gesondertes Monitoring im Rahmen der WRRL durchgeführt werden muss

■ Überwachung des Grundwassers
■ **gw-abhängige Landökosysteme**



■ **Monitoring (1)**

■ - **wasserwirtschaftliches Monitoring**

Daten zur Entnahme und zu Grundwasserspiegeln im Hinblick auf den entnahmebedingten räumlichen Zustand der Grundwasseroberfläche,

■ - **hydrologisches Monitoring**

Abflussverhalten von Fließgewässern,

■ Überwachung des Grundwassers
■ **gw-abhängige Landökosysteme**



■ **Monitoring (2)**

■ - **landschaftsökologisches Monitoring**

wichtige Schlüsselbiotope mit ihren Standorten und den vorhandenen Pflanzengesellschaften und Populationen,

■ - **forstökologisches Monitoring**

erfasst die Standortverhältnisse und den Gesundheitszustand der Waldbestände sowie deren Veränderung infolge der Grundwassernutzung über einen längeren Zeitraum.



Überwachung des Grundwassers Zusammenfassung

- Menge: 110 Grundwassermessstellen
- Chemie: 392 Grundwassermessstellen
- sonstige anthropogene Einwirkungen:
50 Grundwassermessstellen
- gw-abhängige Landökosysteme:
24 Flächen bei denen ein Monitoring durchgeführt wird
29 Flächen bei denen bis 2009 geprüft wird, ob ein Monitoring durchgeführt werden muss



weitere Informationen:

www.flussgebiete.hessen.de

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Mitglieder der AG Grundwasser (von Norden nach Süden):

■ Fr. Scheler, Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

■ Hr. Möller, RP Kassel, Standort Kassel

■ Hr. Dr. Witzel, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen

■ Hr. Schädlich, RP Kassel, Standort Bad Hersfeld

■ Hr. Wentzel, RP Gießen

■ Hr. Prior, RP Gießen

■ Hr. Burk, RP Gießen

Hr. Kühn, RPU Wiesbaden

Hr. Gäfgen, RPU Wiesbaden

Hr. Fuchs, HMULV

Hr. Dr. Berthold, HLUG

Hr. Dr. Fritsche, HLUG

Hr. Dr. Leßmann, HLUG

Hr. Brunner, RPU Frankfurt

Hr. Müller, Stadt Frankfurt

Fr. Dr. Bodem, RPU Darmstadt

Fr. von Andrian-Werburg, RP Darmstadt

