



**Wasserwirtschaftliches
Gutachten
zum**

HGN
HYDROGEOLOGIE GmbH

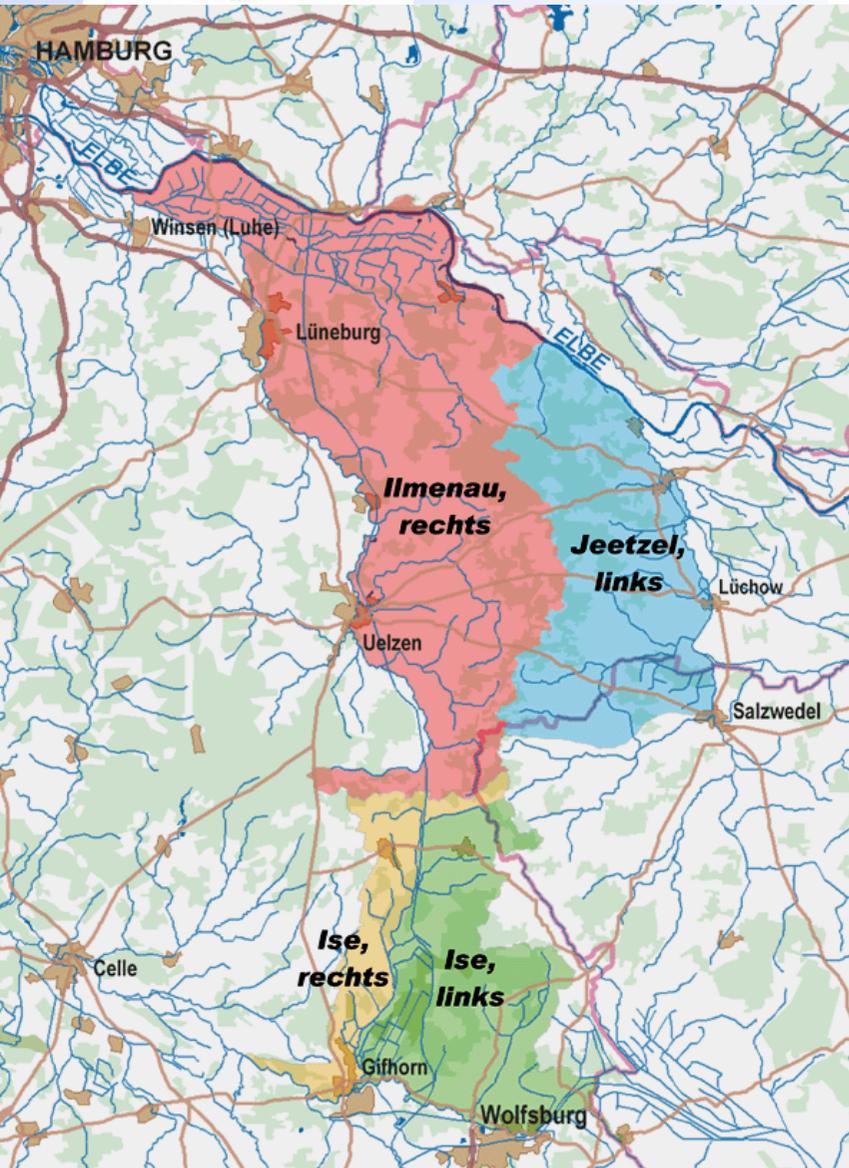
EU-Interreg-Projekt „No Regret“: Möglichkeiten zur Entlastung angespannter Grundwasserkörper

**Analyse der wasserwirtschaftlichen Bilanzzusammenhänge und
Abschätzung des nutzbaren Dargebots für die Grundwasserkörper:**

**Ise links,
Ise rechts,
Jeetzel links,
Ilmenau rechts**

Dipl.-Geologe Andreas Ogroske
Pillmannstraße 10 *Lübecker Str. 53 – 63*
38112 Braunschweig *39124 Magdeburg*





Vorstellung der aktuellen Modellergebnisse

Szenarien (bisher berechnet)

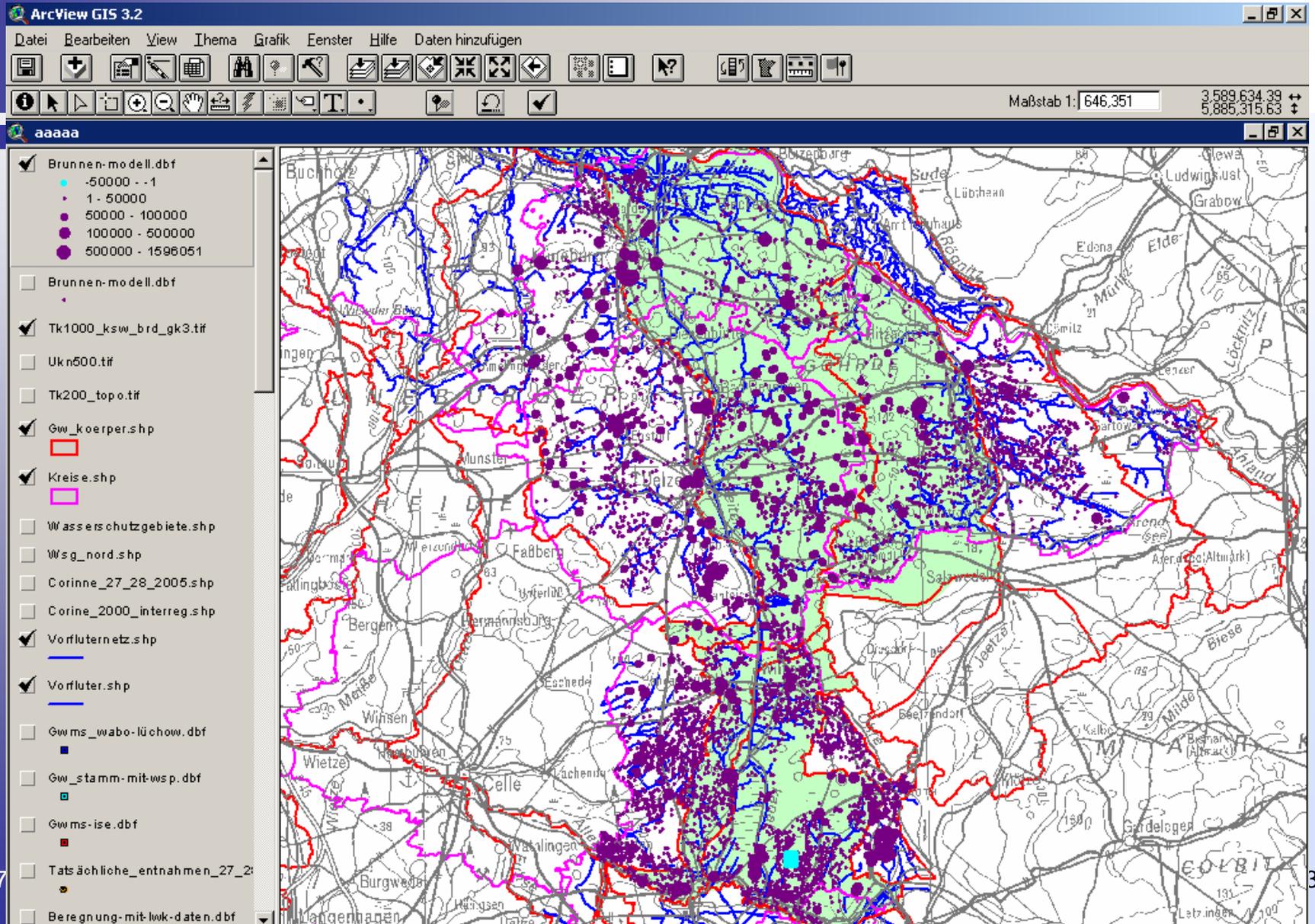
- V15: 15 % Entnahmesteigerung Beregnung
- V50: 50 % Entnahmesteigerung Beregnung
(zusätzlich: V50 instationärer Verzögerungseffekt)
- V00: Nullvariante ohne Beregnung
- WUB: Waldumbau
- ESK: Substitution aus ESK und Jeetzel

noch zu berechnen:

KLI: Klimawandel

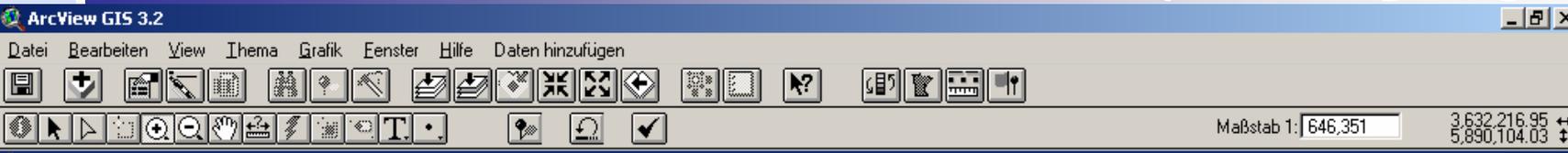


Räumliche Verteilung der Brunnen im Modell

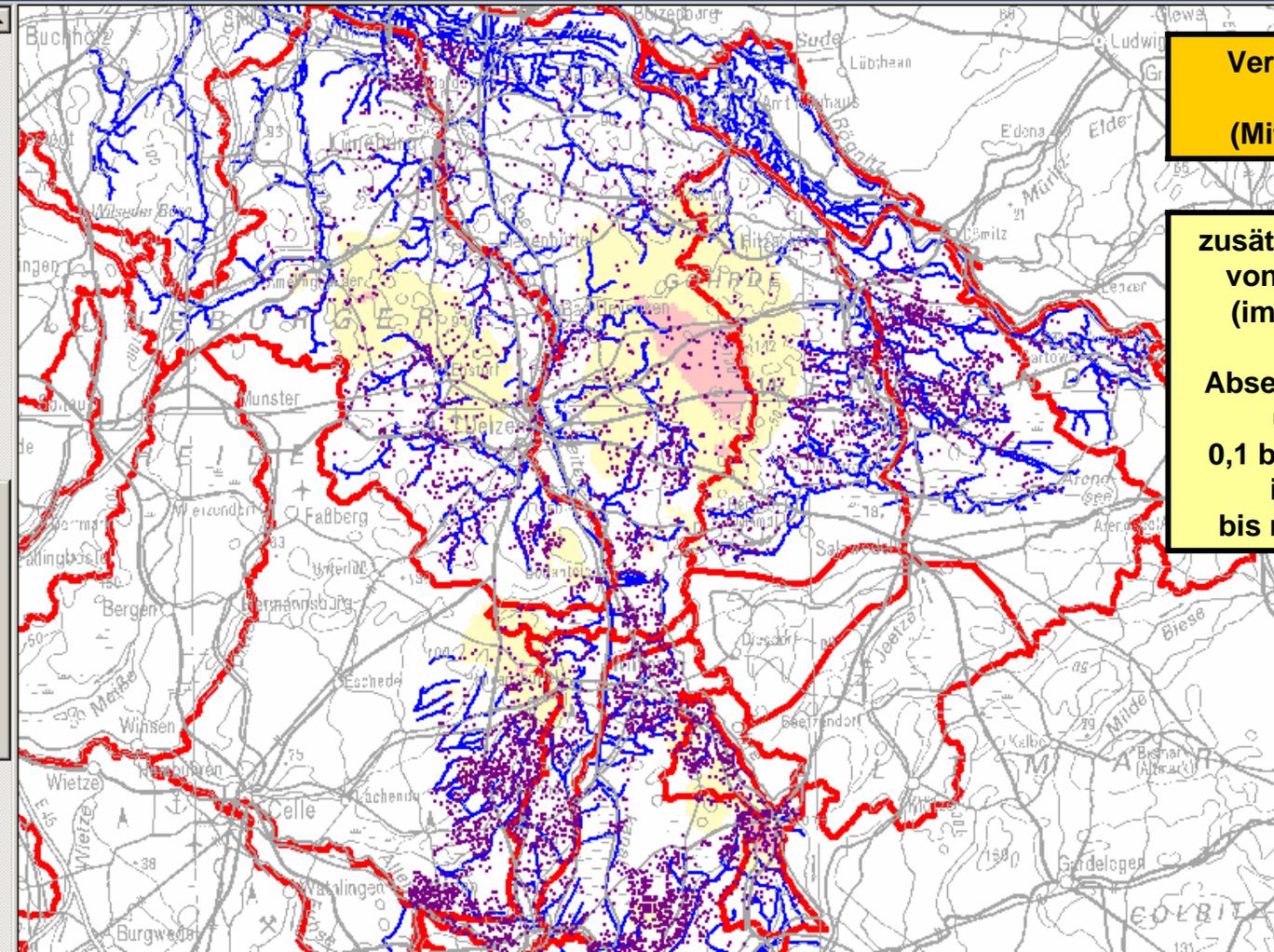




Szenario V15 (Feldberechnung +15 %)



- Differenz V15 [m]
 - -4 - -2
 - -2 - -1
 - -1 - -0,5
 - -0,5 - -0,25
 - -0,25 - -0,1
 - 0,25 - 0,5
 - 0,5 - 1
 - 1 - 2
 - 2 - 4
- Differenz V50 [m]
 - -4 - -2
 - -2 - -1
 - -1 - -0,5
 - -0,5 - -0,1
 - 0,1 - 0,5
 - 0,5 - 1
 - 1 - 2
 - 2 - 4
- Restabsenkung GWL1 nach 5a
- Restabsenkung GWL1 nach 10
- Restabsenkung GWL1 nach 20
- Restabsenkung GWL1 nach 30
- Differenz W UB [m]
 - -4 - -2
 - -2 - -1
 - -1 - -0,5
 - -0,5 - -0,25
 - 0,25 - 0,5
 - 0,5 - 1
 - 1 - 2
 - 2 - 4
- Substit-gesamt.shp
 -
- Differenz ESK [m]
 - -4 - -2
 - -2 - -1
 - -1 - -0,5
 - -0,5 - -0,25
 - 0,25 - 0,5
 - 0,5 - 1
 - 1 - 2
 - 2 - 4

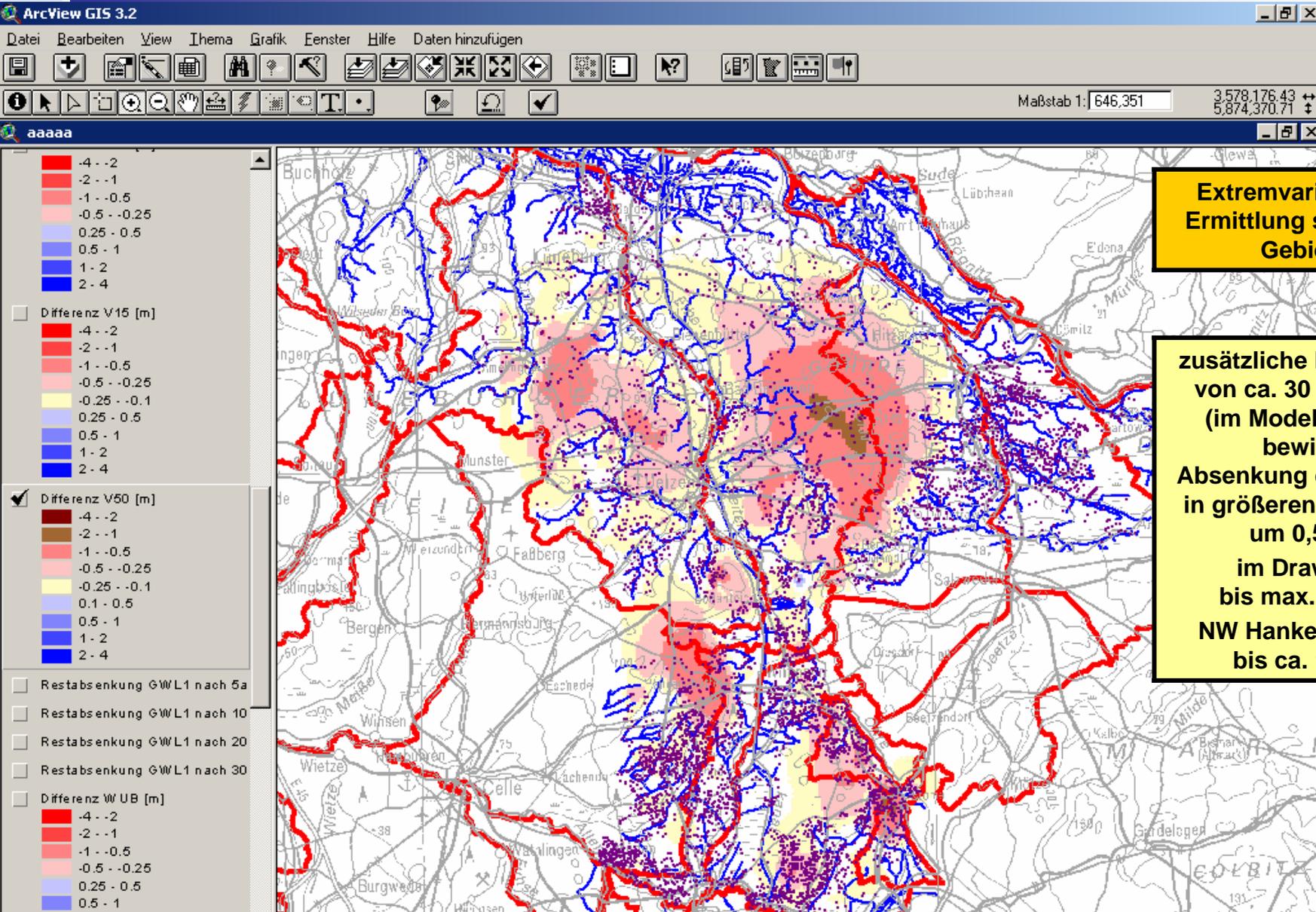


Vergleich zum Ist-Zustand (Mittel 1997-2004)

zusätzliche Entnahme von ca. 9 Mio m³/a (im Modellgebiet) bewirkt Absenkung im GWL1 um zumeist 0,1 bis 0,25 m (gelb), im Drawehn bis max. 0,5 m (rot)



Szenario V50 (Feldberechnung +50 %)

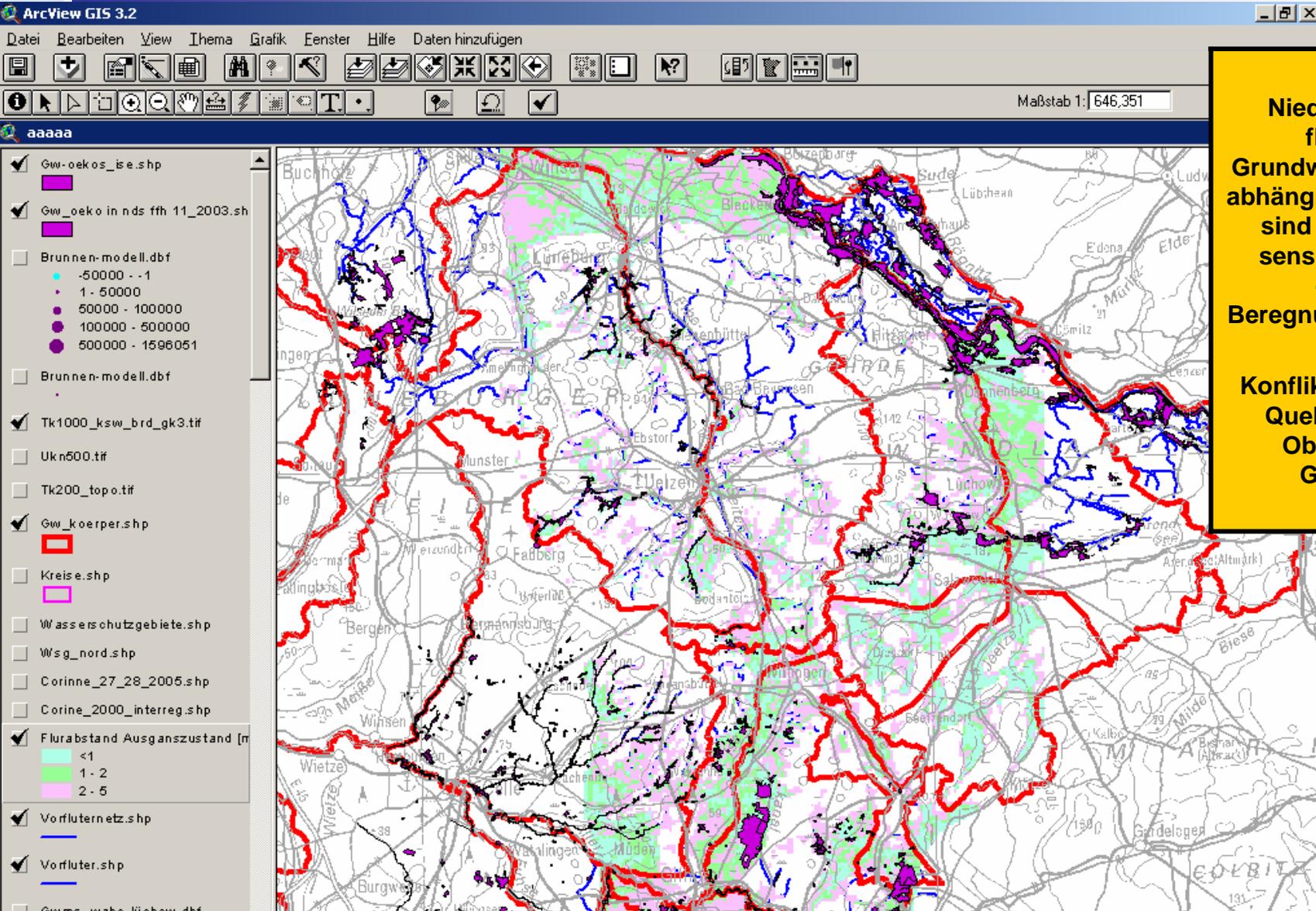


Extremvariante zur Ermittlung sensibler Gebiete

zusätzliche Entnahme von ca. 30 Mio m³/a (im Modellgebiet) bewirkt Absenkung des GWL1 in größeren Gebieten um 0,5 m, im Drawehn bis max. 1,5 m, NW Hankensbüttel bis ca. 1,0 m



Sensitivitätsanalyse V50 / Flurabstände / GW-abhängige Ökosysteme



**Niederungen mit
flurnahem
Grundwasser und GW-
abhängige Ökosysteme
sind nur schwach
sensitiv bezüglich
erhöhter
Beregnungsentnahmen**

**Konfliktbereiche sind
Quellgebiete und
Oberläufe von
Gewässern**



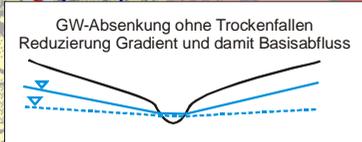
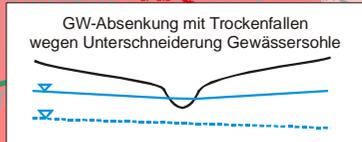
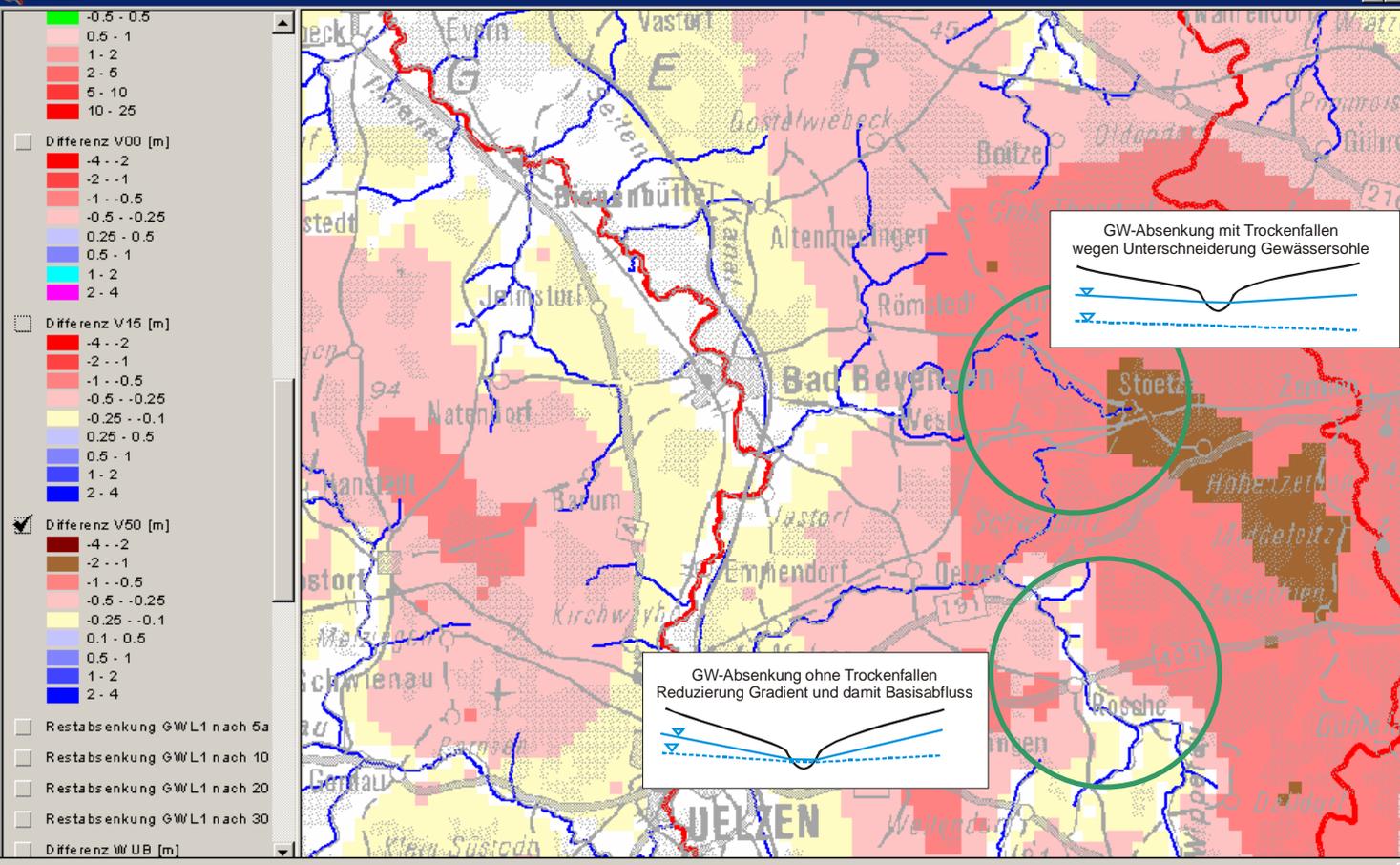
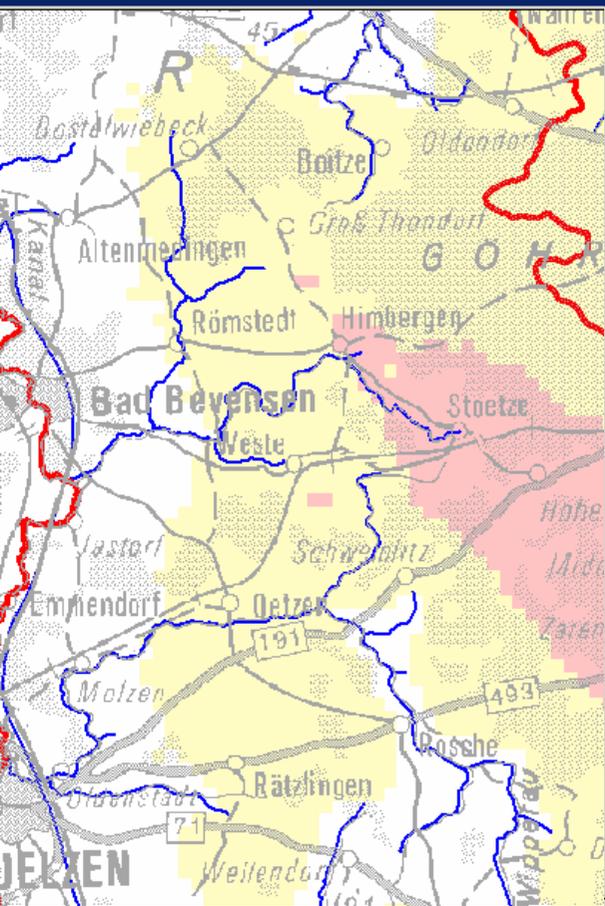
**Konfliktbereiche
sind Quellgebiete
und Oberläufe von
Gewässern**

Detailbetrachtung Sensivität von Oberläufen / Quellgebieten

ACHTUNG: Grenzen des Großraummodells bei Detailaussagen beachten!

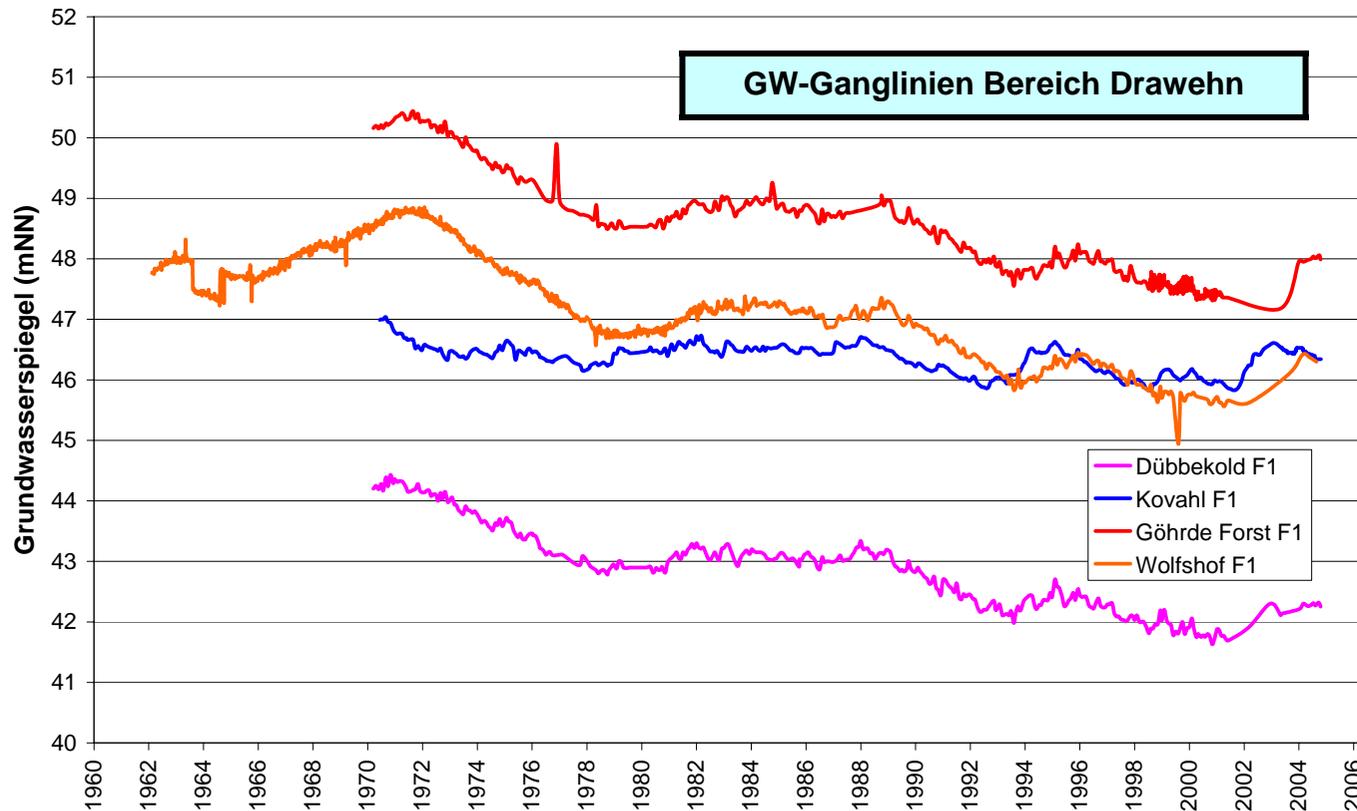
V15 – Beregnung + 15%

V50 – Beregnung + 50%





Wie ist der Modell-Vergleichszustand / derzeitige Zustand zu bewerten?

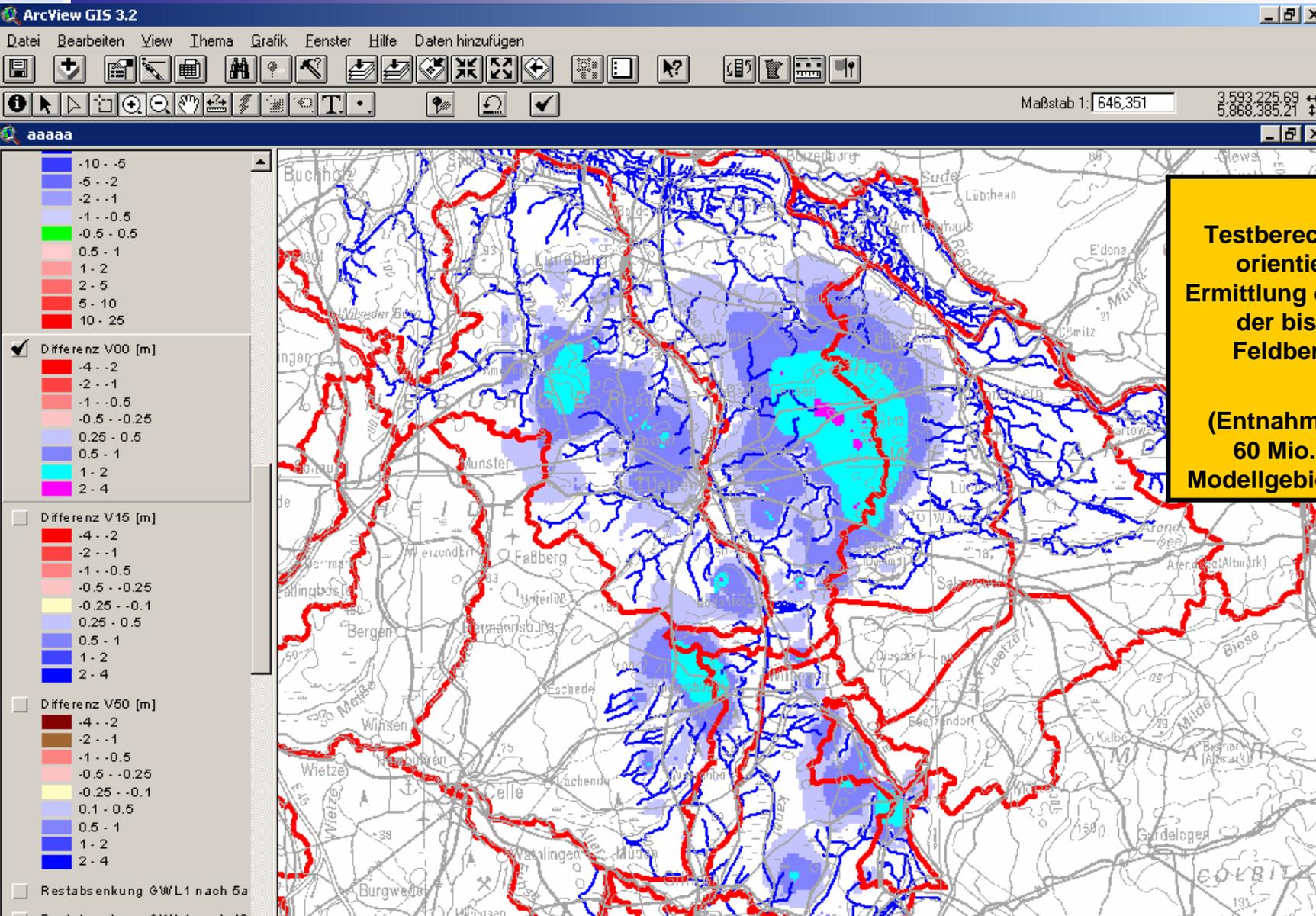


**Bewertung des
mengenmäßigen Zustandes
unklar**

abfallender Trend im GW
- anhaltend oder beendet?
- entnahmebedingt oder
andere Ursachen?



Szenario V00 (ohne Feldberechnung)



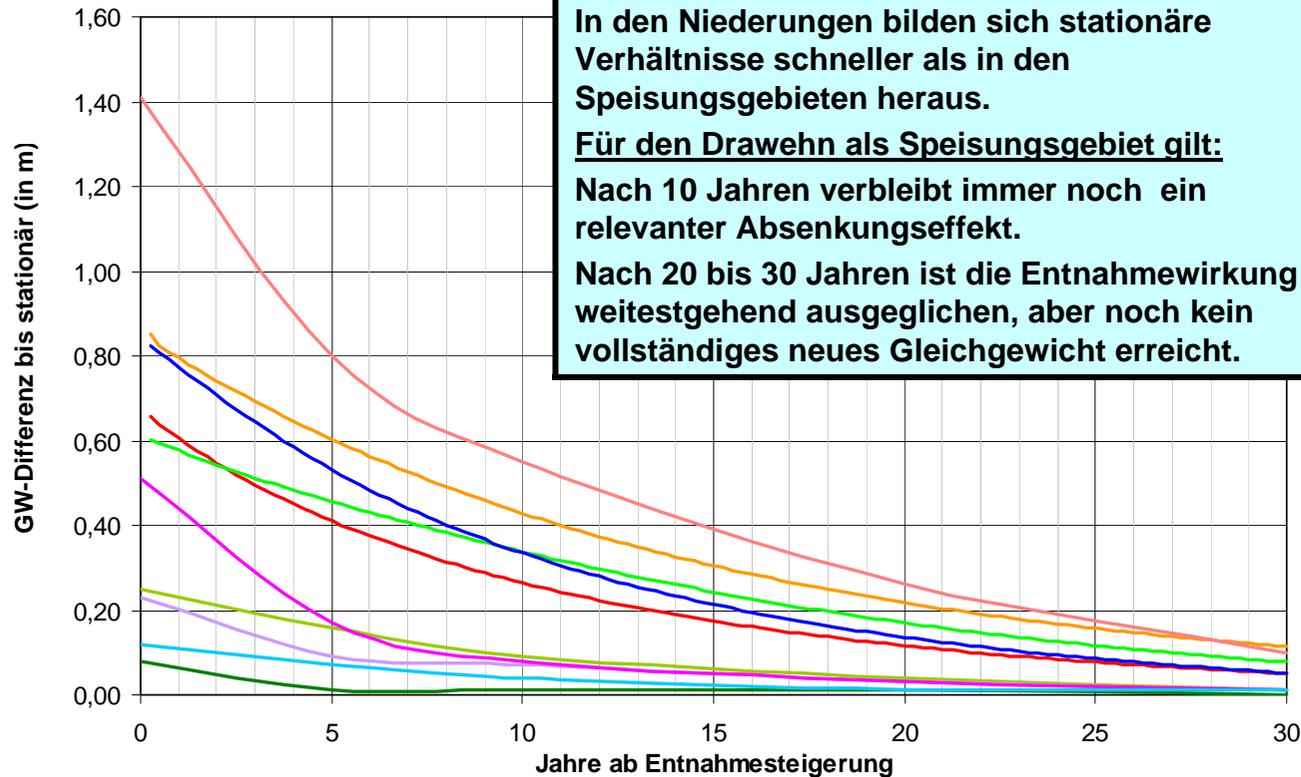
Testberechnung zur orientierenden Ermittlung der Wirkung der bisherigen Feldberechnung

(Entnahmen um ca. 60 Mio. m³/a im Modellgebiet reduziert)



instationäre Berechnung Verzögerungseffekt der Absenkung (V50in)

**Zeitlicher Verlauf der
GW-Absenkung
nach Entnahmesteigerung
um 50 %**



Herangehensweise:
Erhöhung der Beregnungs-
entnahmen um 50 %
zum Zeitpunkt T=0
und
Ermittlung des zeitlichen
Verlaufs der
resultierenden
GW-Absenkung an
ausgewählten Punkten des
Modellnetzes

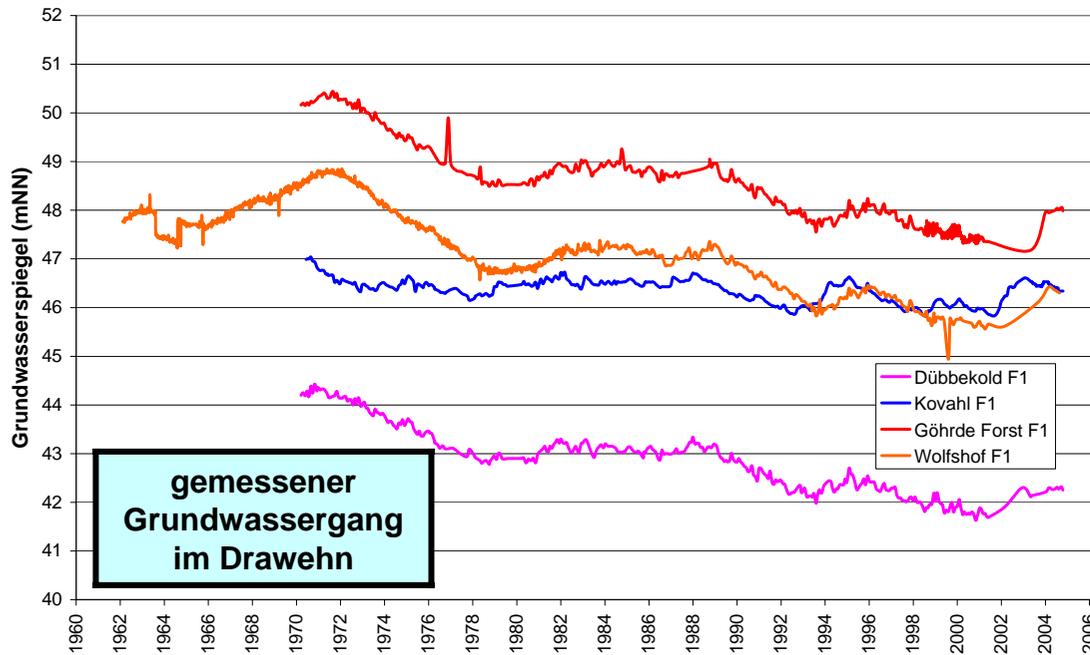


instationäre Berechnung Verzögerungseffekt der Absenkung (V50in)

instationärer
Absenkungseffekt bei
Berechnung + 50 % und
gleichbleibenden mittleren
Umfeldbedingungen (z.B.
GWN)



Fazit:
Der Trend des absinkenden
GW-Spiegels besonders im
Drawehn lässt sich aus den
Berechnungsentnahmen
weitestgehend, jedoch
nicht vollständig
begründen.
Begleitende Effekte
verstärkten vermutlich die
GW-Absenkung.





Grundwasserabsenkende Begleiteffekte im Drawehn

Erhöhte Verdunstung durch Waldaufwuchs aus der Aufforstung der 50er Jahre ?

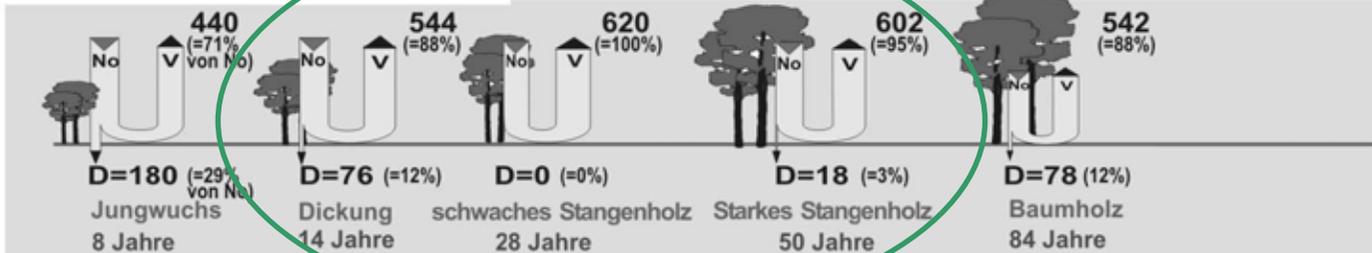
→ vermutlich ab 70er Jahre kein relevanter Effekt mehr

Entwicklung des Unterwuchses (Drahtschmiele) nach Ende des „sauren Regens“

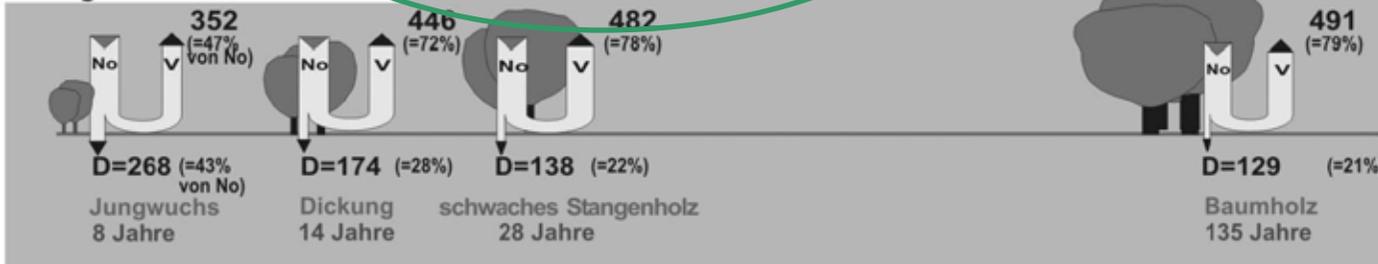
→ Effekt ab 80er Jahre (nicht quantifizierbar)

Nichtquantifizierbare Begleiteffekte könnten den Trend der Grundwasserabsenkung verstärkt haben.

Himbeer-Drahtschmielen-Kiefernforst



Flattergras-Buchenwald



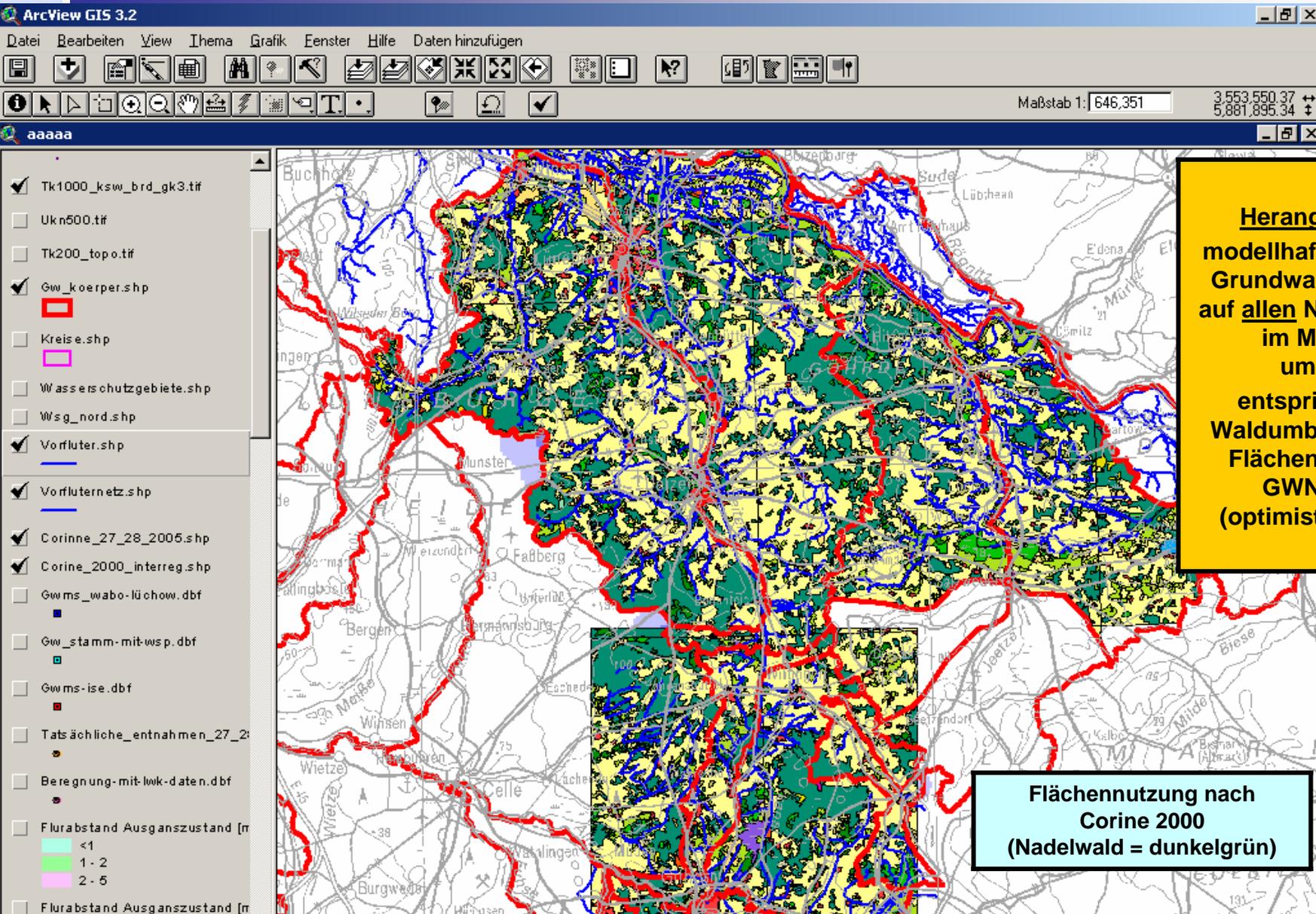
No Freilandniederschlag [mm]
V Gesamtverdunstung [mm]
D Sickerung [mm]
(Stand Okt. 2001)

Feuchtland-Melioration / Entwässerung durch Bau von Gräben in Feucht-/ Quellgebieten am Drawehn-Rand
→ lokale Effekte

Verminderte Grundwasserneubildung durch Klimaänderung
→ Effekt für Zeitraum 1970 bis heute aus klimatischer Wasserbilanz nicht ableitbar



Szenario Waldumbau

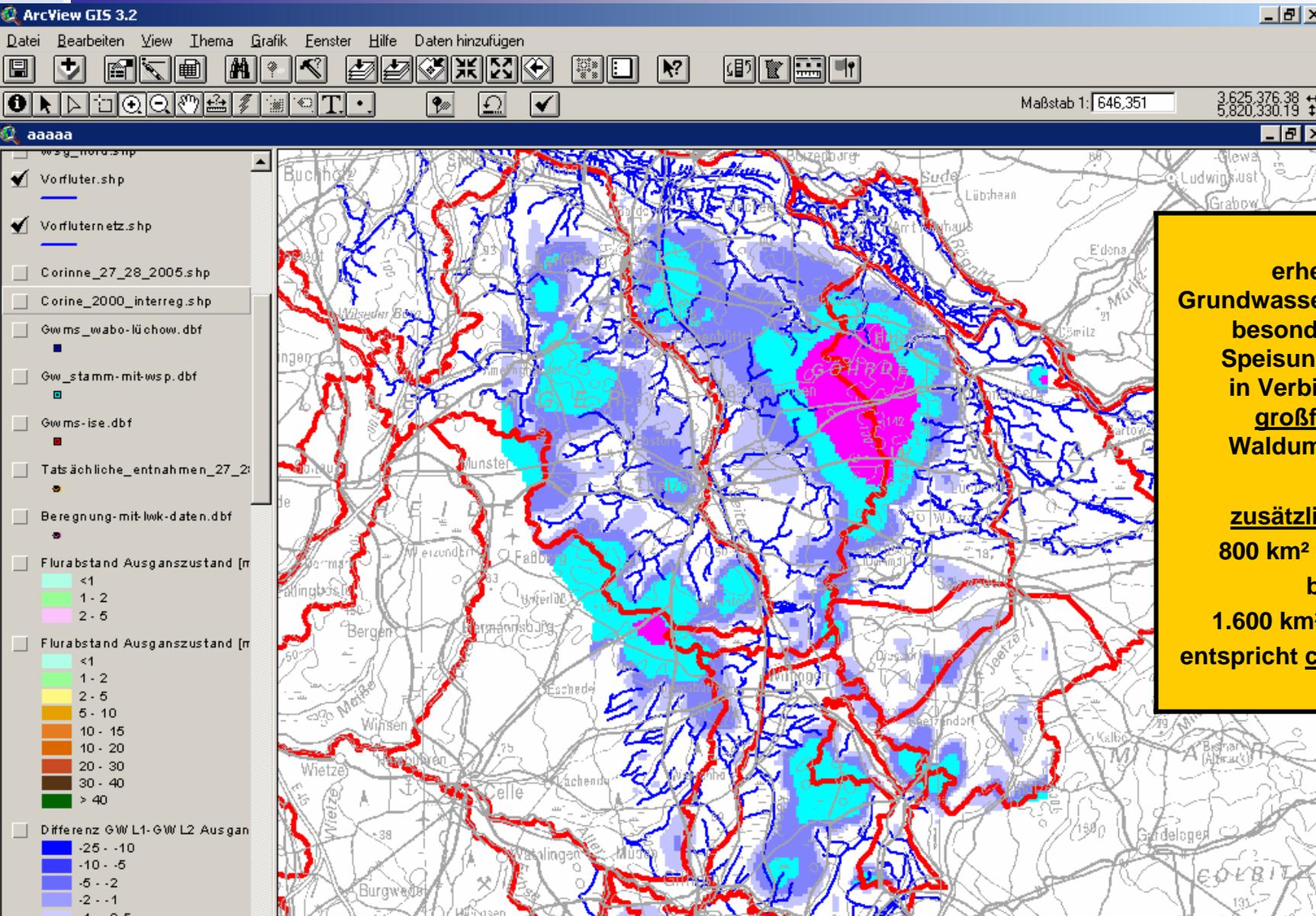


Herangehensweise:
modellhafte Erhöhung der Grundwasserneubildung auf allen Nadelwaldflächen im Modellgebiet um 50 mm/a, entspricht alternativ Waldumbau auf 50 % der Flächen bei 100 mm/a GWN-Erhözung (optimistischer Ansatz)

Flächennutzung nach Corine 2000 (Nadelwald = dunkelgrün)



Szenario Waldumbau



erhebliche Grundwasseraufhöhungen besonders in den Speisungsgebieten in Verbindung mit großflächiger Waldumwandlung

zusätzliche GWN:
800 km² à 100 mm/a
bzw.
1.600 km² à 50 mm/a,
entspricht ca. 81 Mio. m³/a



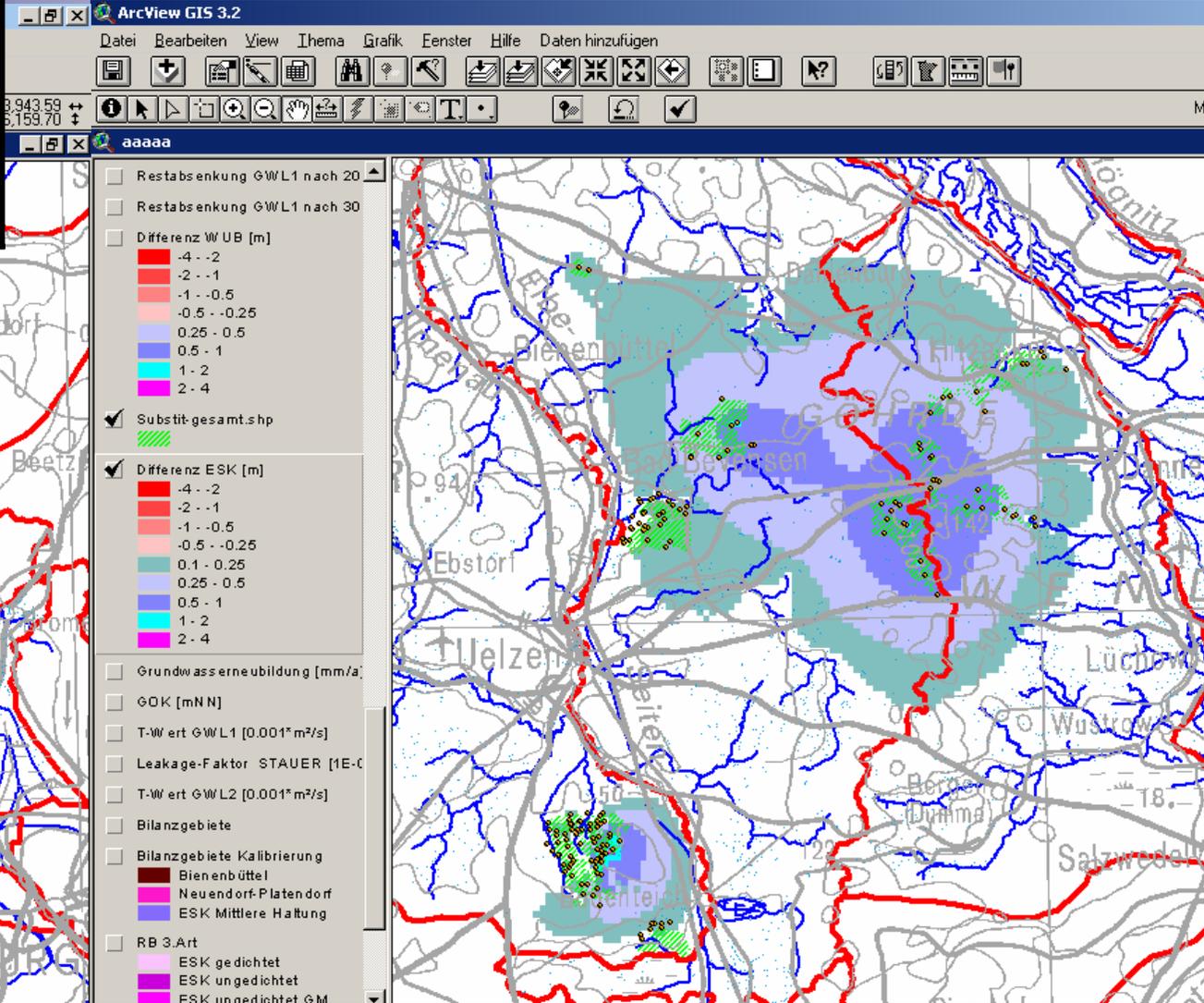
Relevante Effekte der Substitution auf den Grundwasserstand treten insbesondere in den Speisungsgebieten auf.

Der Vorfluterabfluss wird in jedem Fall positiv beeinflusst.

Schlussfolgerung:

Der Grundwasserstand in den Niederungen ist weniger sensibel gegenüber Entnahmen, die Wassergewinnung mindert jedoch den Basisabfluss

Szenario Substitution von Beregnungswasser aus Elbe-Seiten-Kanal und Jeetzel





Ise, links (Ost)

Bilanzgröße/Variante	Bilanzen [Mio. m³/a]					
	AUS	V00	V15	V50	WUB	ESK
GW-Neubildung	74,9	74,9	74,9	74,9	82,5	74,9
Vorfluter	-56,0	-62,0	-55,1	-53,0	-63,5	-56,9
Brunnen	-14,0	-8,3	-14,8	-16,8	-14,0	-13,2
Zufluss	-4,9	-4,6	-5,0	-5,2	-5,0	-4,9
Entnahmeanteil an GWN	18,6%	11,1%	19,8%	22,4%	16,9%	17,6%
Reduzierung Basisabfluss gegenüber AUS		-10,7%	1,6%	5,4%	-13,4%	-1,6%

Wasserbilanzen der GW-Körper

Ise, rechts (West)

Bilanzgröße/Variante	Bilanzen [Mio. m³/a]					
	AUS	V00	V15	V50	WUB	ESK
GW-Neubildung	35,9	35,9	35,9	35,9	38,3	35,9
Vorfluter	-37,8	-41,0	-37,3	-36,1	-40,6	-38,4
Brunnen	-7,1	-3,4	-7,7	-9,0	-7,1	-6,2
Zufluss	9,0	8,4	9,1	9,3	9,4	8,7
Entnahmeanteil an GWN	19,8%	9,3%	21,4%	25,1%	18,6%	17,2%
Reduzierung Basisabfluss gegenüber AUS		-8,5%	1,3%	4,3%	-7,5%	-1,6%

Die Kennziffer „Entnahmeanteil an der GWN“ ist kein belastbares Kriterium für Auswirkungen von GW-Entnahmen.

Ilmenau, rechts (Ost)

Bilanzgröße/Variante	Bilanzen [Mio. m³/a]					
	AUS	V00	V15	V50	WUB	ESK
GW-Neubildung	227,8	227,8	227,8	227,7	245,5	227,8
Vorfluter	-163,1	-179,2	-160,7	-155,2	-179,6	-164,8
Brunnen	-29,6	-12,1	-32,2	-38,1	-29,6	-27,4
Zufluss	-35,2	-36,5	-34,9	-34,4	-36,3	-35,6
Entnahmeanteil an GWN	13,0%	5,3%	14,1%	16,7%	12,0%	12,0%
Reduzierung Basisabfluss gegenüber AUS		-9,9%	1,5%	4,8%	-10,1%	-1,1%

Jeetzel, links (West)

Bilanzgröße/Variante	Bilanzen [Mio. m³/a]					
	AUS	V00	V15	V50	WUB	ESK
GW-Neubildung	98,9	98,9	98,9	98,8	109,2	98,9
Vorfluter	-85,8	-90,1	-85,1	-83,6	-94,2	-86,8
Brunnen	-7,4	-3,7	-8,0	-9,3	-7,4	-6,5
Zufluss	-5,6	-5,1	-5,7	-6,0	-7,6	-5,6
Entnahmeanteil an GWN	7,5%	3,7%	8,1%	9,4%	6,8%	6,6%
Reduzierung Basisabfluss gegenüber AUS		-5,0%	0,8%	2,6%	-9,8%	-1,1%



Fazit aus den bisherigen Berechnungen



- Langfristige Entnahmeerhöhungen verursachen zeitlich befristet GW-Absenkungen bis zur Herausbildung eines neuen Gleichgewichtszustandes.
- Die großräumigen Absenkungen treten besonders in den Speisungsgebieten und kaum in den Niederungen auf (dieses jedoch zu Lasten des Vorfluterabflusses).
- Aus ökologischer Sicht besonders sensibel sind die Übergangszonen mit flurnahem Grundwasser am Hochflächenrand (Quellgebiete, Gewässeroberläufe).
- Derzeit scheint das Gleichgewicht für die starken Entnahmeerhöhungen der 70er Jahre erreicht, so dass der entnahmebedingt abfallende Trend beendet sein sollte.
- Die Beibehaltung des derzeitigen Entnahmeniveaus führt zum Auslaufen des entnahmebedingten Trends, Trendumkehr ist nur durch Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts (Substitution, Entnahmereduzierung, Waldumbau) möglich.
- Die Tolerierbarkeit von künftigen Entnahmesteigerungen (somit GW-Absenkungen und Basisabflussminderungen) hängt insbesondere von der Wirkung auf Ökosysteme ab und ist daher im Detail genauer zu untersuchen.



Danke für die Aufmerksamkeit

