

Anforderungen an die Datenerhebung

Marc-André Dubath, GEOTEST AG

28. November 2013

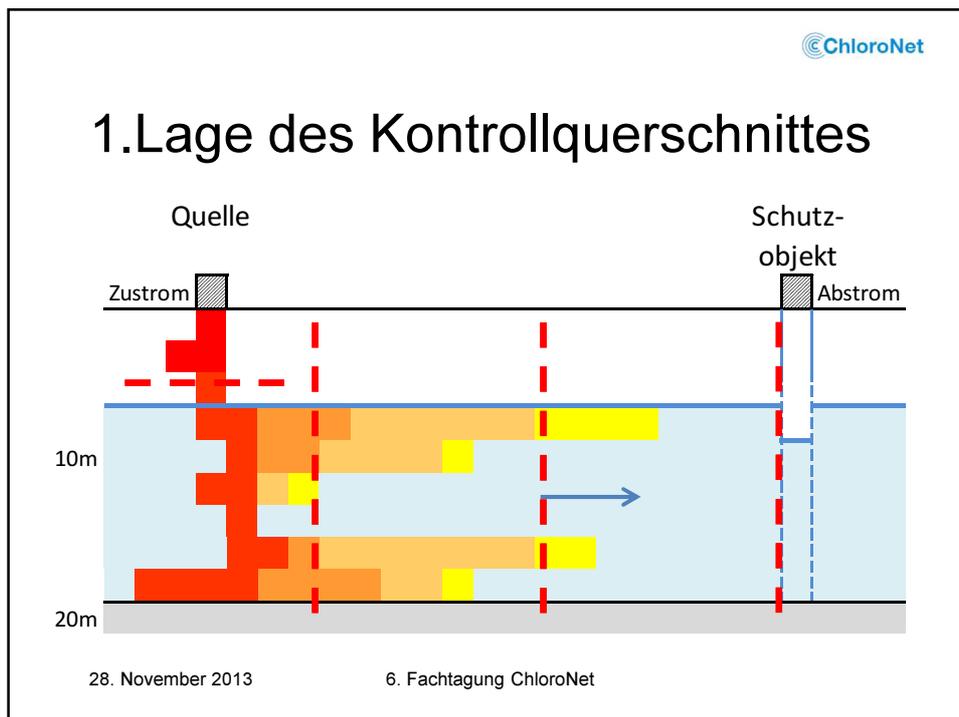
6. Fachtagung ChloroNet

Fracht bestimmen, wie?

1. Lage des Kontrollquerschnittes
2. Parameter (A, K, i, c)
3. Beprobungsstrategie
 - punktuell / zuflussgewichtet
 - stationär / nicht stationär

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet



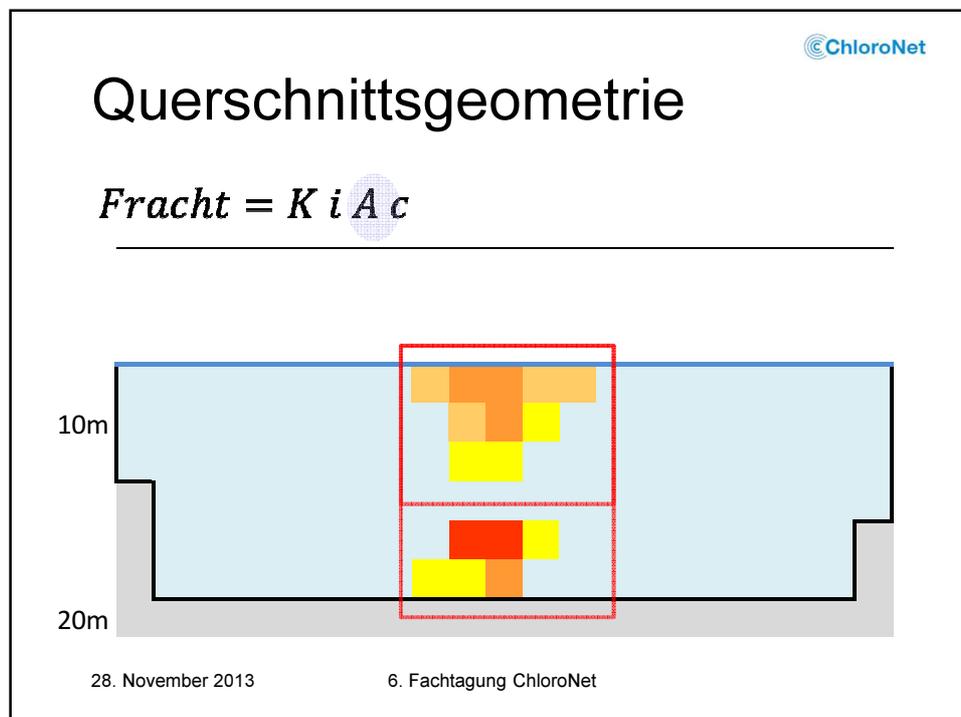
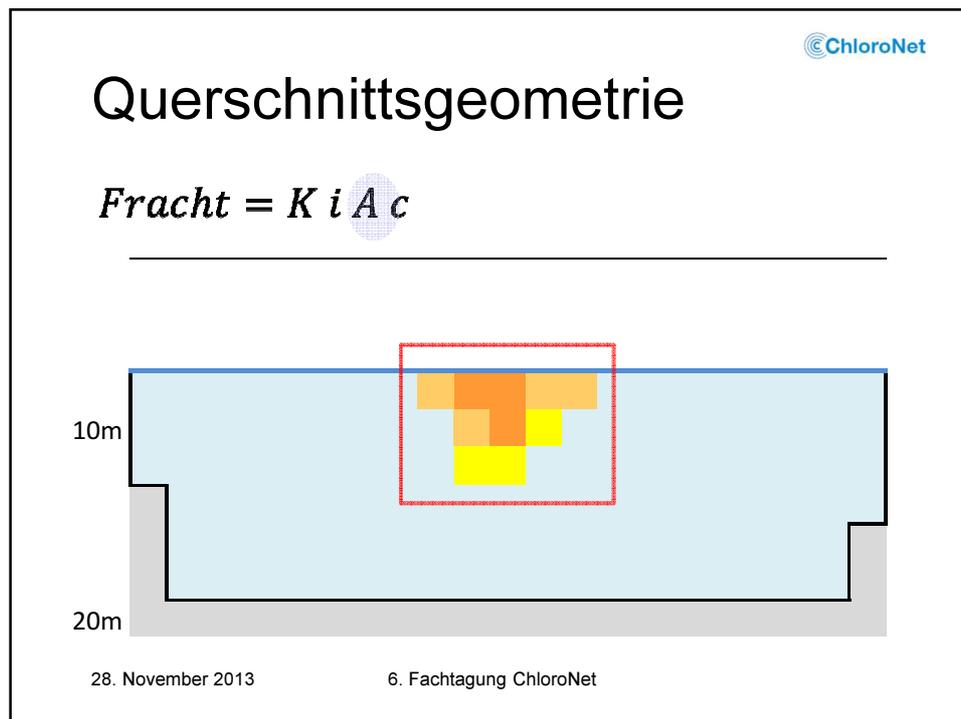
ChloroNet

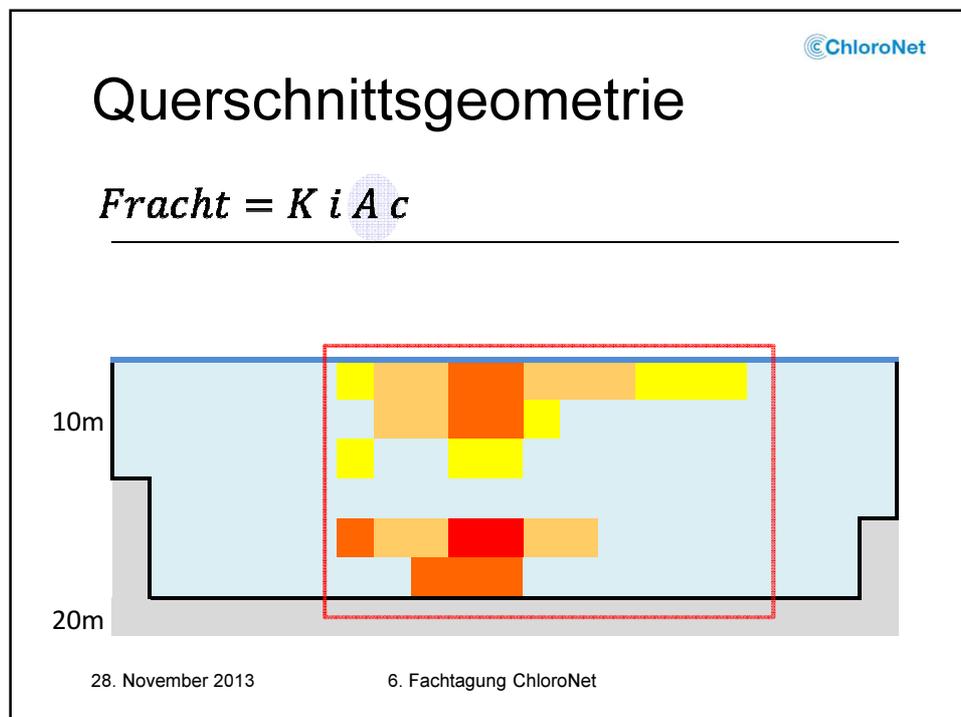
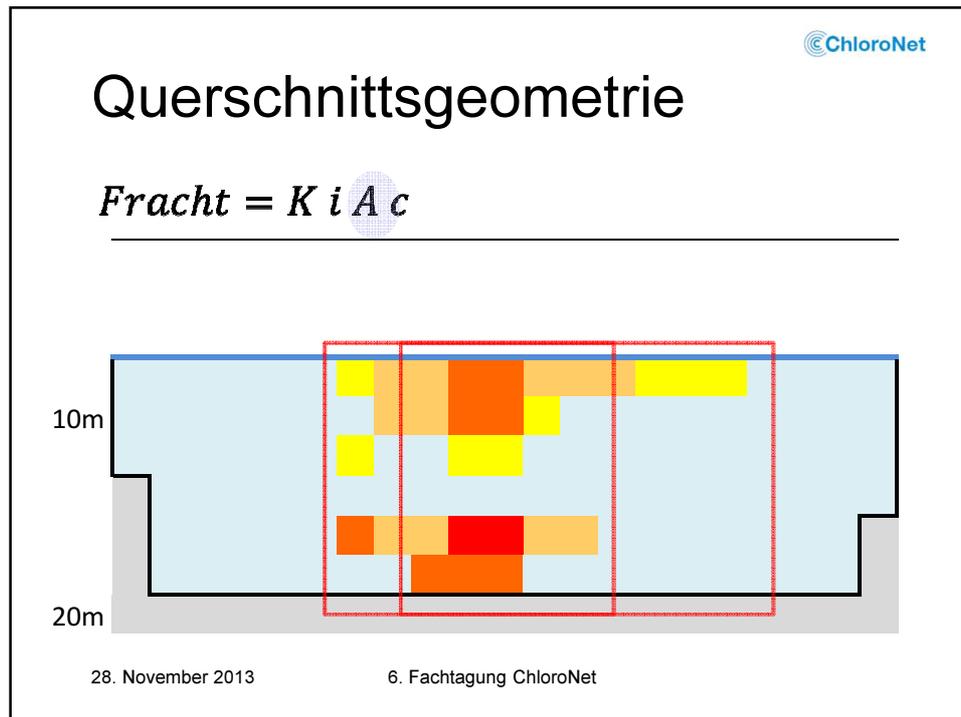
2. Parameter

$$Fracht = K i A c = Q c$$

| Unveränderlich | Veränderlich |
|------------------------------|-----------------|
| Abflussquerschnitt A | Gefälle i |
| Hydraulische Leitfähigkeit K | Konzentration c |

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet

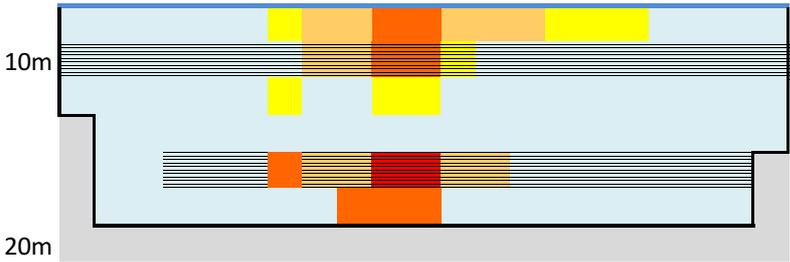




©ChloroNet

Leitfähigkeit **K**

$$Fracht = K i A c$$



10m

20m

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet

©ChloroNet

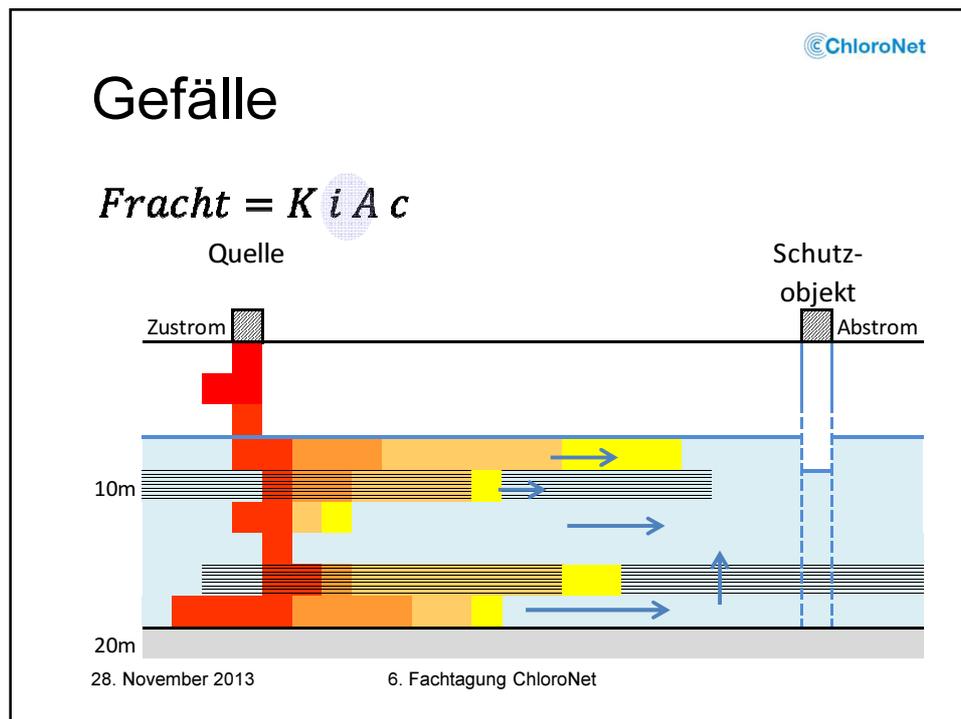
Leitfähigkeit **K**

$$Fracht = K i A c$$

Werkzeuge:

- Pumpversuche
(Lefranc-Versuch, usw..)
- Diagraphien (Bodenleitfähigkeit, CPTU)
- Flowmeter
- Kornverteilung

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet



©ChloroNet

Konzentration und Leitfähigkeit

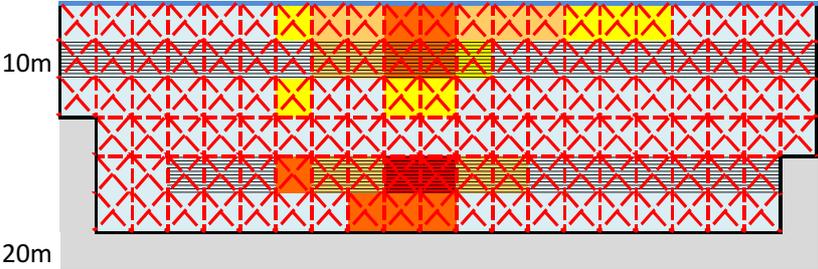
$Fracht = K i A c$

| Parameter | kiesig-sandige Alluvionen | siltige Zwischenlagen |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|
| Leitfähigkeit K | 10^{-3} m/s | 10^{-6} m/s |
| Konzentration c | 50 $\mu\text{g/l}$ | 5'000 $\mu\text{g/l}$ |
| Verhältnis | 10 : 1 | |

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet

©ChloroNet

3. Beprobungsstrategie: Der Traum...



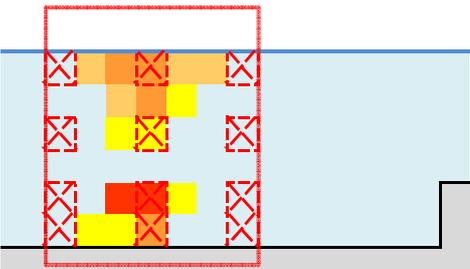
28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet

ChloroNet

Zwei Ansätze

Punktuell

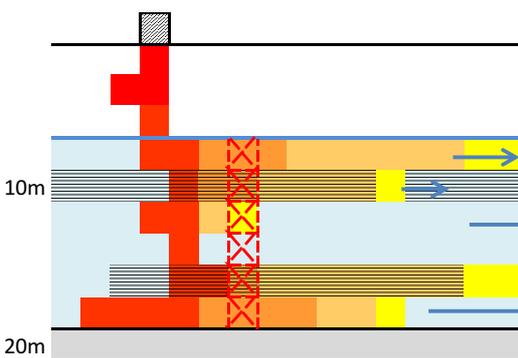
- an mehreren Stellen k, i, c durch Versuche / Beprobung bestimmen.
- Fracht $Q_i c_i$ an jeder Stelle berechnen
- dann interpolieren / aufsummieren



28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet

ChloroNet

Zwei Ansätze



Gewichtet

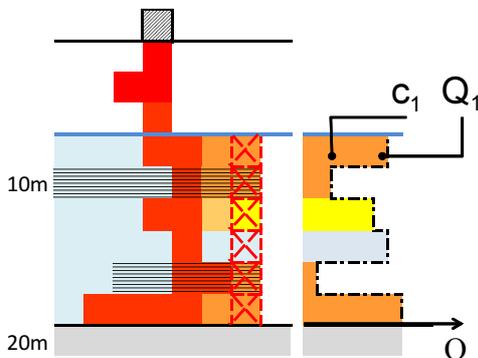
- Teilfrachten auf eine oder zwei Dimensionen (vertikal und/oder horizontal) bei der Beprobung aufsummieren ($\sum Q_i c_i$),
- ...

Beispiel der Integration in der vertikalen Richtung

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet

ChloroNet

Zwei Ansätze



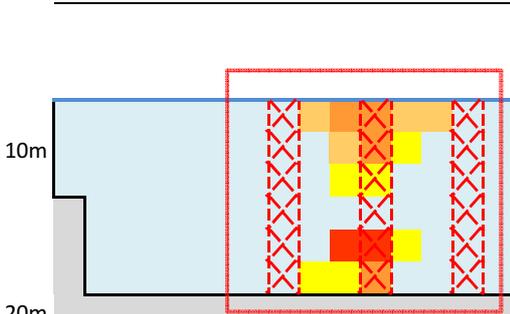
Gewichtet

- Teilfrachten auf eine oder zwei Dimensionen (vertikal und/oder horizontal) bei der Beprobung aufsummieren ($\sum Q_i c_i$),
- ...

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet

ChloroNet

Zwei Ansätze



Gewichtet

- Teilfrachten auf eine oder zwei Dimensionen (vertikal und/oder horizontal) bei der Beprobung aufsummieren ($\sum Q_i c_i$),
- Auf die andere Richtung interpolieren / integrieren

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet

Zwei Ansätze

| Punktuell | Gewichtet |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • an mehreren Stellen k, i, c durch Versuche / Beprobung bestimmen. • Fracht $Q_i c_i$ an jeder Stelle berechnen • dann interpolieren / aufsummieren | <ul style="list-style-type: none"> • Teilfrachten auf eine oder zwei Dimensionen (vertikal und/oder horizontal) bei der Beprobung aufsummieren ($\sum Q_i c_i$), • Auf die andere Richtung interpolieren / integrieren |

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

Beprobungsstrategien

| | | Horizontal | |
|----------|-----------|---|---|
| | | Punktuell (kurze Pumpdauer) | Gewichtet (lange Pumpdauer) |
| Vertikal | Punktuell | Mehrere Piezometer Multilevel | - |
| | Gewichtet | Mehrere vollverfilterte Piezometer (1D) | 1 oder wenige vollverfilterte Piezometer (2D) |

28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

©ChloroNet

Multilevel

- + Infos über Schadstoffverteilung
- + Keine Kurzschlüsse
- Erhöhter Aufwand (c, k, i)
- Vorkenntnisse notwendig

10m

20m

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet

©ChloroNet

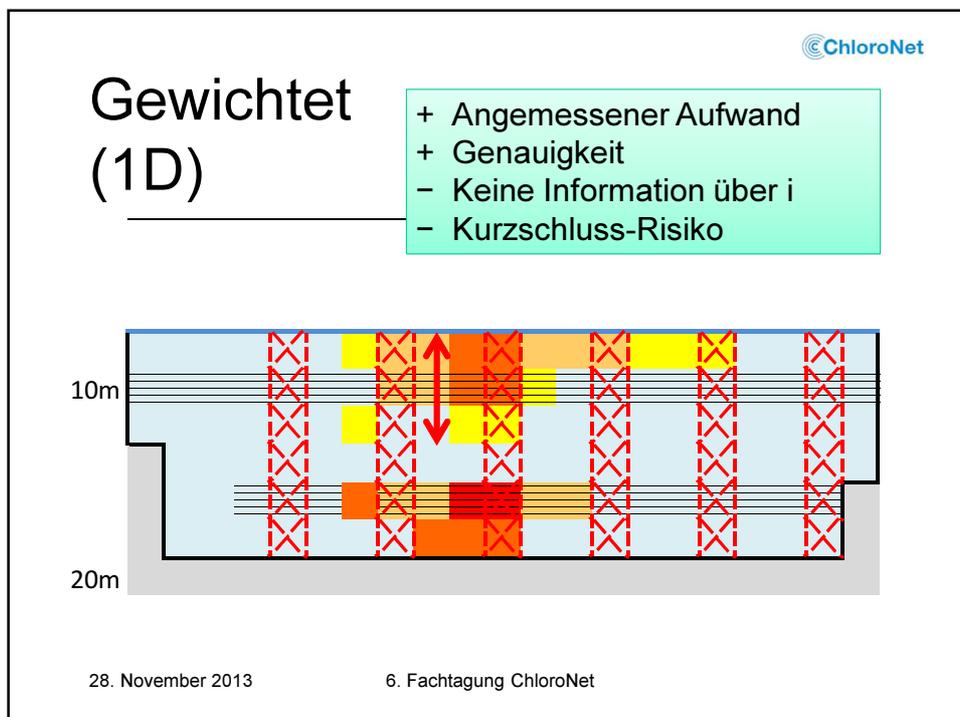
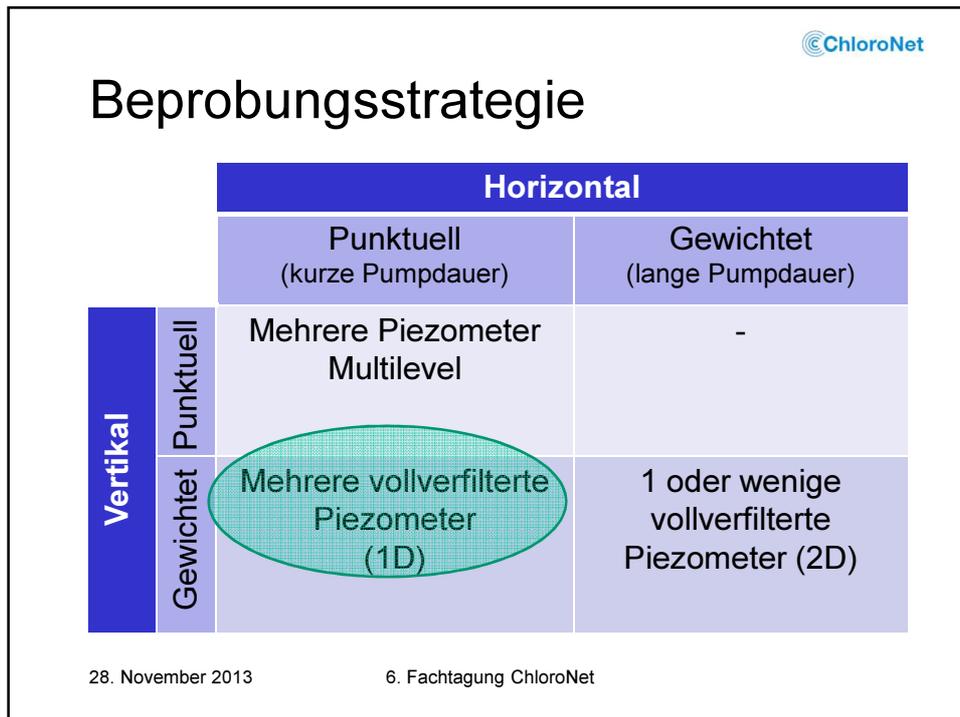
Integration

«Strömungsröhre»

10m

20m

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet



ChloroNet

Integration

«Transekten»

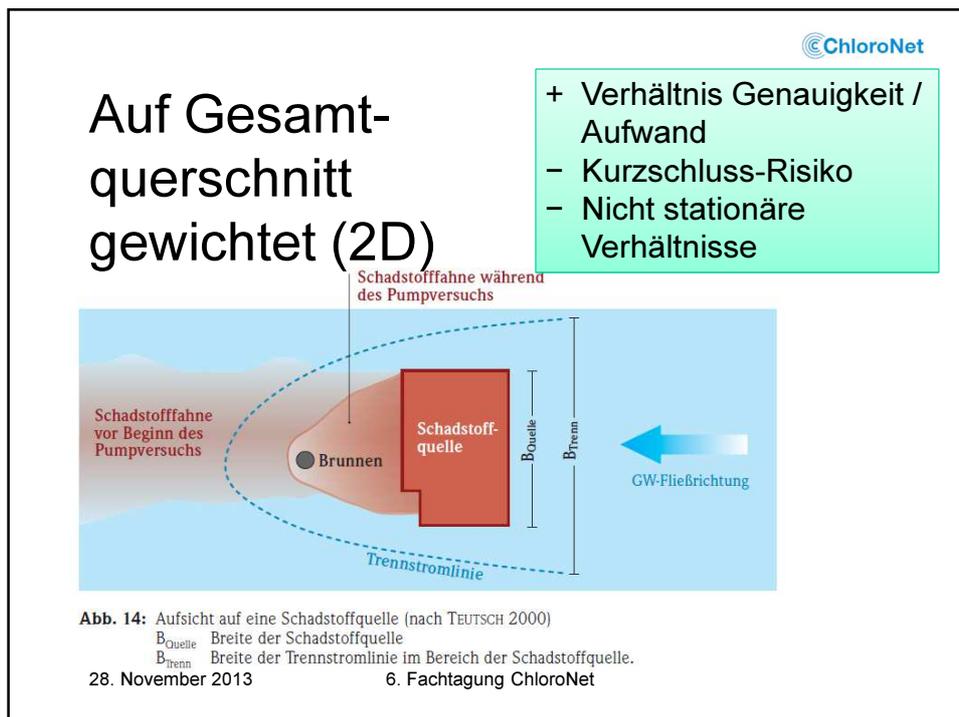
28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet

ChloroNet

Beprobungsstrategie

| | | Horizontal | |
|----------|-----------|---|---|
| | | Punktuell (kurze Pumpdauer) | Gewichtet (lange Pumpdauer) |
| Vertikal | Punktuell | Mehrere Piezometer Multilevel | - |
| | Gewichtet | Mehrere vollverfilterte Piezometer (1D) | 1 oder wenige vollverfilterte Piezometer (2D) |

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet

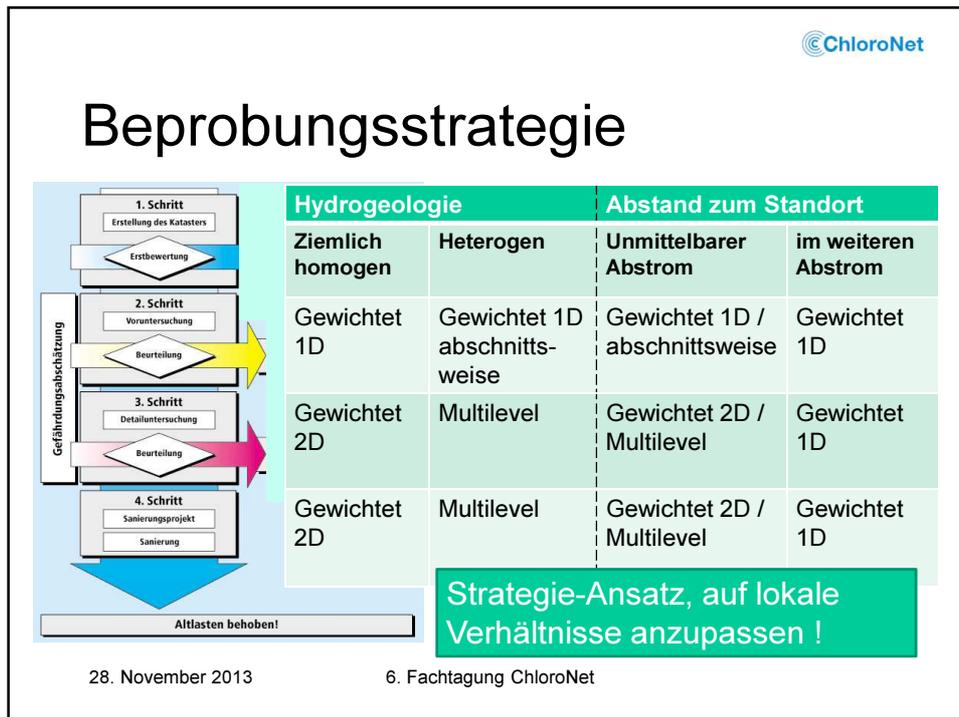


©ChloroNet

Beprobungs-Verhältnisse

| Parameter | quasi-stationär | nicht stationär | quasi-stationär |
|---------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Pumpvolumen | gering | gross | sehr gross |
| Pumpdauer | Kurz (~ 30' – 1Std) | Lang (Stunden) | Sehr lang (Tage) |
| Gefälle i | Natürliches Gefälle | Lokal verstärkt | Lokal verstärkt |
| Konzentration | konstant | veränderlich | konstant |

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet



ChloroNet

Fracht bestimmen, wie ?

- Kein Kochbuch
- Beprobungsstrategie hängt ab von :
 - Zielsetzung (je nach Phase)
 - Geforderte Genauigkeit (Fehlerbetrachtung)
 - Hydrogeologische Verhältnisse (Heterogenität)

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet