

Entwicklung Grundwasserverhältnisse MuttENZ-BirSfelden

Prof. Dr. Peter Huggenberger, Dipl. Nat. Annette Affolter, Dr. Horst Dresmann, Dr. Eric Zechner

Auftrag BL (Mai 2008): Ausscheidung von Zustrombereiche der Trinkwasserfassungen MuttENZ-BirSfelden

Auftrag BL (Mai 2009): Szenarien Entwicklung des Grundwasserfliessfeldes für die Periode vor Bau Kraftwerk BirSfelden bis heute

Bis Ende 2009 Zustrombereiche, Risikoabschätzungen, Szenarien

Szenarien

1) Vor 1954:

Ohne Kraftwerk Birsfelden, Grundwasserentnahmen in MuttENZ, Schweizerhalle und GrenzACH,

A: Abfluss Rhein ~ 500m³/s, Abfluss Birs ~ 3.2m³/s (Niedrigwasser)

B: Abfluss Rhein ~ 3360m³/s, Abfluss Birs ~ 150m³/s (Hochwasser)

2) 1954 bis 1956:

Mit Kraftwerk Birsfelden, Grundwasserentnahmen in MuttENZ, Schweizerhalle und GrenzACH,

Abfluss-Rhein 661m³/s, Abfluss-Birs 2.05m³/s

3) Ab 1957:

Mit Kraftwerk Birsfelden, Grundwasserentnahmen in MuttENZ, Schweizerhalle, GrenzACH und

Hardwasser (Brunnen 25, 26, 29, 12 und 14 ~20'400 m³/d)

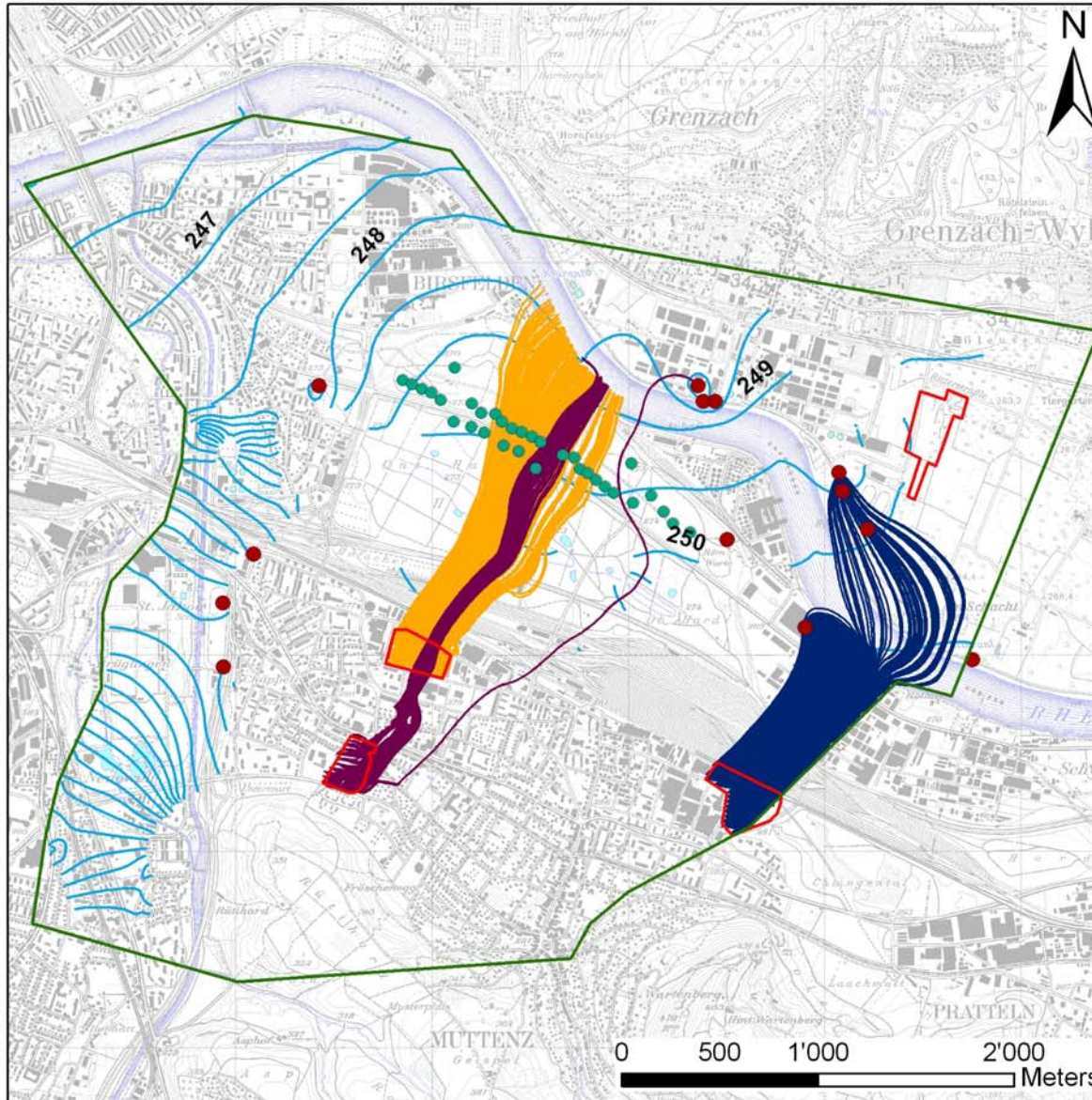
Abfluss-Rhein 661m³/s, Abfluss-Birs 2.05m³/s

A: Ohne Grundwasserentnahmen in **GrenzACH**

B: Mit Grundwasserentnahme beim **Florin-Brunnen (30L/s)**

4) Ist-Zustand:

Abfluss-Rhein 661m³/s, Abfluss-Birs 2.05m³/s











Szenario 1 vor 1954

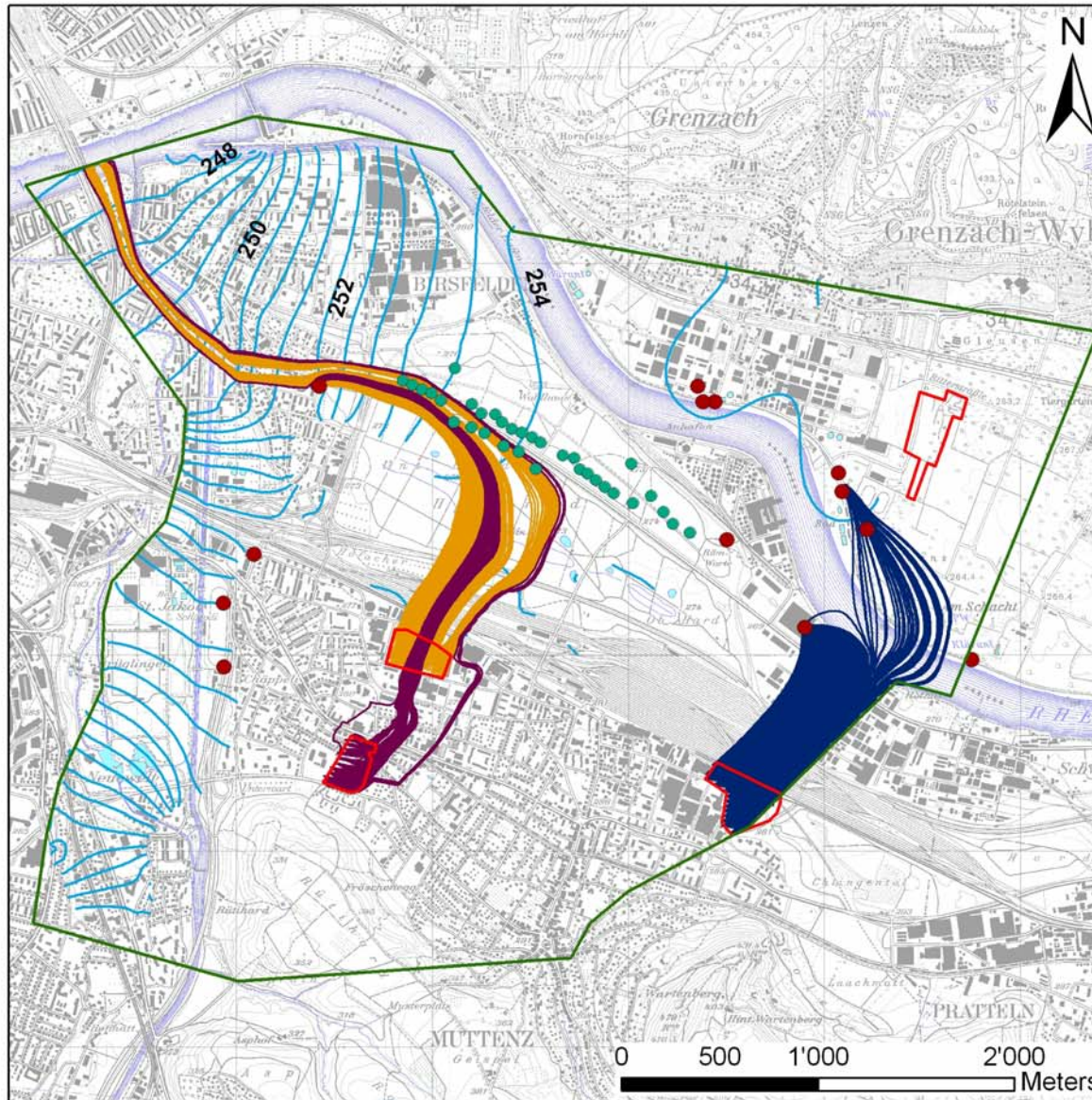
- Ohne Kraftwerk Birsfelden
- Ohne Anreicherung Hardwasser
- Ohne Entnahmen Hardwasser
- Bedingungen Rhein und Birs Niedrigwasser
Abfluss-Rhein 500 m³/s, Abfluss-Birs 3.2 m³/s
- Grundwasserentnahmen Muttenz,
Grenzach und Schweizerhalle

Zur Verfügung stehende Daten:

- Rhein- und Birspegel von Karte Bericht
Kraftwerk Birsfelden Sept. 1948
- Baujahr der Brunnen bekannt,
Förderraten abgeschätzt

Legende

-  Modellgrenze
-  Deponien
-  Brunnen Hardwasser (nicht in Betrieb)
-  Brunnen in Betrieb
-  Abstrom Deponie Feldreben
-  Abstrom Deponie Margelacker
-  Abstrom Deponie Rothausstrasse
-  Isolinien Grundwasser (Schotter)











Szenario 2 1954 - 1956

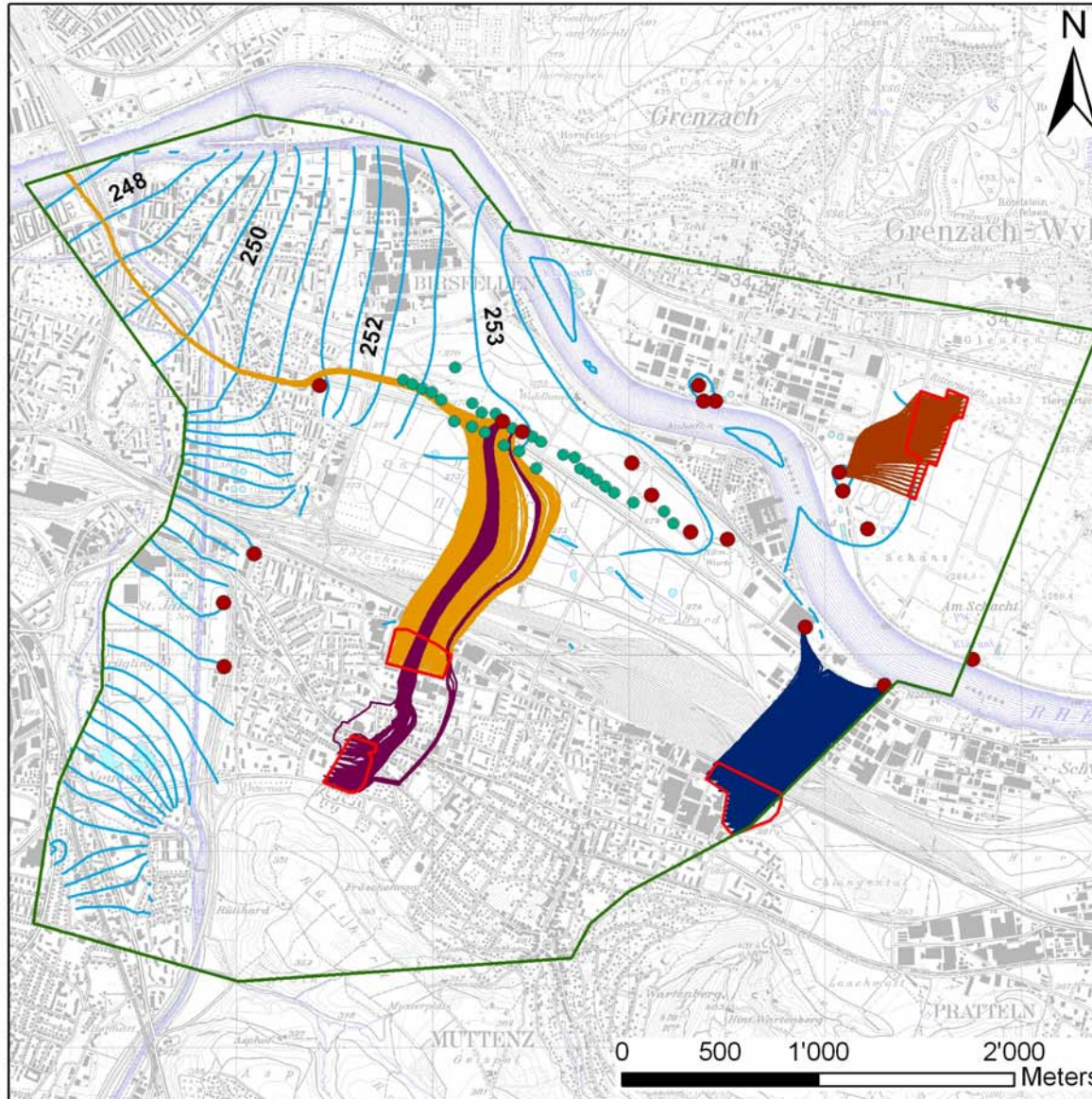
- Mit Kraftwerk Birsfelden
- Ohne Anreicherung Hardwasser
- Ohne Entnahmen Hardwasser
- Bedingungen Rhein und Birs wie IST-Zustand (08.08.03) Niedrigwasser
- Grundwasserentnahmen MuttENZ, Grenzach und Schweizerhalle

Zur Verfügung stehende Daten:

- Baujahr der Brunnen bekannt, Förderraten abgeschätzt

Legende

-  Modellgrenze
-  Deponien
-  Brunnen Hardwasser (nicht in Betrieb)
-  Brunnen in Betrieb
-  Abstrom Deponie Feldreben
-  Abstrom Deponie Margelacker
-  Abstrom Deponie Rothausstrasse
-  Isolinien Grundwasser (Schotter)








Szenario 3 ab 1957

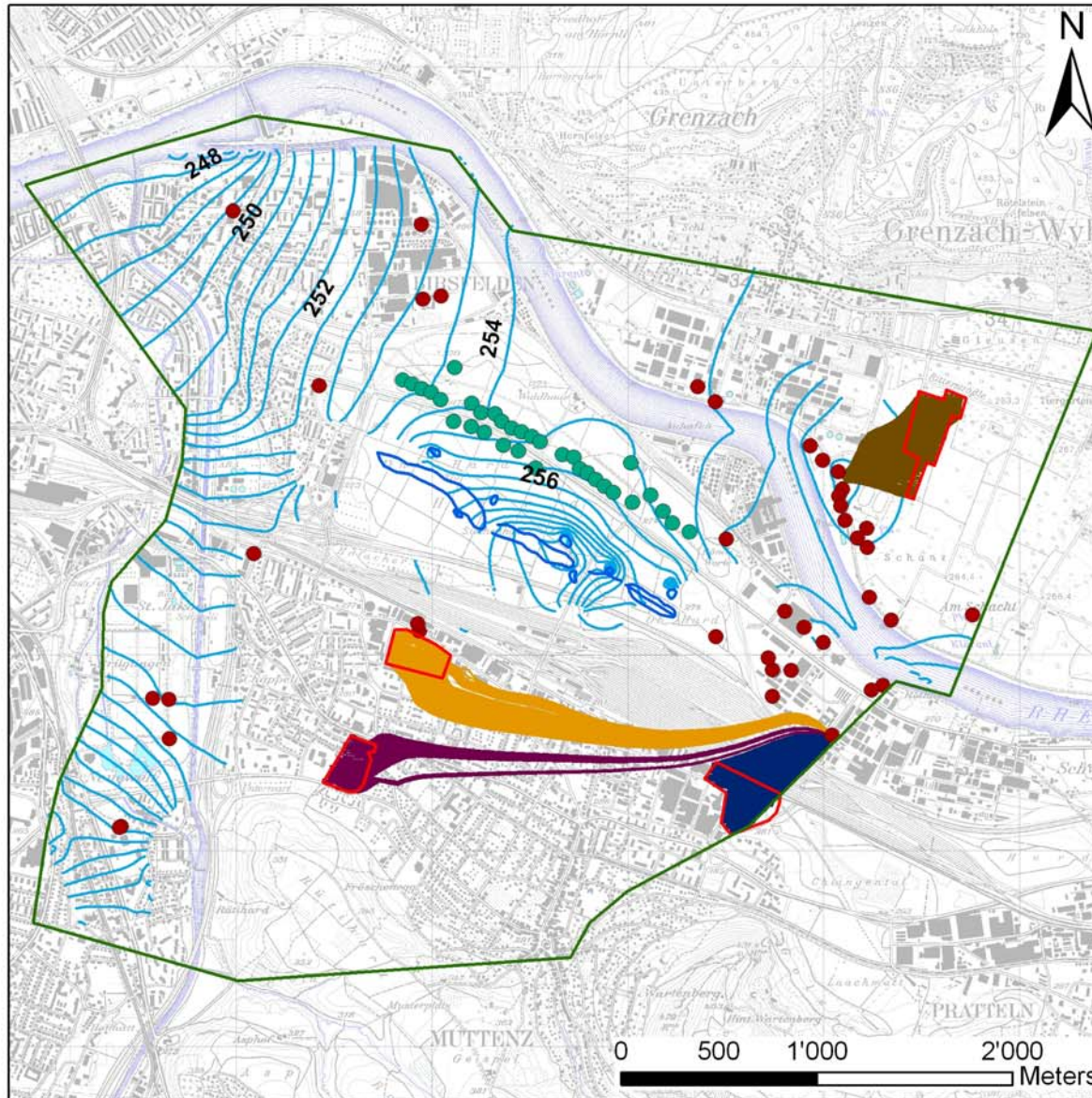
- Mit Kraftwerk Birsfelden
- Ohne Anreicherung Hardwasser
- **Mit Entnahmen Hardwasser (Brunnen Nr. 12, 14, 25, 26, 29)**
- Bedingungen Rhein und Birs wie IST-Zustand (08.08.03) Niedrigwasser
- Grundwasserentnahmen Hardwasser Muttenz, Grenzach und Schweizerhalle

Zur Verfügung stehende Daten:

- Baujahr der Brunnen bekannt, Förderraten abgeschätzt
- Durchschnittliche Förderrate Hardwasser bekannt (~20'400 m³/d)

Legende

-  Modellgrenze
-  Deponien
-  Brunnen Hardwasser (nicht in Betrieb)
-  Brunnen in Betrieb
-  Abstrom Deponie Hirschacker
-  Abstrom Deponie Margelacker
-  Abstrom Deponie Feldreben
-  Abstrom Deponie Rothausstrasse
-  Isolinien Grundwasser (Schotter)



Szenario 4 Ist-Zustand

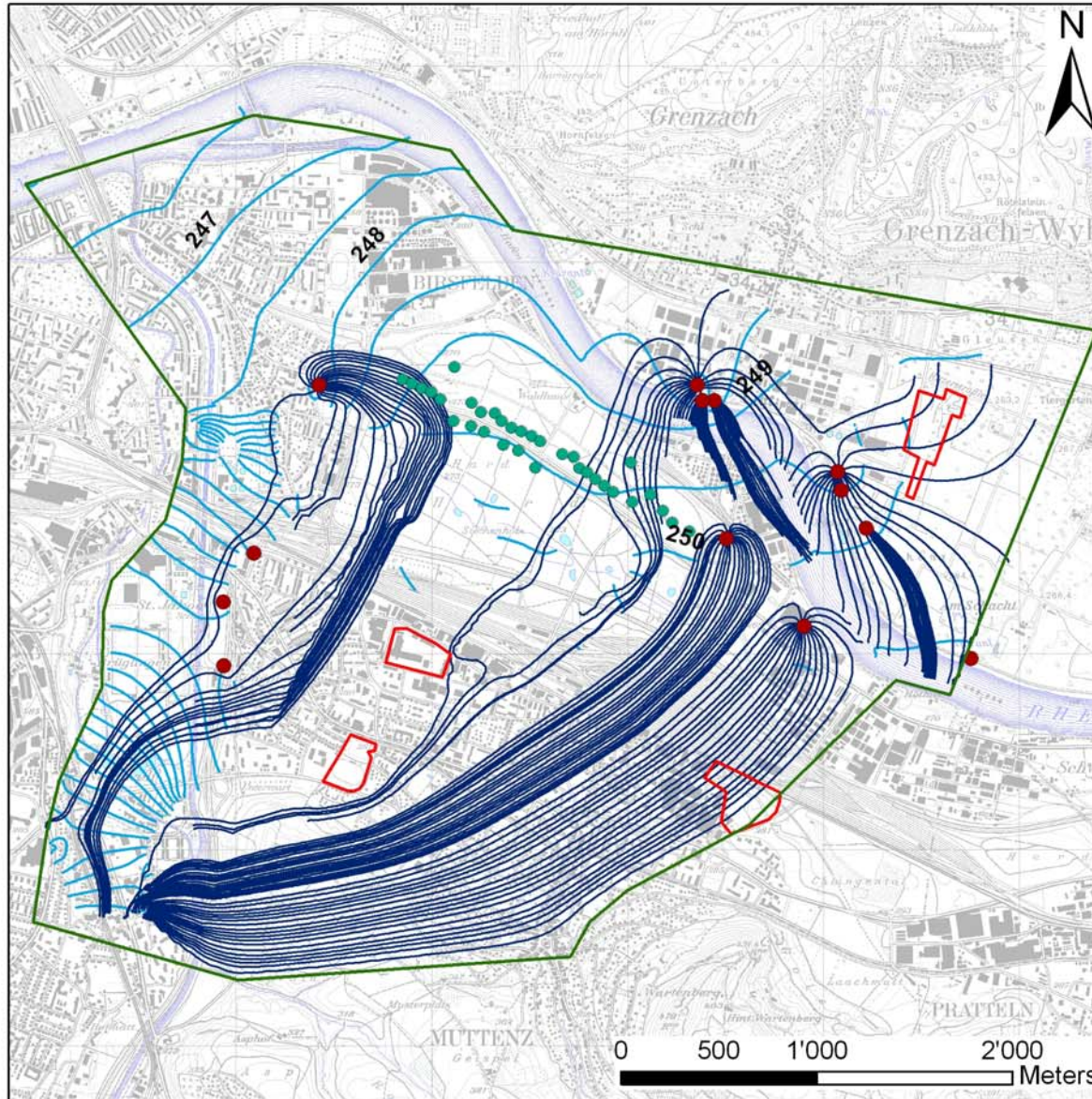
- Mit Kraftwerk Birsfelden
- **Mit Anreicherung Hardwasser (alle Brunnen in Betrieb)**
- Mit Entnahmen Hardwasser
- Bedingungen Rhein und Birs wie IST-Zustand (08.08.03) Niedrigwasser

Zur Verfügung stehende Daten:

- Förderraten aller Brunnen bekannt
- Grundwasserpegel bei 150 Messstellen bekannt
- Anreicherungsmengen bekannt
- Pegel Oberflächengewässer bekannt

Legende

-  Modellgrenze
-  Deponien
-  Brunnen Hardwasser (in Betrieb)
-  Brunnen in Betrieb
-  Abstrom Deponie Rothausstrasse
-  Abstrom Deponie Feldreben
-  Abstrom Deponie Hirschacker
-  Abstrom Deponie Margelacker
-  Anreicherung Hardwasser
-  Isolinien Grundwasser (Schotter)



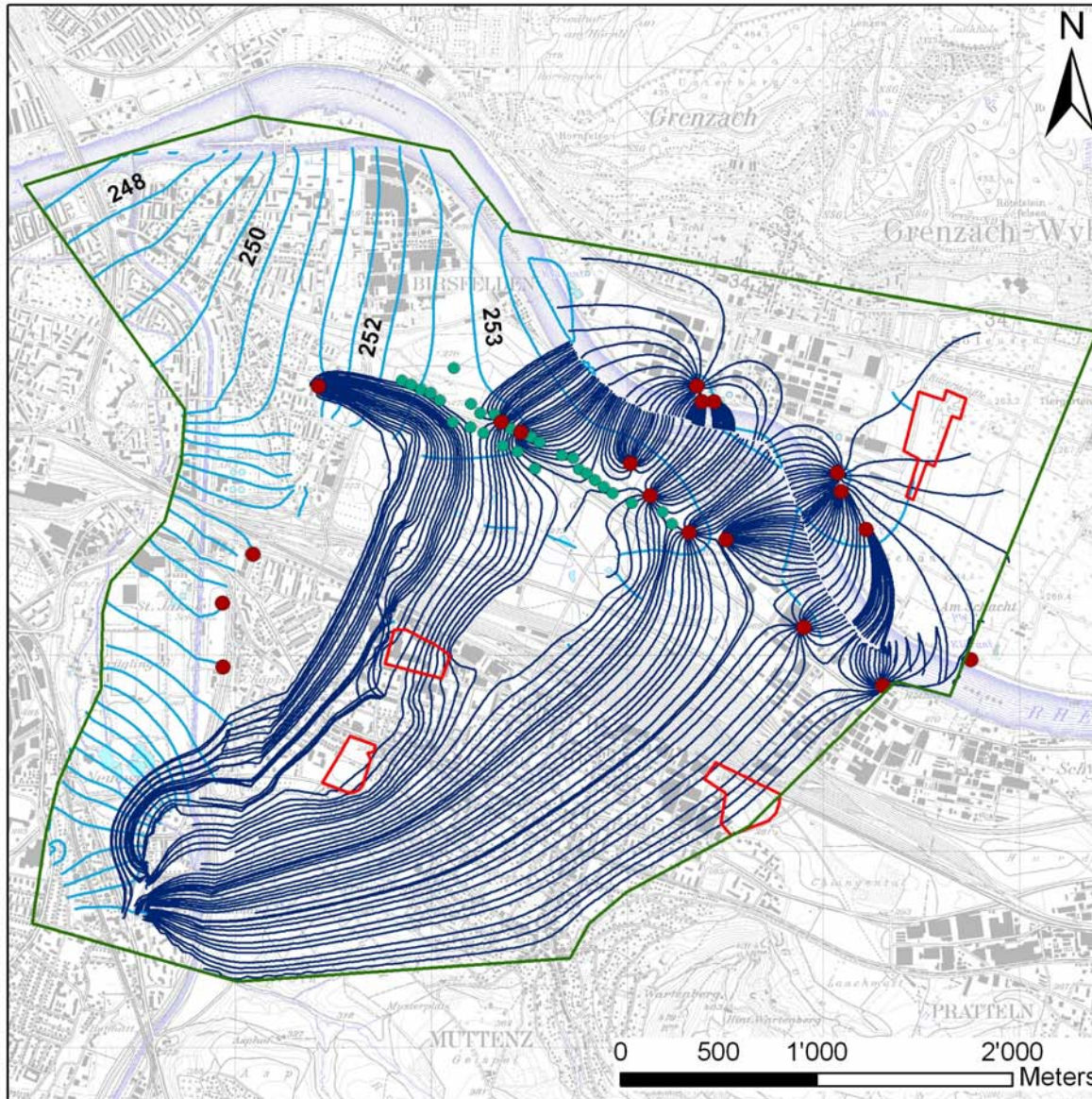
Szenario 1 vor 1954

- Ohne Kraftwerk Birsfelden
- Ohne Anreicherung Hardwasser
- Ohne Entnahmen Hardwasser
- Bedingungen Rhein und Birs Niedrigwasser
Abfluss-Rhein 500 m³/s, Abfluss-Birs 3.2 m³/s
- Grundwasserentnahmen Muttenz,
Grenzach und Schweizerhalle

Legende

-  Modellgrenze
-  Deponien
-  Brunnen Hardwasser (nicht in Betrieb)
-  Brunnen in Betrieb
-  Zustrom Brunnen
-  Isolinien Grundwasser (Schotter)

Zustrom Brunnen Szenario 3 ab 1957 bis ~1958



Szenario 3 ab 1957

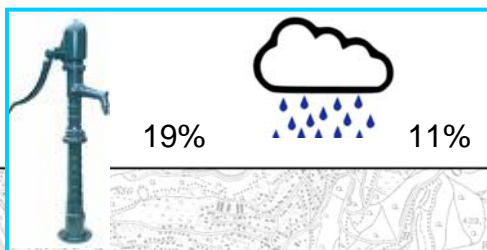
- Mit Kraftwerk Birsfelden
- Ohne Anreicherung Hardwasser
- **Mit Entnahmen Hardwasser (Brunnen Nr. 12, 14, 25, 26, 29)**
- Bedingungen Rhein und Birs wie IST-Zustand (08.08.03) Niedrigwasser
- Grundwasserentnahmen Hardwasser Muttenz, Grenzach und Schweizerhalle

Legende

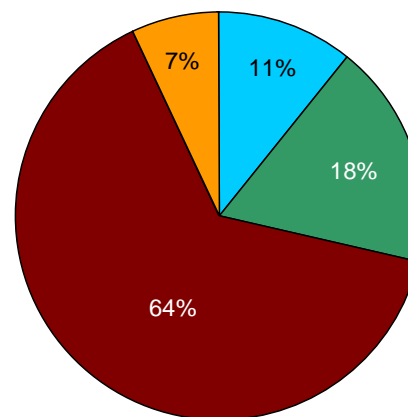
-  Modellgrenze
-  Deponien
-  Brunnen Hardwasser (nicht in Betrieb)
-  Brunnen in Betrieb
-  Zustrom Brunnen
-  Isolinien Grundwasser (Schotter)

Zu- Abfluss Gebiet Hardwasser

Szenario 1 Vor 1954

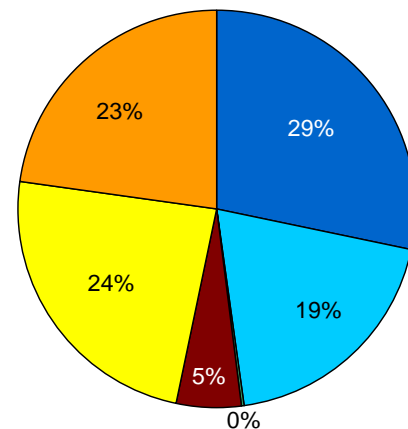


Szenario 1 Niedrigwasser
Zufluss

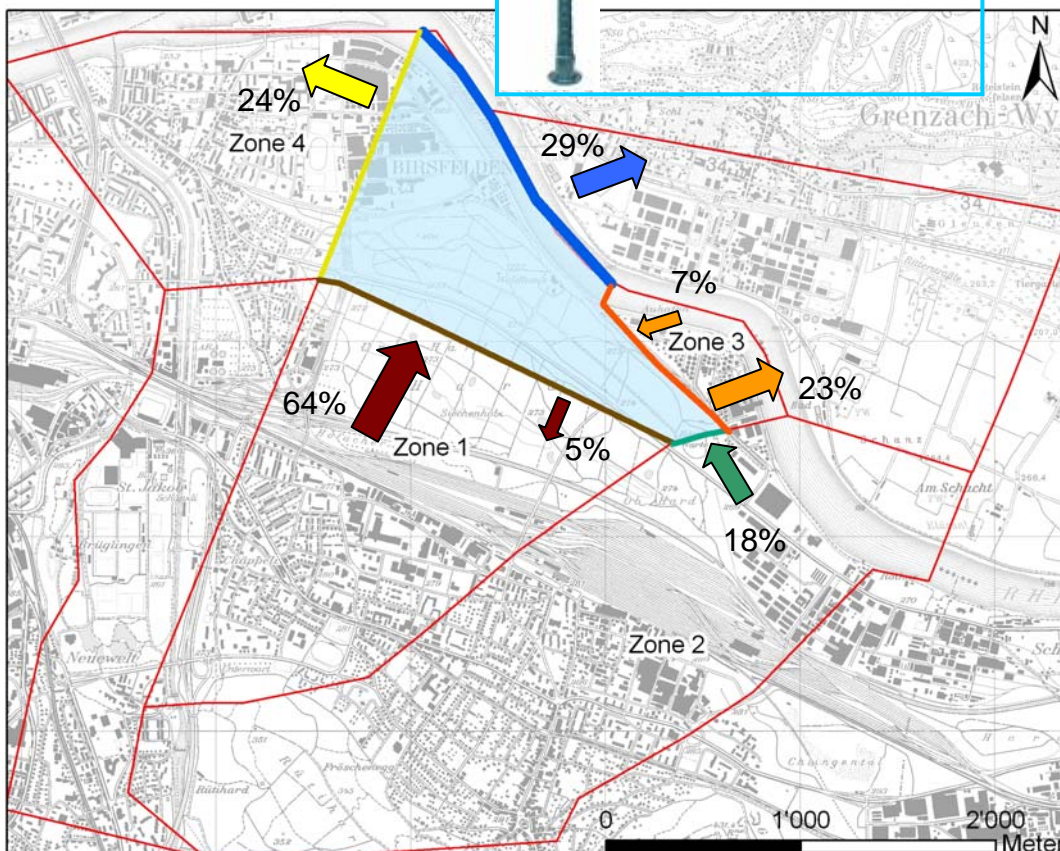


- Fluss Infiltration
- GW-Neubildung
- Ostrand In
- Südrand In
- Westrand In
- Auhafen In

Szenario 1 Niedrigwasser
Abfluss



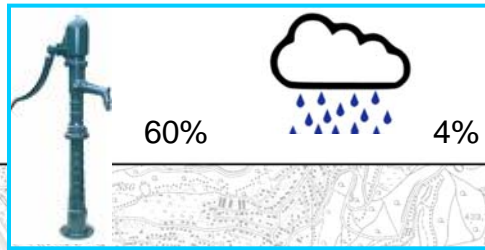
- Fluss Exfiltration
- GW-Entnahmen
- Ostrand Out
- Südrand Out
- Westrand Out
- Auhafen Out



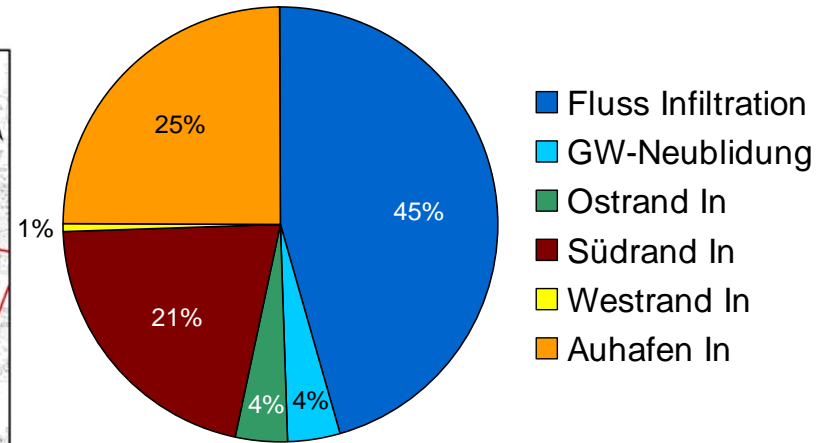
- Südrand Zu- Abfluss Zone 1
- Ostrand Zu- Abfluss Zone 2
- Auhafen Zu-Abfluss Zone 3
- Westrand Zu- Abfluss Zone 4
- Fluss-In-Exfiltration
- Gebiet Grundwasserförderung Hardwasser

Zu- Abfluss Gebiet Hardwasser

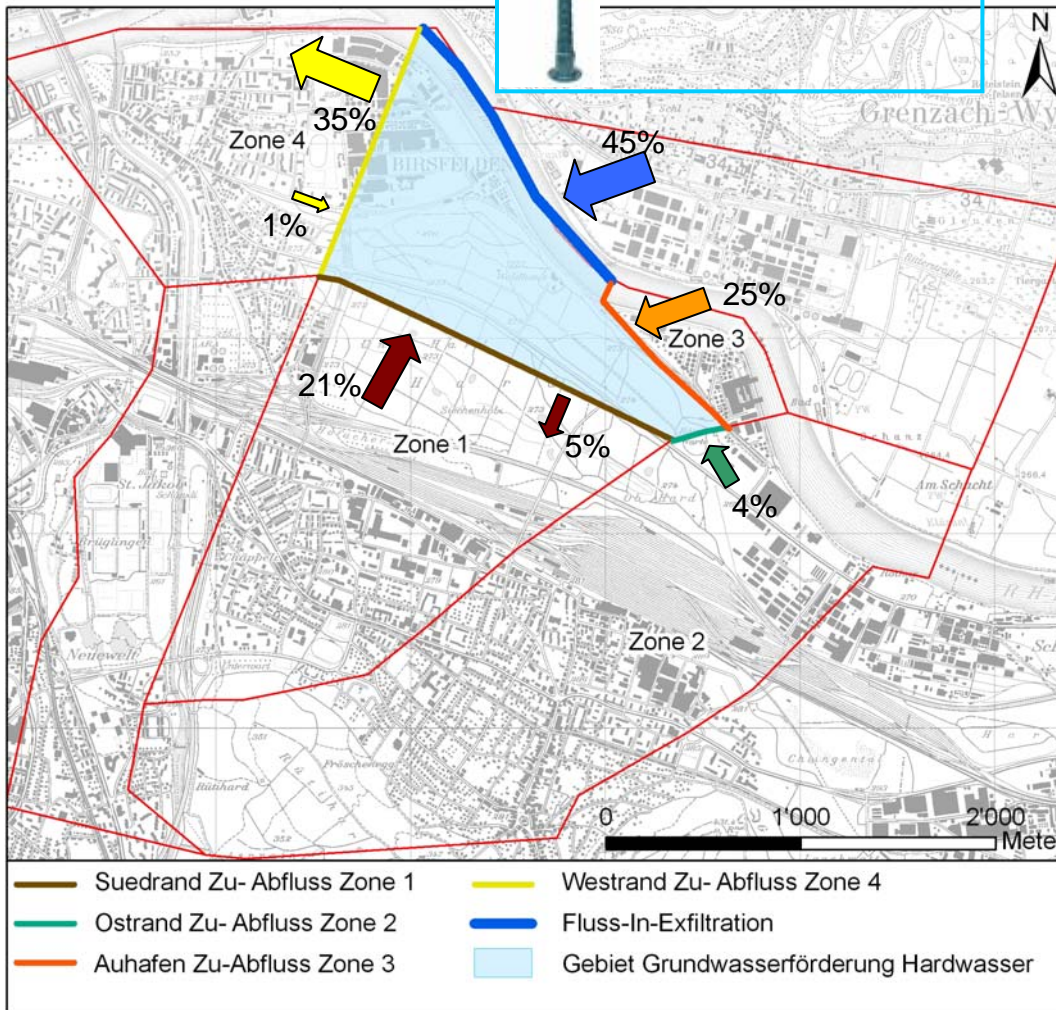
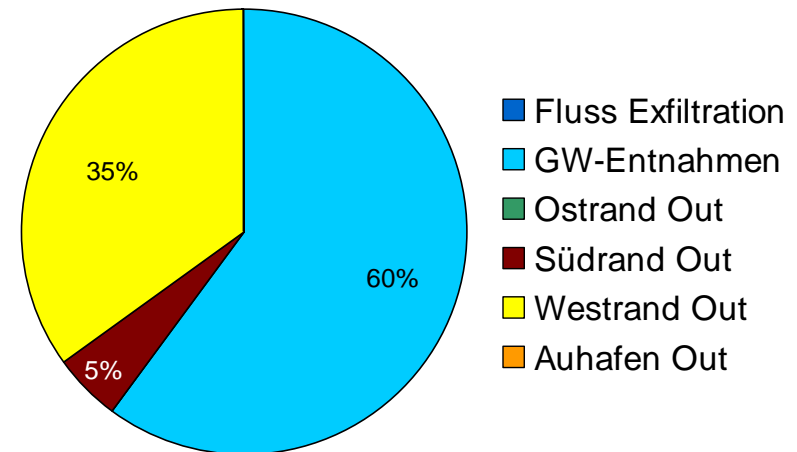
Szenario 3 ab 1957 bis ~1958



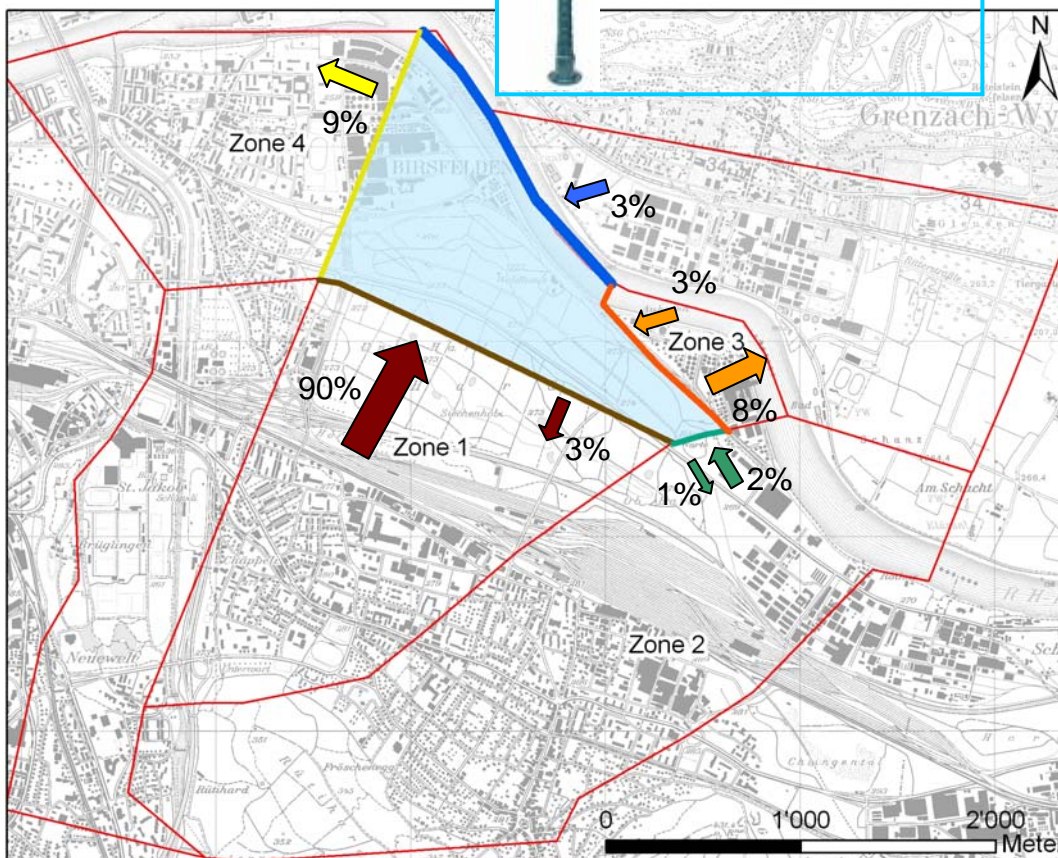
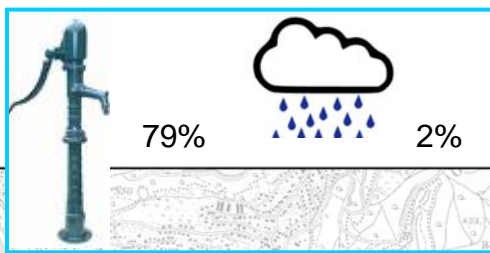
Szenario 3 Zufluss



Szenario 3 Abfluss

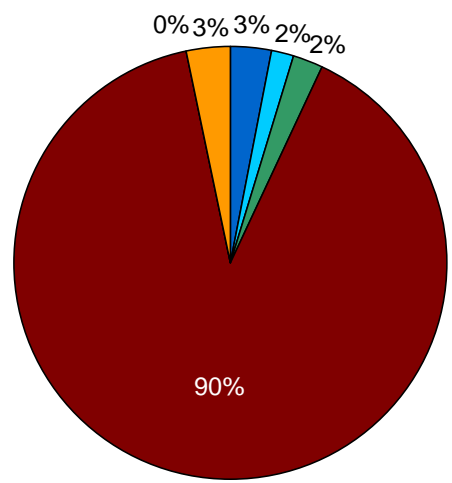


Zu- Abfluss Gebiet Hardwasser IST-Zustand



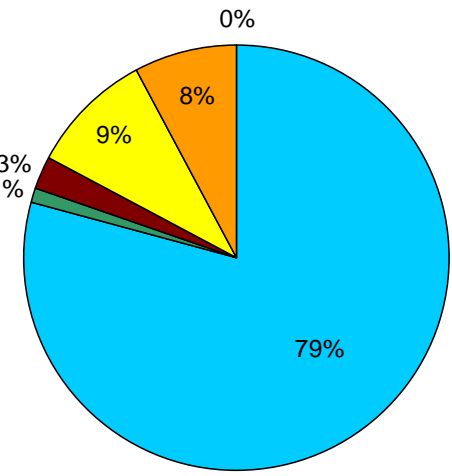
- Suedrand Zu- Abfluss Zone 1
- Ostrand Zu- Abfluss Zone 2
- Auhafen Zu-Abfluss Zone 3
- Westrand Zu- Abfluss Zone 4
- Fluss-In-Exfiltration
- Gebiet Grundwasserförderung Hardwasser

IST-Zustand Zufluss



- Fluss Infiltration
- GW-Neubildung
- Ostrand In
- Südrand In
- Westrand In
- Auhafen In

IST-Zustand Abfluss



- Fluss Exfiltration
- GW-Entnahmen
- Ostrand Out
- Südrand Out
- Westrand Out
- Auhafen Out

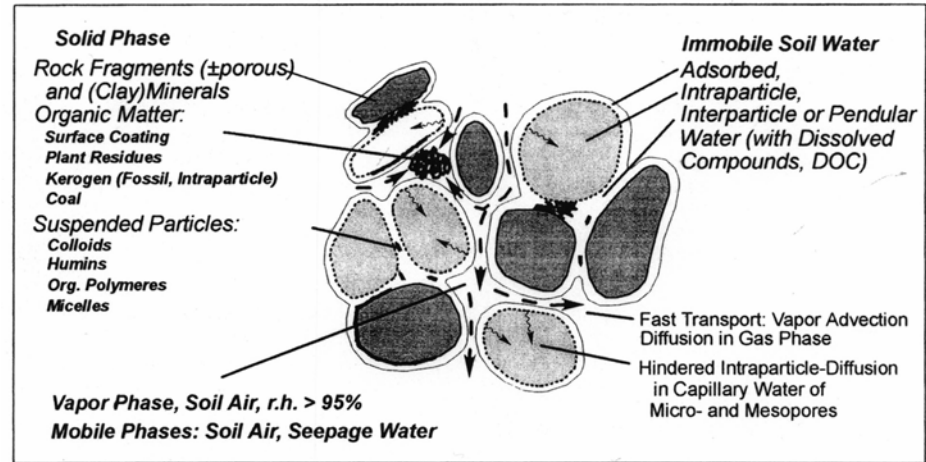
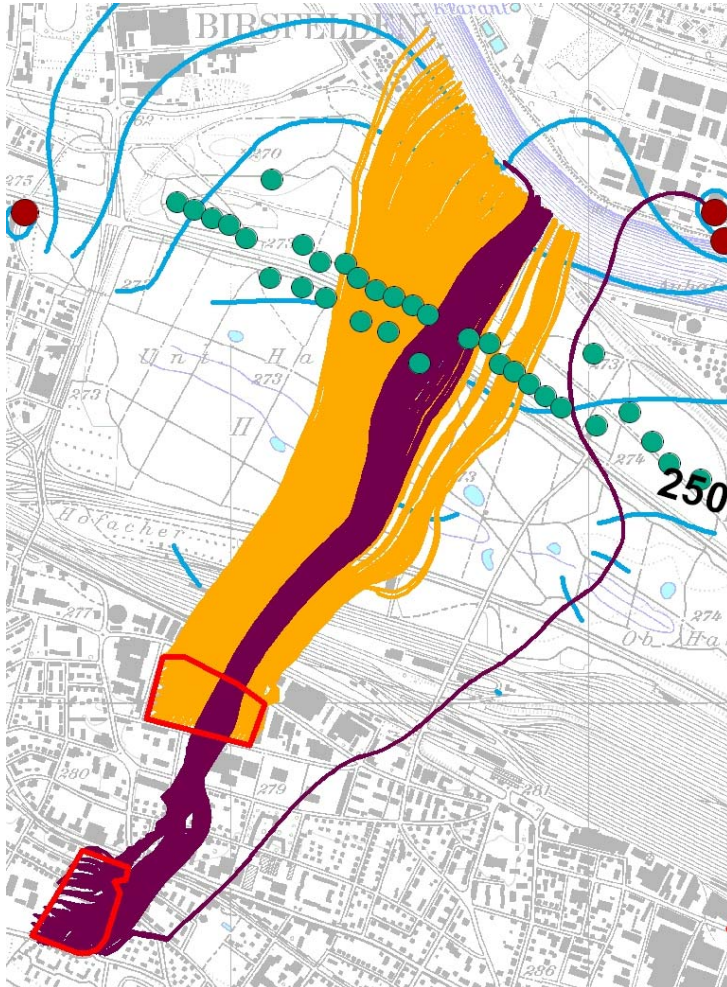


Fig. 1.6: Transport mechanisms at the grain scale: mobile and immobile phases

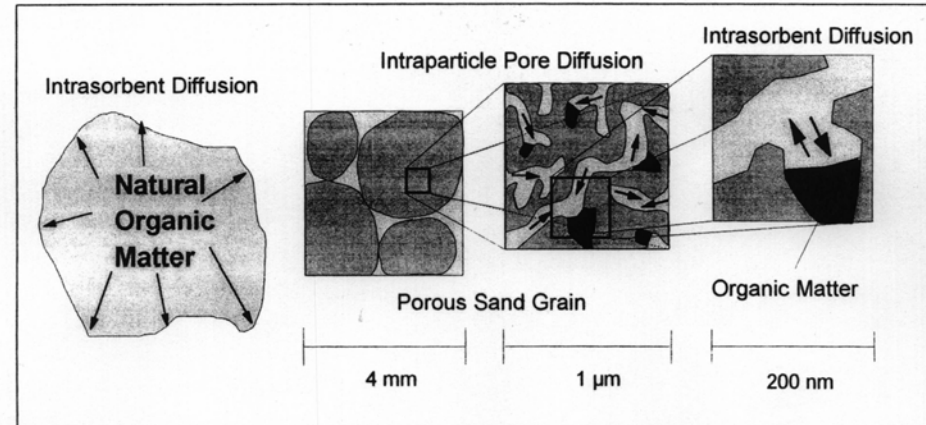
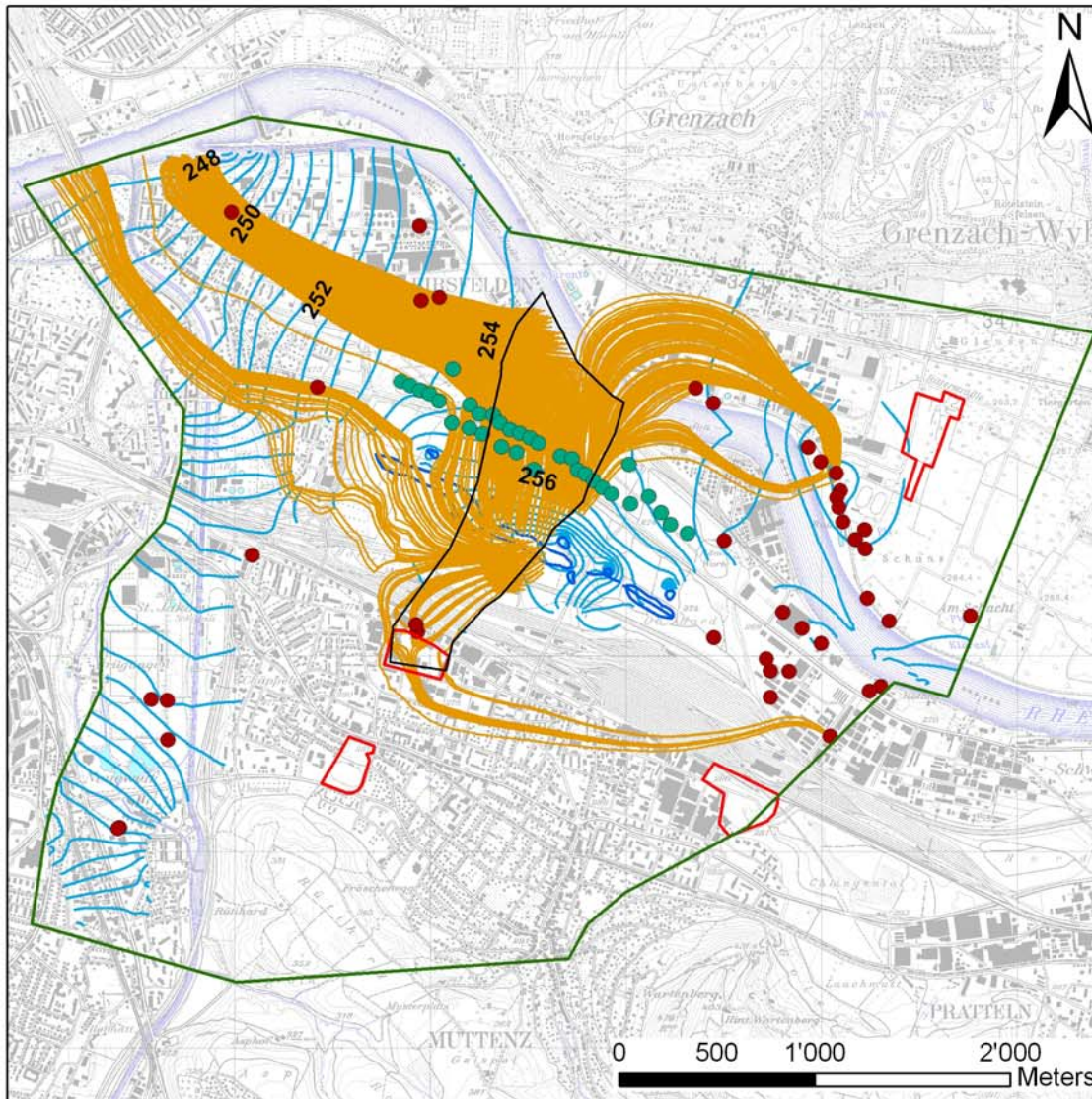


Fig. 1.8: Intra-organic matter (intrasorbent) diffusion, pore and intrasorbent diffusion combined (Mattes, 1993)

Grathwohl, 1997



Szenario 4 Ist-Zustand

- Mit Kraftwerk Birsfelden
- Mit Anreicherung Hardwasser
- Mit Entnahmen Hardwasser alle Brunnen in Betrieb
- Bedingungen Rhein und Birs wie IST-Zustand (08.08.03) Niedrigwasser

Verbreitung der Schadstofffahne von Feldreben (ohne Margelacker und Rothausstrasse) mit Beginn der Anreicherung und Entnahmen.

Legende

- Modellgrenze
- Deponien
- Brunnen Hardwasser (in Betrieb)
- Brunnen in Betrieb
- Fahne Deponien Feldreben (Szenario 1)
- Abstrom Fahne Deponien Feldreben
- Anreicherung Hardwasser
- Isolinien Grundwasser (Schotter)

- Grundwasserfließfeld ändert in der Periode von vor dem Bau des Kraftwerks Birsfelden bis zur GW Anreicherung. Ursachen: Niveau Rhein, Pumpbetrieb (Industrie und Hardwasser, Anreicherungsbetrieb).
Folgen: Grossräumige Schadstoffverfrachtung von den Deponiestandorten Richtung Trinkwasserbrunnen und Eintrag von Stoffen via Rhein-Infiltration, Zwischenspeicherung von Stoffen im Porenraum des Untergrundes (**Gedächtnis der Industrie- und Deponiegeschichte**)
- Aktueller Deponieabstrom hinterlässt wiederum Spuren.
- Mit der Anreicherung der Hardwasser AG erfolgt zwar ein weitgehender Unterbruch des Abstroms der **Muttenzer** Deponien, jedoch auch eine weitere Verbreitung von (residualen) Stoffen in Richtung Birs, Rhein und SW
- Bis Ende 2009 instationäres Modell als Werkzeug verfügbar für die Rekonstruktion der historischen und künftigen Entwicklung des Grundwasserfließregimes (Berechnung und Darstellung der Grundwasserverhältnisse vom Zustand vor dem Bau des Birsfelder Wehrs bis heute)
- Instrument als Interpretationshilfe für Wasserqualitätsdaten
- Instrument für die Beurteilung künftiger Nutzungen oder Nutzungsänderungen auf das Grundwasserfließregime und die Grundwasserqualität