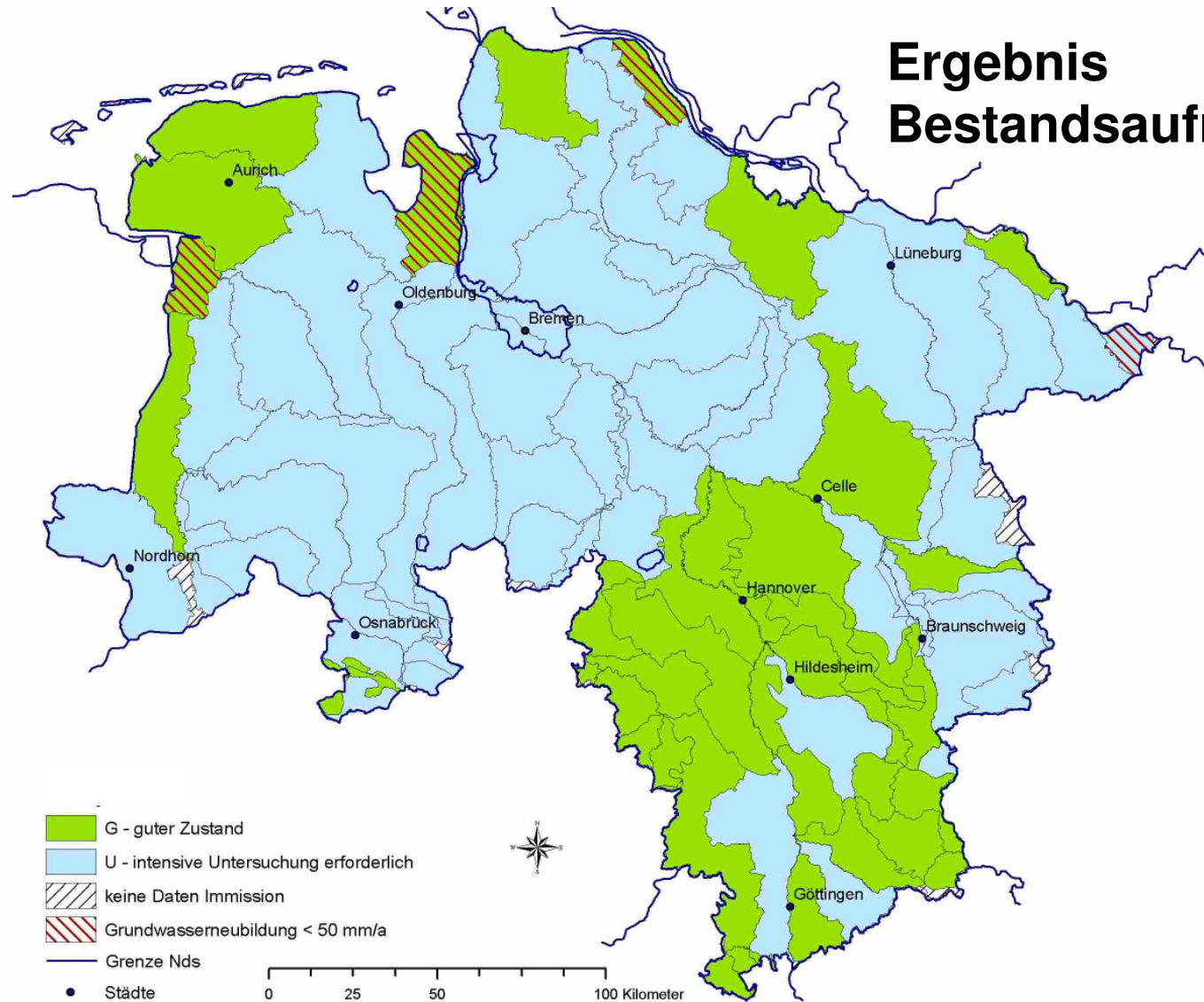


Monitoring Grundwasser



Ergebnis Bestandsaufnahme



Monitoring – Messstellenauswahl Grundwasser

Auswahl von repräsentativen Messstellen für das Grundwasser- Monitoring

Lockergestein

Festgestein

Menge

Leitfaden

für die Auswahl von geeigneten
Grundwassermessstellen
für die niedersächsischen Grundwasserkörper
im Rahmen des Grundwassermonitorings
gemäß EG-WRRL

Anhang A: Vorgehensweise Lockergestein

Anhang B: Vorgehensweise Festgestein

Anhang C: Vorgehensweise Menge

Aufgestellt: Arbeitsgruppen der FG Grundwasser

Stand: 20.04.2006

Schritt 1: Erstellung von Messstelleninformationen

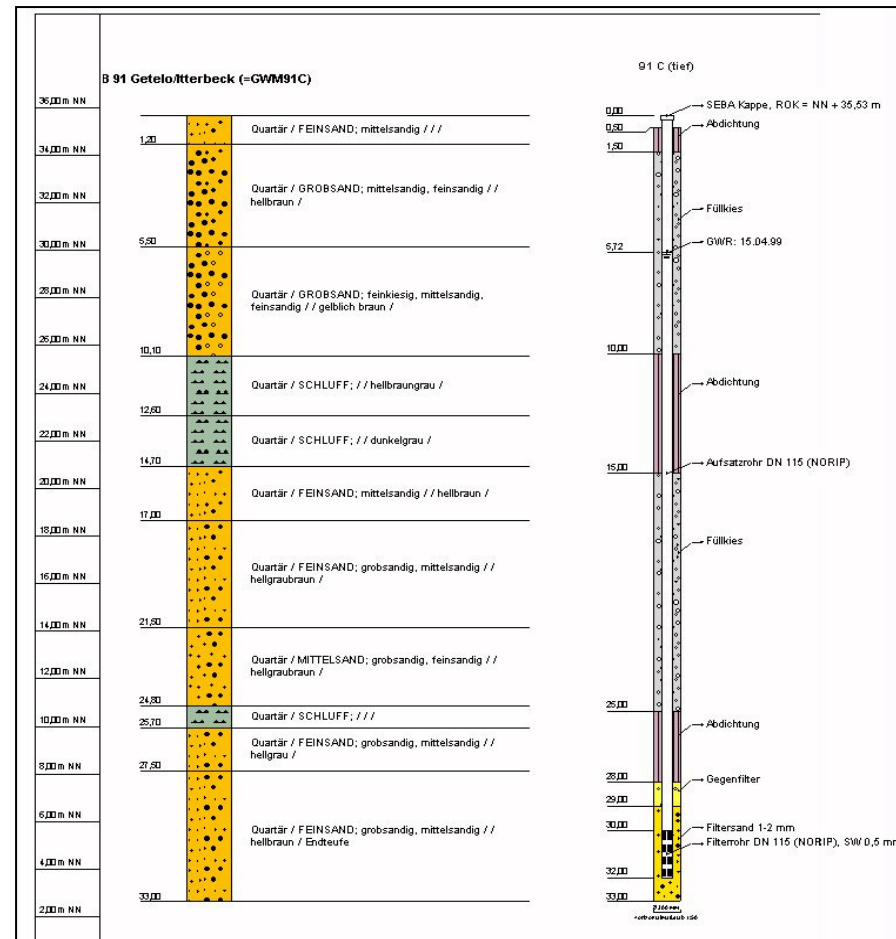
- Stammdaten zusammenstellen und prüfen (GIS)

Stammdatenmindestanforderungen

- Eindeutige Identifizierbarkeit (Messstellen-Nr.)
- Messstellen-Betreiber
- Messstellen-Art (z.B. Brunnen, Quelle)
- Rechtswert; Hochwert
- Höhe des Messpunktes über NN
- Geländehöhe über NN
- Aufsatzrohrdurchmesser
- Filterrohrdurchmesser
- Filteroberkante unter Messpunkt
- Filterlänge
- Art des Aquifers (z.B. Poren-, Karst-, Kluft-Grundwasserleiter)

Darüber hinaus wünschenswert:

- Ausbaupläne vorhanden
- Schichtenverzeichnis vorhanden
- Rohrmaterial bekannt
- Lage des Hauptgrundwasserleiters bekannt



Bautechnische Anforderungen an Monitoring - Messstellen

- **Mindestdurchmesser \geq DN50** (für Probenahme erforderlich)
- **Einwandfreier Zustand** (keine Beschädigungen - ausreichende Wartung)
- **Funktionsfähigkeit** (z.B. Durchlässigkeit) muss nachgewiesen sein
- **Gute Erreichbarkeit** für Mess- und Probenahmefahrzeuge gegeben
- **Verkehrssicherheit**
- **Bestand muss längerfristig gewährleistet sein** (sind Baumaßnahmen in der Umgebung geplant?).

Datengrundlage

- Datenerfassung und Aufbereitung

Daten NLWKN

Landesweite
Programme; GÜN etc.

Daten Dritter

- WVU
- Beweissicherungen
- etc.

**Daten-Erfassung
durch den NLWKN**

**Datenbank
GW-2**

Datengrundlage

Berechnung von

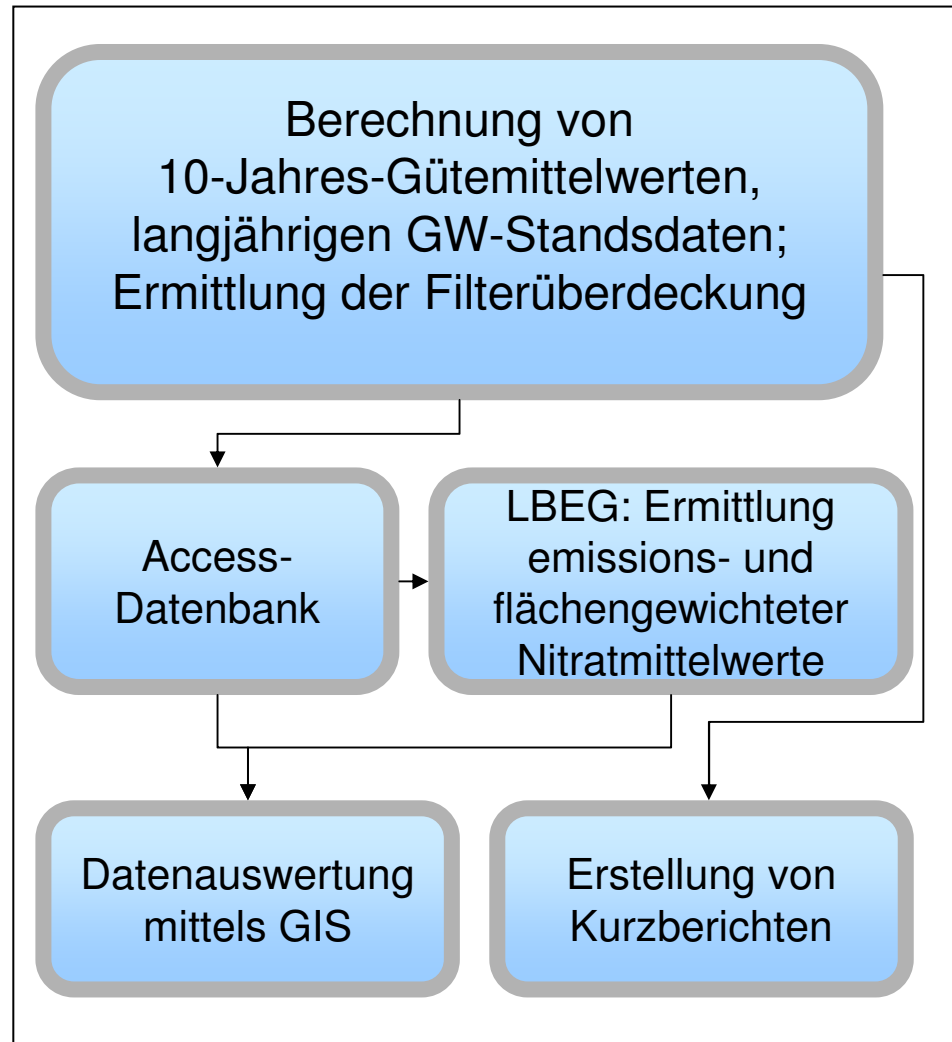
- 10-Jahres-Gütemittelwerten
- Langjährigen GW-Standsdaten (bezogen auf NN)
- Ermittlung der Filterüberdeckung

Berechnung von

- emissions- und flächengewichteten Nitratmittelwerten (Repräsentanzanalyse)

Erstellung von

Güte-Kurzberichten je Messstelle



Kurzbericht Grundwassergüte

- Bewertung anhand von definierten Schwellenwerten ausgesuchter Parameter wie z.B. Nitrat

Grundlage:

10-Jahres-Gütemittelwerte

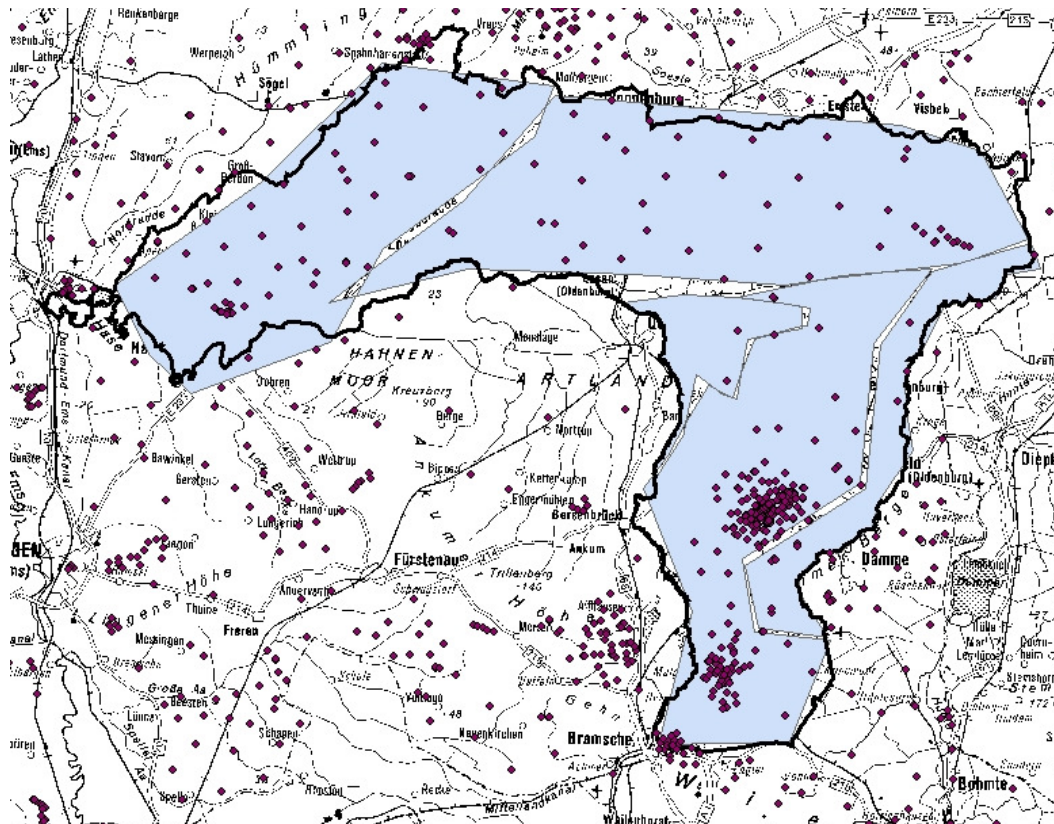
- Im Falle von Schwellenwert-Überschreitungen:

Darstellung von Minima, Maxima, Mittelwerten und Trends


NLWKN		Kurzbericht Grundwassergüte		Niedersachsen		
Betriebsstelle: Meppen						
Grundwasserkörper: Niederung der Vechte links (928_24)						
Name der Messstelle:	Ohne	Rechtswert:	3381215	Hochwert:	5794787	
Auswertungszeitraum:	1996 - 2005	Betreiber:	NLWKN Meppen			
Bei folgenden Parametern wurden im Berichtszeitraum Belastungen des Grundwassers festgestellt, die eine Überschreitung der Schwellenwerte SW1 bzw. SW2 (s. Anhang) anzeigen:						
<u>Überschreitung des Schwellenwertes SW1</u>						
Parameter	Einheit	Min. / Jahr	Max. / Jahr	Mittel	Tendenz	SW1
Aluminium, gelöst	mg/l	0,73 2004	0,82 2005	0,77	--> steigend	0,10
Ammonium_Stickstoff	mg/l	0,17 2004	0,81 1996	0,32	--> fallend	0,39
Arsen	µg/l	0,00 2005	5,70 2001	3,37	--> fallend	0,50
Blei	µg/l	< 0,00 2005	1,00 1996	0,50	--> fallend	0,50
Cadmium	µg/l	0,00 2005	0,30 1996	0,20	--> fallend	0,10
Kalium	mg/l	56,00 2003	72,00 1997	64,60	--> fallend	4,00
Quecksilber	µg/l	0,00 2005	0,30 2001	0,11	--> fallend	0,10
Sulfat	mg/l	98,00 2003	150,00 1997	124,80	--> fallend	60,00
Ammonium (umgerechnet)	mg/l	0,22 2004	1,04 1996	0,41	--> fallend	0,50
<u>Überschreitung des Schwellenwertes SW2</u>						
Parameter	Einheit	Min. / Jahr	Max. / Jahr	Mittel	Tendenz	SW2
Aluminium, gelöst	mg/l	0,73 2004	0,82 2005	0,77	--> steigend	0,20
Kalium	mg/l	56,00 2003	72,00 1997	64,60	--> fallend	12,00
Quecksilber	µg/l	0,00 2005	0,30 2001	0,11	--> fallend	0,20
<u>Bemerkungen:</u>						
Seite 1						

Schritt 2: Zuordnung in der Fläche

- Darstellung des Messstelleninventars
- GWK, Hydrogeologischer Teilraum, Typfläche

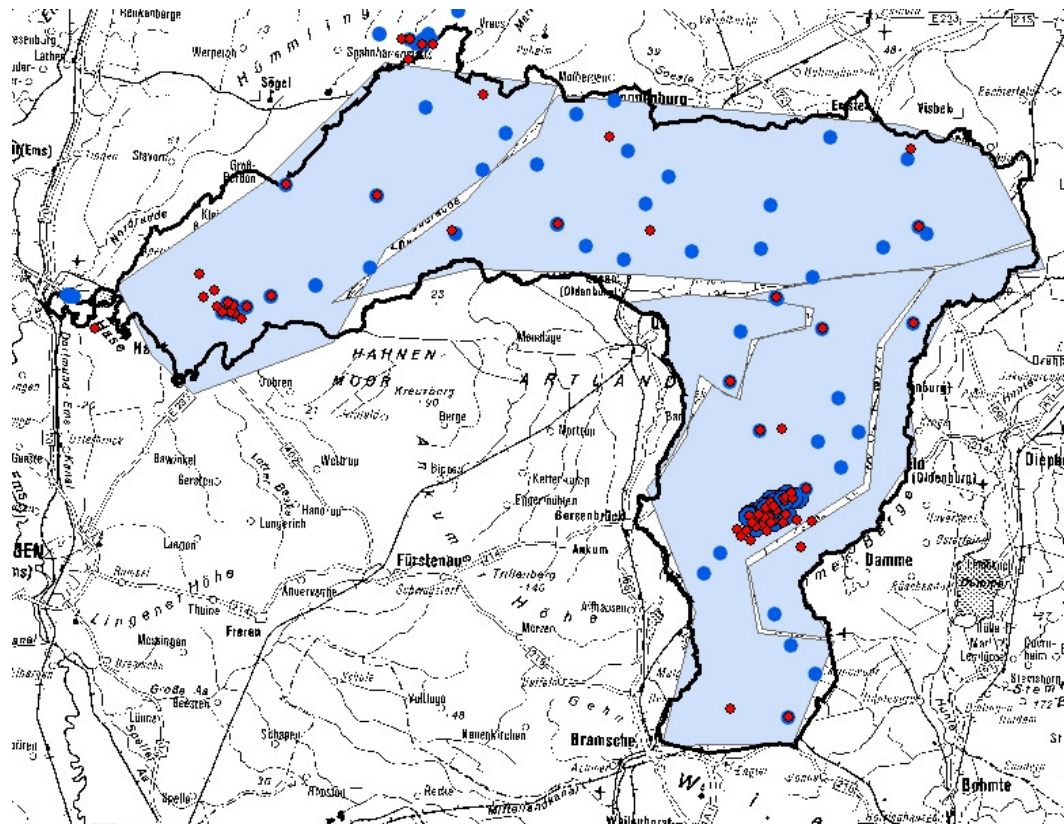


Messstellen im GWK „Hase Lockergestein rechts“

 Typfläche des
Konzeptmodells

Schritt 3: Zuordnung in die Tiefe

- Filtertiefe der Messstellen ableiten (flache, tiefe)
- Zuordnung zum GW-Stockwerk



Tiefenlage der Gütemessstellen im GWK „Hase Lockergestein rechts“

Abstand zur GW-Oberfläche:

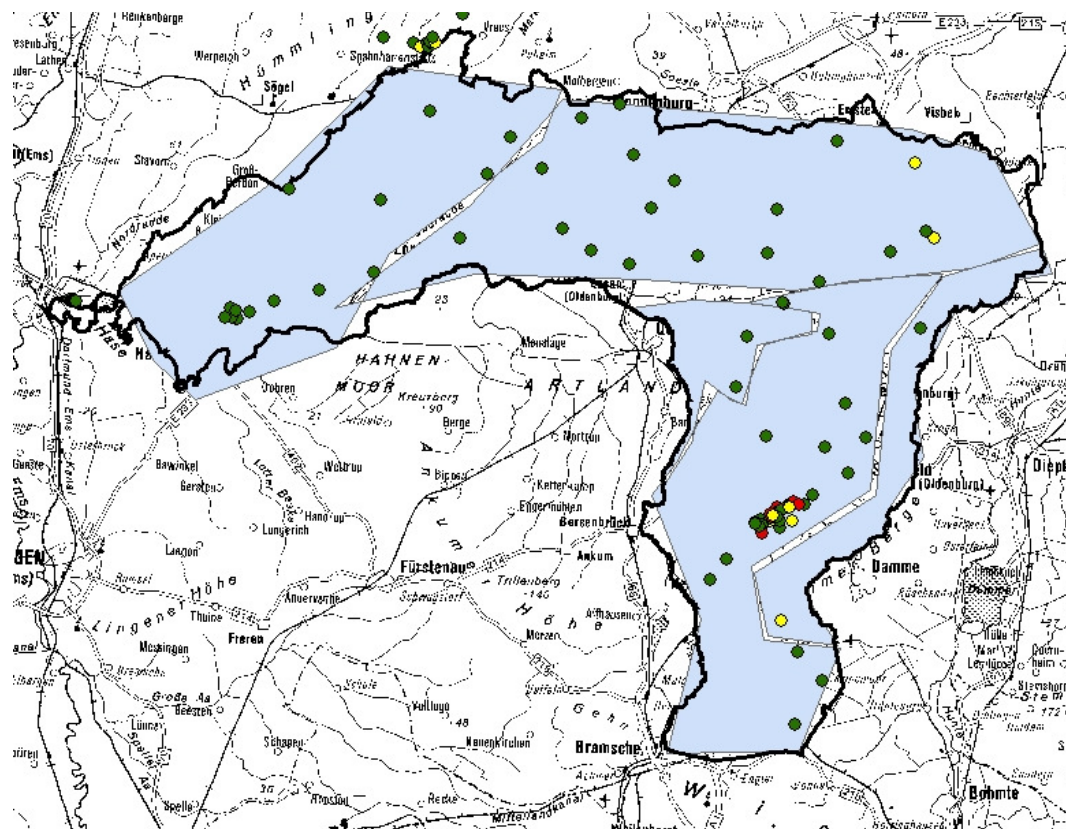
● 0 - 10 m

● 10 - 30 m

■ Typfläche des Konzeptmodells

Schritt 4: Ermittlung der Belastungssituation


- Mittelwertberechnung für Zeitraum 1995-2005
- Gütekennwerte mit Stammdaten verknüpfen



Nitratmittelwerte der Gütemessstellen im GWK „Hase Lockergestein rechts“

Tiefe Messstellen



 Typfläche des Konzeptmodells

Mittelwert = 22,7

Schritt 5: Auswahl von geeigneten Messstellen

- Prioritäre Auswahl der Landesmessstellen (GÜN-Gütemessstellen nur in begründeten Ausnahmefällen nicht berücksichtigen)
- Flache (bis 10 m) und tiefe Messstellen (bis 30 m) im Verhältnis 1:1
- Mindestens 1 Messstelle pro hydrogeologischer Typfläche
- Maximal 1 Messstelle pro 50 km² (bezogen auf GWK)
- Auswahl nach Plausibilitätscheck der Gütedaten in Bezug untereinander und in Bezug zum Gebiet
- Nitratmittelwerte der Auswahl sollen möglichst nahe an den Nitrat – Referenzwerten (für flache, tiefe und alle Messstellen) liegen
- Maxima und Minima der Auswahl sollen im Bereich zwischen 5- und 95-Perzentil der Nitratmittelwerte aller verfügbaren Messstellen liegen

Schritt 6: Referenzwertbestimmung für den GWK

Berechnung eines repräsentativen Mittelwerts auf Basis
aller verfügbaren Gütekennwerte für den
Grundwasserkörper als Referenzwert zur Beurteilung der
Messstellenrepräsentativität

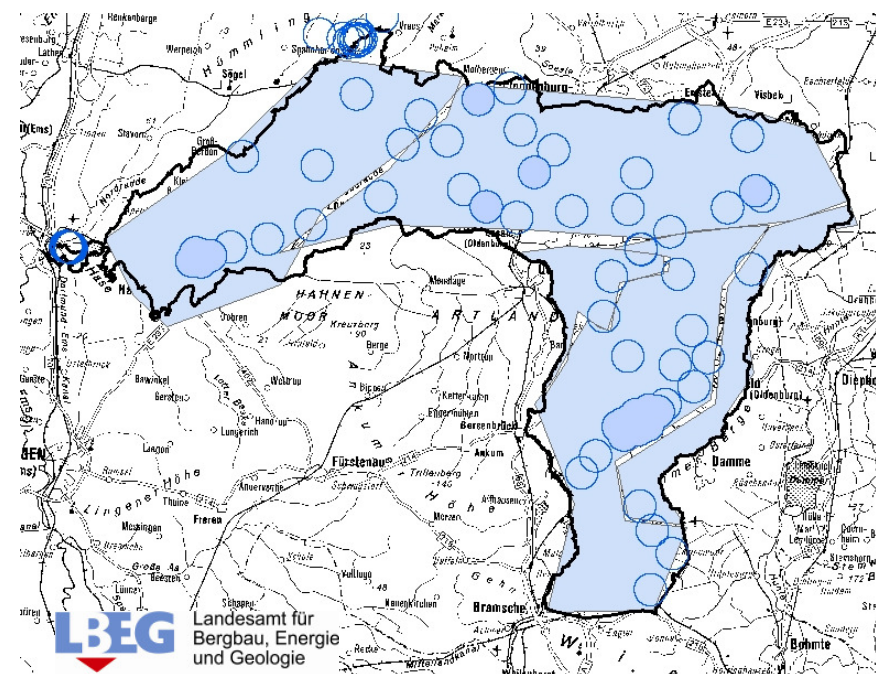
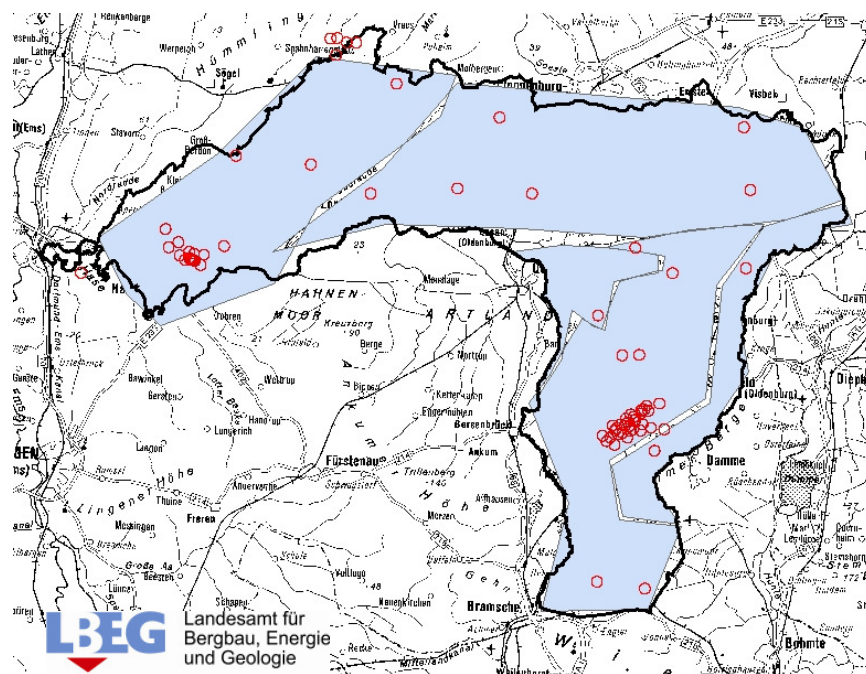
Schritt 6: Referenzwertbestimmung für den GWK

1. Abgrenzung lokaler Einwirkungsgebiete der Emission für die Messstellen

Einwirkungsgebiete der Messstellen (500 m bzw. 1500 m Radius)

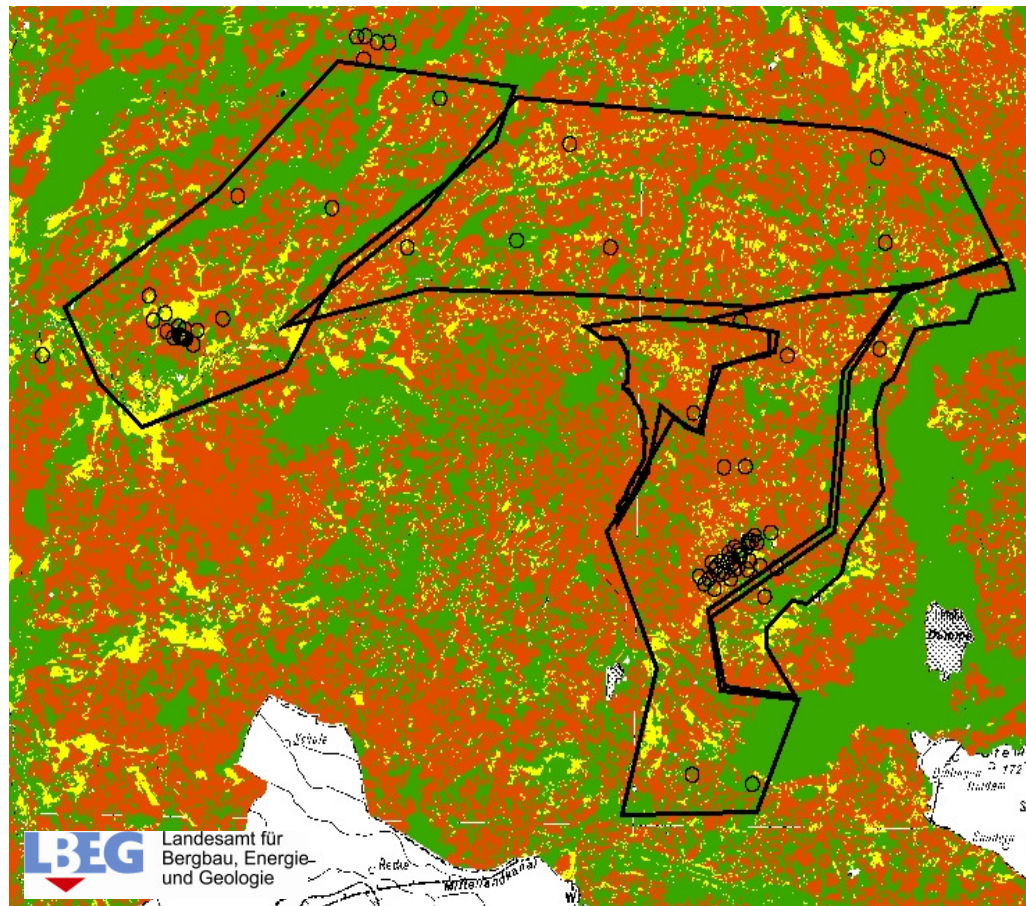
○ flache Messstelle (0-10 m unter GW-Oberfläche)

● tiefe Messstellen (> 10 m unter GW-Oberfläche)







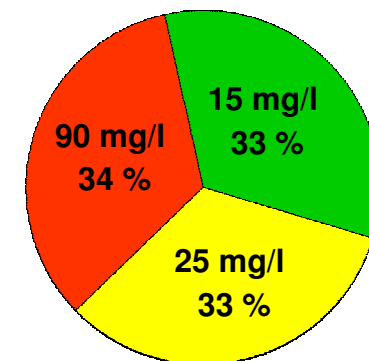
Schritt 6: Referenzwertbestimmung für den GWK

2. Ermittlung der mittleren Emissionsbelastung für Typflächen



Potentielle Nitratkonzentration im Sickerwasser: Typfläche

-  Typfläche des Konzeptmodells
-  < 25
-  25 - 50
-  > 50

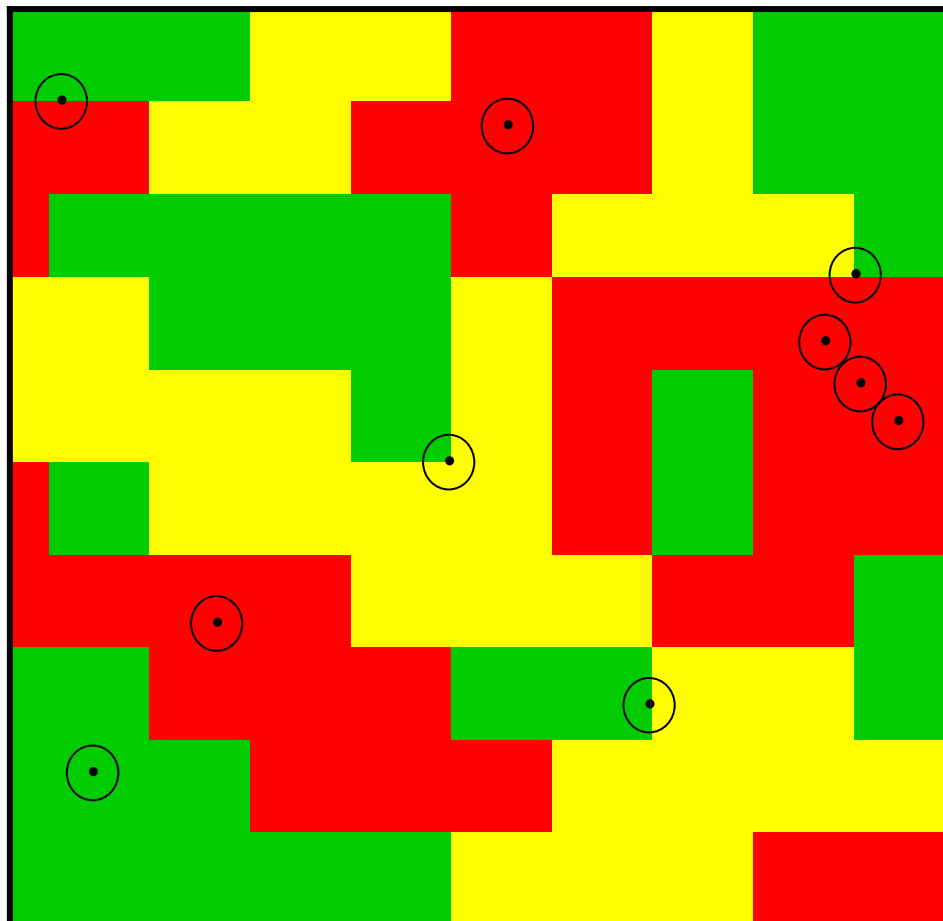


Mittel Typfläche:

$$\frac{[(90 \times 34) + (15 \times 33) + (25 \times 33)]}{100} = 43,8$$

Schritt 6: Referenzwertbestimmung für den GWK

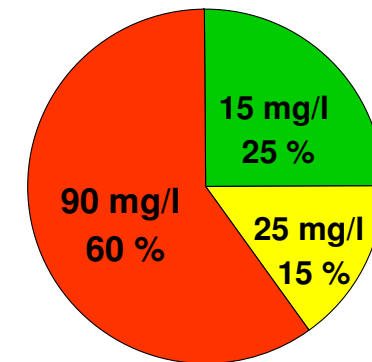
3. Emissionsbelastung im Einwirkungsbereich der Messstellen



Potentielle Nitratkonzentration im Sickerwasser: Messstellen

○ Einwirkungsbereiche der Messstellen

- < 25
- 25 - 50
- > 50

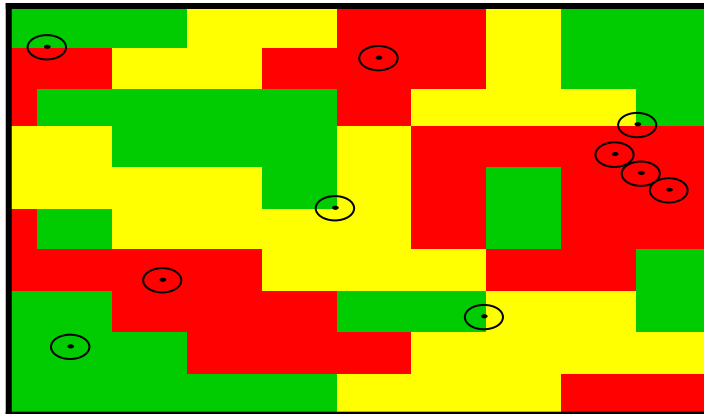


Mittel Einwirkungsbereiche der Messstellen:

$$\frac{[(90 \times 60) + (15 \times 25) + (25 \times 15)]}{100} = 61,5$$

Schritt 6: Referenzwertbestimmung für den GWK

4. Berechnung des Gewichtungsfaktors Emission

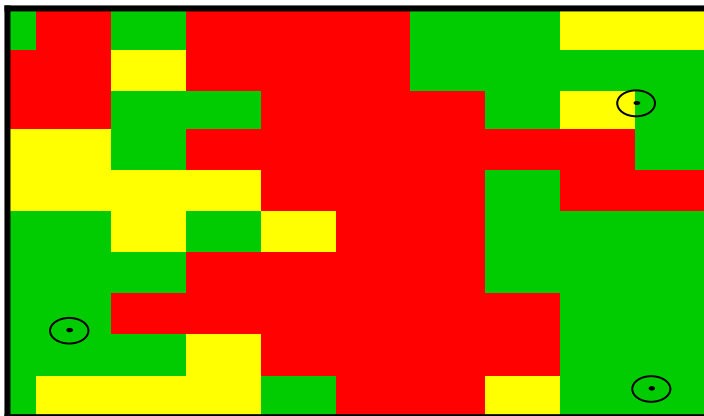


Beispiel Typfläche A:

Mittel der Emissionskonzentration Gebiet:
43,8 mg/l

Mittel der Emissionskonzentration Messstellen:
61,5 mg/l

Gewichtungsfaktor = $43,8 / 61,5 = 0,71$



Beispiel Typfläche B:

Mittel der Emissionskonzentration Gebiet:
52,0 mg/l

Mittel der Emissionskonzentration Messstellen:
20,8 mg/l

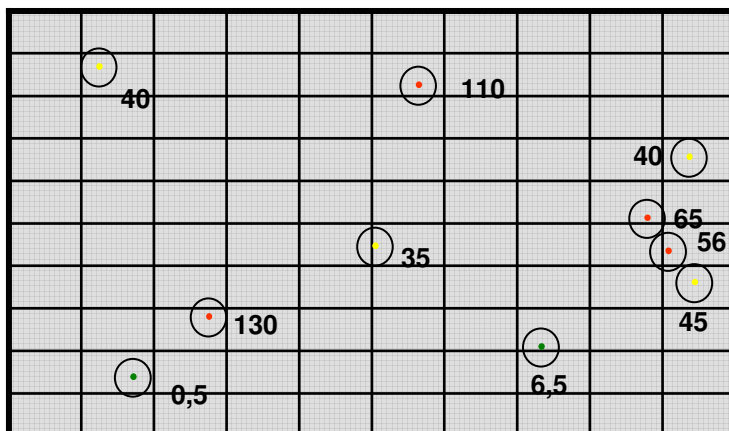
Gewichtungsfaktor = $52,0 / 20,8 = 2,50$

Emissionskonzentration:

 < 25  25 – 50  > 50

Schritt 6: Referenzwertbestimmung für den GWK

5. Emissionsgewichtung der gemessenen Nitratmittelwerte

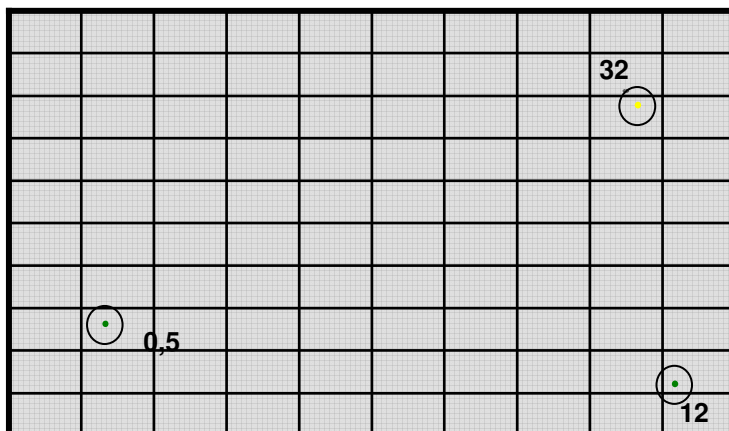


Beispiel Typfläche A:

Mittel der gemessenen Nitratkonzentration:
52,8 mg/l

Gewichtungsfaktor = $43,8 / 61,5 = 0,71$

Emissionsgewichteter Mittelwert der gemessenen Nitratkonzentration: 37,6 mg/l






Beispiel Typfläche B:

Mittel der gemessenen Nitratkonzentration:
14,8 mg/l

Gewichtungsfaktor = $52,0 / 20,8 = 2,50$

Emissionsgewichteter Mittelwert der gemessenen Nitratkonzentration: 37,0 mg/l

 < 25
  25 – 50
  > 50

Schritt 6: Referenzwertbestimmung für den GWK

6. Flächengewichtung auf Basis der Flächenanteile im GWK

Berechnung der flächengewichteten Nitratmittelwerte für den Grundwasserkörper

ID	Typfläche	Fläche	Flächenanteil	emissionsgewichteter NO ₃ -Mittelwert	emissions- und flächengewichteter NO ₃ -Mittelwert
NI03_04_3	Meppener Berg	353,4	26,1	39,5	10,4
NI03_04_5	Geester Sand	486,7	36,0	74,8	26,9
NI03_04_6	Lingener Geest	105,3	7,8	50,5	3,9
NI03_04_7	Lathener Beck	349,7	25,9	21,2	5,5
NI03_04_9	Harener Brook	56,6	4,2	3,0	0,1
Ergebnis Grundwasserkörper					46,8

Monitoring – Weiterer Zeitplan

Monitoring Grundwasser EG-WRRL-Niedersachsen	Zeitplan NLWKN																																				
	2005													2006																							
	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
November				Dezember				Januar				Februar				März				April				Mai				Juni				Juli					
Einsammeln von vorhandenen Daten Ergebnis: Berücksichtigung vorliegender Grundwasserdaten Dritter (z.B. WVU)	[Orange bar]																																				
Selektieren von geeigneten Messstellen Ergebnis: Tabelle qualitativ geeigneter Messstellen je Grundwasserkörper														[Orange bar]																							
Ermittlung der Belastungssituation Güte Ergebnis: Bericht über problematische Parameter je Grundwasserkörper (Schwellenwerte)														[Yellow bar]																							
Analyse der Grundwasserkörper auf repräsentative Messstellen Ergebnis: Bericht über fehlende Messstellen je Grundwasserkörper														[Orange bar]																							
Vorabstimmung grenzübergreifender Grundwasserkörper Ergebnis: Abstimmung an Verwaltungsgrenzen (Betriebsstellen, Bundesländer)														[Orange bar]																							
Einbeziehung der Gebietskooperationen Ergebnis: Abstimmung in den Gebietskooperationen														[Orange bar]																							
Ermittlung der Monitoring-Messstellen (Entwurf Feinkonzept)														[Brown bar]																							