

Vergleich IPV-Tool und C-SET

Auswertung von
Immissionspumpversuchen an zwei
Beispielen aus dem Berner Oberland

Aus Sicht des Praktikers

20. November 2014

7. Fachtagung ChloroNet

Vergleich IPV-Tool und C-SET

Gliederung:

- Übersicht Annahmen / Grundvoraussetzungen
- Fallbeispiel Meiringen
- Fallbeispiel Thun
- Schlussfolgerungen

20. November 2014

7. Fachtagung ChloroNet

Vergleich IPV-Tool und C-SET

Übersicht Annahmen / Grundvoraussetzungen

- Aquifer homogen und isotrop im ganzen Erfassungsbereich
- Gepumpt wird aus der ganzen Aquifermächtigkeit

„Geologie sieht anders aus!“

- Schadstoff vertikal homogen verteilt
- Entlang Strömungslinie Schadstoffkonzentration konstant
- Erfassungsbereich frei von Schadstoffquellen

Vergleich IPV-Tool und C-SET

Fallbeispiel Meiringen, Eckdaten:

1 Bohrung 28.8 m tief, Ausbau mit 4½"-Piezometer

Aquifermächtigkeit: >17 m

Profil K-Wert: ca. $9 \cdot 10^{-4}$ m/s

Gradient: ca. 1.8 ‰

Festgestellte Belastungen: Per bis **19.5 µg/l** (vor IPV)

Ziel des IPV:

Wo liegt die Bohrung bezüglich der Schadstofffahne bzw. sind grössere Schadstoffkonzentrationen möglich?

Vergleich IPV-Tool und C-SET Fallbeispiel Meiringen, Planung mit C-SET

The screenshot shows the C-SET software interface. On the left, there are input fields for project information and a table for sampling points. The main area displays a map with concentric isochrones around a central point. A table on the right lists sampling points with their dates and times.

Datum/Zeit	[h]	[m]
23.08.2011 09:17:00	09:17	00
23.08.2011 10:50:00	10:50	00
23.08.2011 14:00:00	14:00	00
23.08.2011 19:20:00	19:20	00
24.08.2011 02:38:12	02:38	12
24.08.2011 12:38:00	12:38	00
25.08.2011 05:08:00	05:08	00

20. November 2014 7. Fachtagung ChloroNet 7

Vergleich IPV-Tool und C-SET Fallbeispiel Meiringen, Planung

IPV-Tool: Balkengrafik

IPV - Planung
Änderung der Entnahmebreite im Verlauf der Beprobung

Problem Zeitpunkte	Entnahmbreite zum Zeitpunkt t _s [m]	Zwischen der Entnahmbreite von Probe zu Probe [m]
11	0.8	0.0
12	3.2	2.4
13	5.6	2.4
14	8.1	2.5
15	10.5	2.4
16	13.2	2.7
17	16.6	3.4
18	20.4	3.8
19	20.4	0.0
20	20.4	0.0

C-SET: nur Isochronen

20. November 2014 7. Fachtagung ChloroNet 8

ChloroNet

Vergleich IPV-Tool und C-SET Fallbeispiel Meiringen, Auswertung IPV-Tool

Projekt Meiringen
Auftraggeber AWA

GWM KB 1
3a. Auswertung
beidseitig Schadst. 1

1.1 Hydraulische Daten:

Hydr. Leitfähigkeit [m/s]	1	0.10
Hydr. Leitfähigkeit [m/s]	0.005	0.04
Hydr. Gradient [l]	1	0.0010
Speicherfähigkeit [m]	16	16.7
Pumpkraft [m]	0.0035	0.035
Pumpenstrom [m³/s]	0	0.0
lokal Problem (max. 10)	0	0

1.2 Pumpdauer und Entnahmerate (BEAN & JACOBS)

Probe zum Zeitpunkt	Stunden seit IPV-Start	Entnahmerate zum Zeitpunkt [m³/s]	Zwischen Entnahmerate von fr nach ts+1 [m³/s]	Umlauf der bohrzone [m]	Entfernung der bohrzone zum Pumpenbrunnen [m]
11	0.15	1.0	1.0	3.1	0.5
12	1.1	2.0	2.0	10.4	1.0
13	2.1	3.0	2.0	17.7	1.5
14	10.25	8.1	2.4	25.4	4.0
15	17.2	10.0	2.0	32.1	5.0
16	27.2	13.2	2.0	41.0	6.0
17	0	0.0	0.0	50.0	6.0
18	0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tetrachloethen (PER)

Analysewert [µg/l]	Änderung 100% einseitig (andere Seite behält Anfangswert)	beidseitig (Veränderung je 50%)		beidseitig (Veränd. 25%)	
		rechts (od. links)	links (od. rechts)	rechts (od. links)	links (od. rechts)
12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
10	7.0	9.4	9.4	9.7	9.5
8.9	8.2	8.2	8.2	9.1	9.1
6.7	-3.8	4.3	4.3	7.1	0.2
6.7	-6.1	5.7	5.7	7.0	0.4
7.1	-5.9	7.2	7.2	8.5	4.5

3. Konzent. [µg/l] 7.90 7.87 7.87 9.13 5.89
W. Stam. [µg/l] 30.8 15.38 15.38 15.38 15.38
Fracht [µg/d] 0.24 0.12 0.12 0.14 0.09

© Proben: **fracht [µg/d]** 0.24 **Fracht [µg/d]** 0.25

Tetrachloethen (PER)

Entfernung links und rechts vom Pumpbrunnen senkrecht zur GW-Fließrichtung [m]

—○— Analysewert des bohrtenen Messtasters
 —■— Änderung 100% einseitig (andere Seite behält Anfangswert)
 —●— einseitig 100% Änderung
 —◆— beidseitig gleich 50% rechts (od. links)
 —▲— beidseitig gleich 50% links (od. rechts)
 —▼— beidseitig 25% rechts (od. links)
 —◆— beidseitig 25% links (od. rechts)

20. November 2014
7. Fachtagung ChloroNet
9

ChloroNet

Vergleich IPV-Tool und C-SET Fallbeispiel Meiringen, Auswertung C-SET

C-SET 3.1.2 - C/GOBERNAufträge GEOBERNA.209 C-SET AWA/Meiringen/Ausw.Auto v.1

4. Schritt: Auswertung

Schritt 1: Berechnen

Stromstreifenbreite [den] 10

100% einseitig

Planleistung 5

Teleskopung 9

Standardvorgaben

Start

3. Manuelle Anpassung (Fahnen 1 - 5)

Fahne Nr. 1

Sperrtiefe Sperrtiefe

Konz. [µg/l] 10

Disp. [den] 14

Länge [den] 1

Breite [den] 0

Feinereinstellung

Großereinstellung

Planänderstellung

Ausgabe

Resultate

Max. Konz. 9.661
 Min. Konz. 7.848
 Erfass.-Br. [m] 14.00
 Vol. Strom [m³/d] 32.7245
 Fracht [µg/d] 0.25881
 Fehler 0.7E-2
 Darstellung IPV-Brunnen Pfadlinien
 Alle Brunnen

20. November 2014
7. Fachtagung ChloroNet
10

ChloroNet

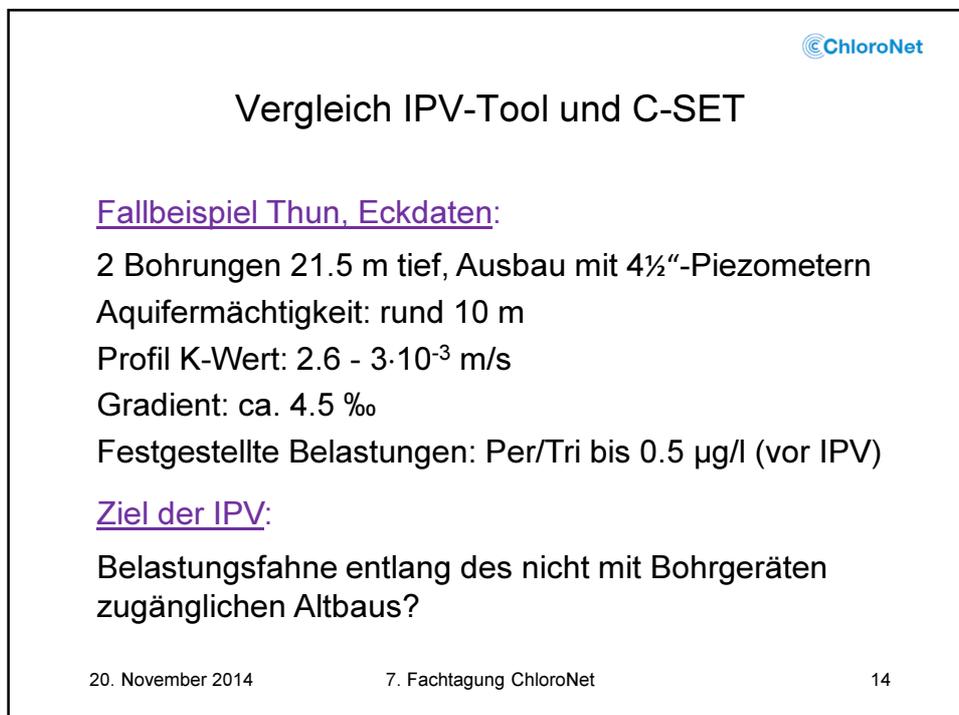
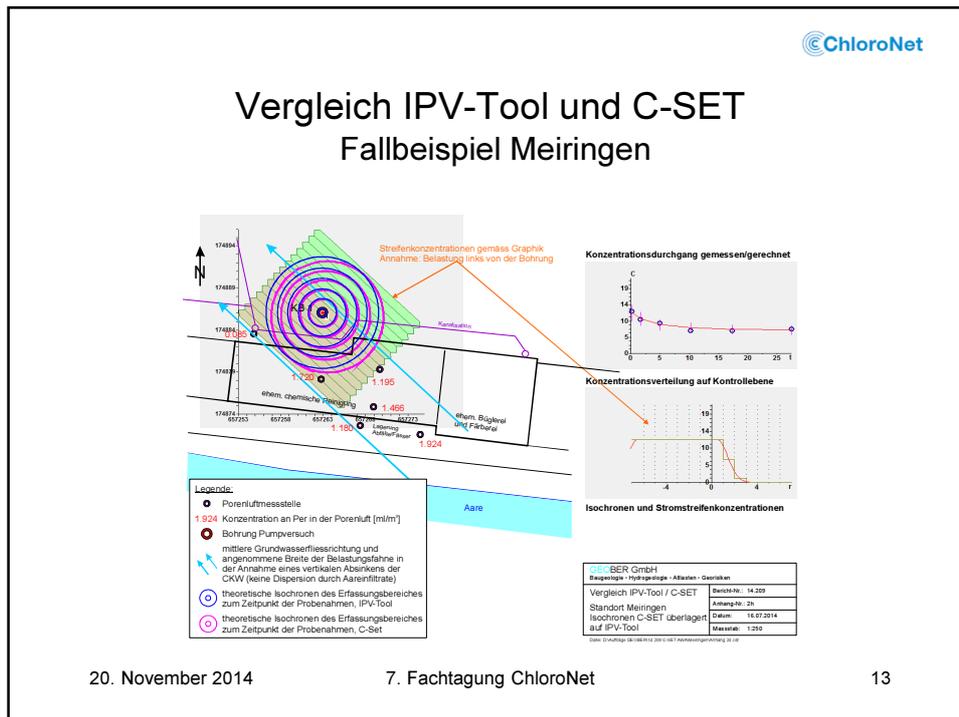
Vergleich IPV-Tool und C-SET Fallbeispiel Meiringen, Auswertung C-SET

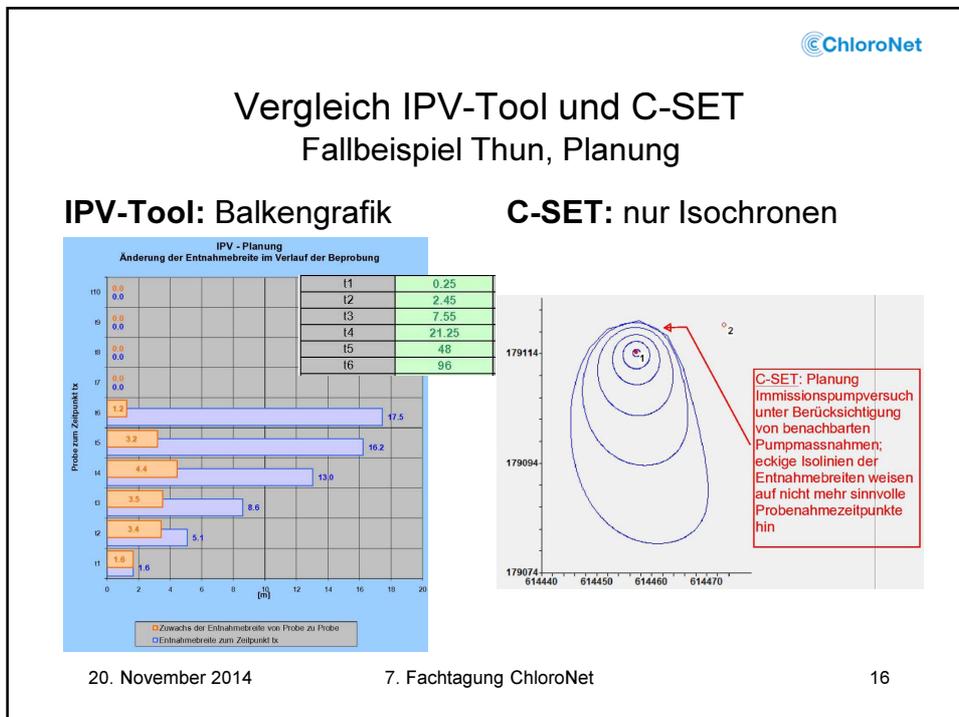
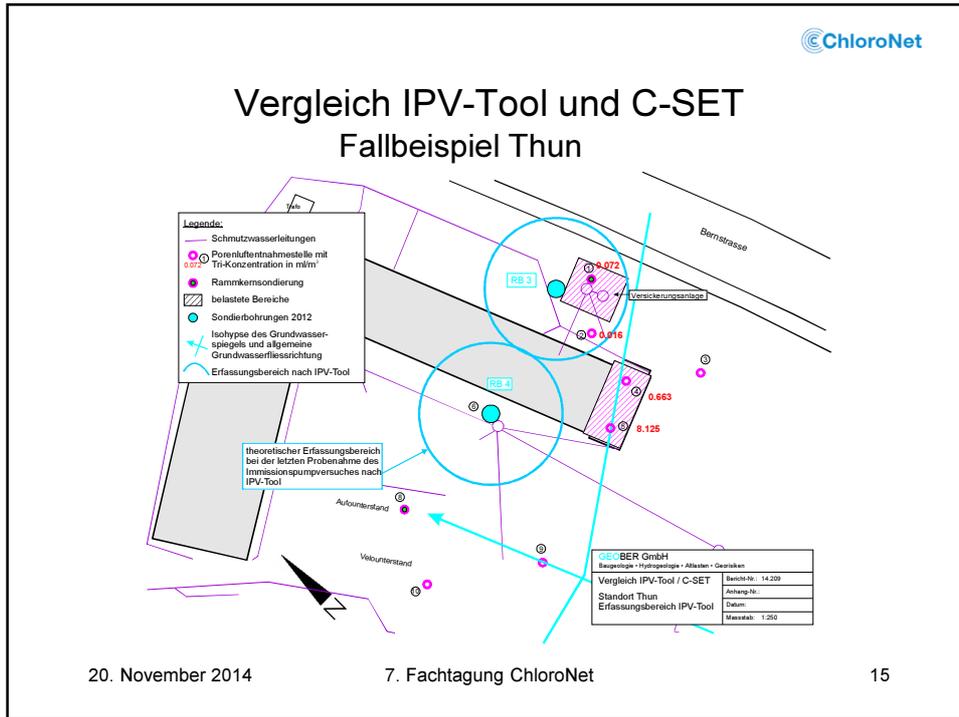
20. November 2014 7. Fachtagung ChloroNet 11

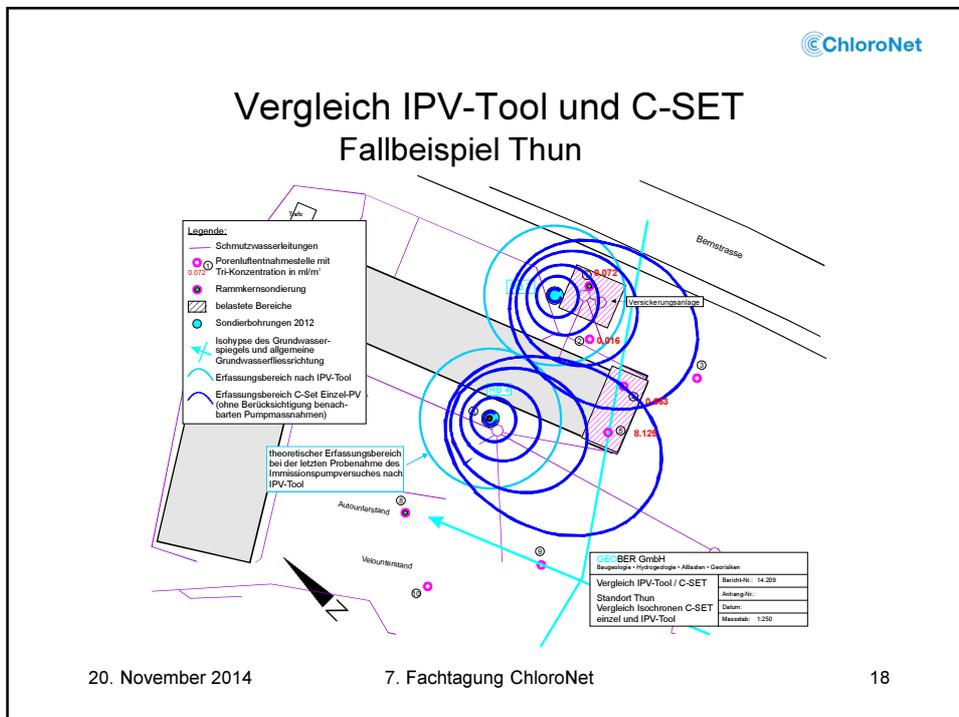
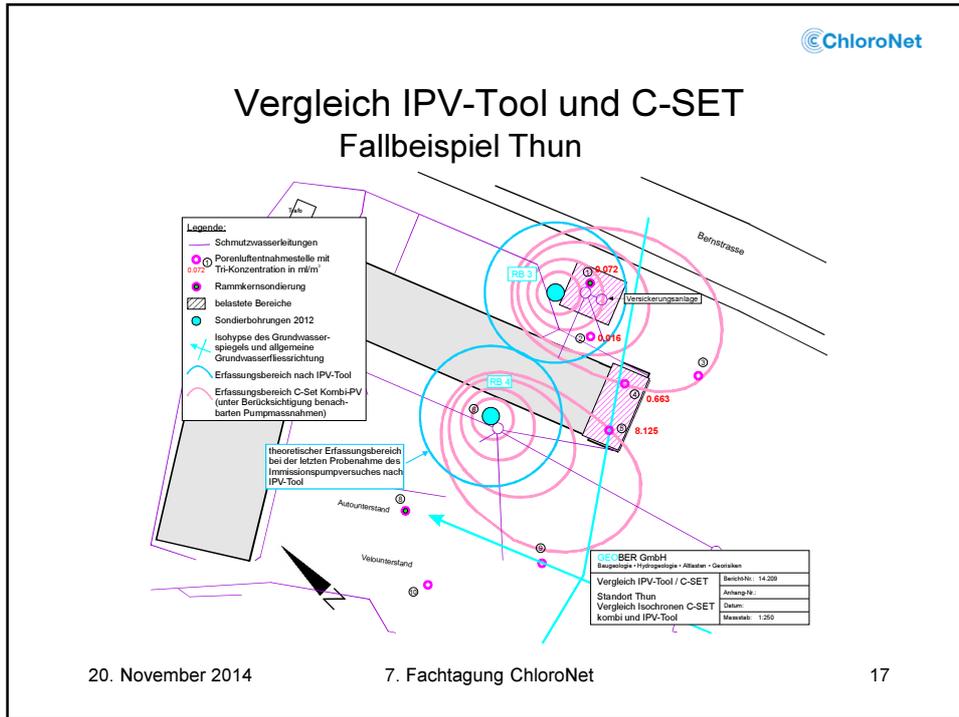
ChloroNet

Vergleich IPV-Tool und C-SET Fallbeispiel Meiringen, Auswertung C-SET

20. November 2014 7. Fachtagung ChloroNet 12







ChloroNet

Vergleich IPV-Tool und C-SET Fazit Tool - Vergleich

Planung

IPV-Tool im Vorteil

- Metrische Angaben
- Excel
- Keine weiteren Programme

Aber! hydraulischen Gradient beachten

Auswertung

IPV-Tool grundsätzlich nur bei kleinerem hydraulischen Gradient gültig

Vorteil C-SET

Berücksichtigung von:

- hydraulischem Gradient
- benachbarten Pumpmassnahmen

Manuelle Anpassung bis „best fit“, überlagernde Fahnen

20. November 2014
7. Fachtagung ChloroNet
19

ChloroNet

Vergleich IPV-Tool und C-SET

Generelle Schlussfolgerungen

- Standort und Durchmesser der Bohrung bereits frühzeitig hinsichtlich eventueller IPV festlegen (keine Schadstoffquelle im Erfassungsbereich)
- Piezometer genügend gross, entsprechend der notwendigen Pumprate
- Zur eindeutigen Lokalisierung von Belastungsfahnen (links/rechts?) braucht es mehr als 1 Bohrung
- Fracht? Tiefenzonierte Probenahme zur Ermittlung der vertikalen Schadstoffverteilung

20. November 2014
7. Fachtagung ChloroNet
20