

Innovative Messverfahren zur Feuchte-Bestimmung in Deponieabdichtungen

Rainer Schuhmann und Rolf Nüesch

AUF EINEM TESTFELD auf der Mülldeponie in Oberweier soll jetzt eine andere Oberflächenabdeckung ausprobiert werden. Klappt der vom Land mit 400 000 Euro geförderte Versuch, dann hofft der Landkreis auf Einsparungen in Höhe von insgesamt rund zwei Millionen Euro. Foto: bek

3NN 15.4.04

Neue Abdichtung soll Millionen sparen

Auf der Mülldeponie wird jetzt ein Testfeld angelegt / Förderung durch das Land

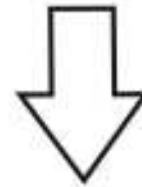
Übersicht

- 1. Abfallwirtschaft**
- 2. TDR-System**
- 3. Wasserbewegung im Boden**
- 4. Lysimeter, Versuchsergebnisse**
- 5. Zertifizierung, Umsetzung**

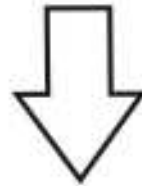
Umweltpolitische Zielsetzungen



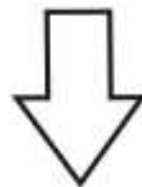
Standort



Barrieren



Betrieb



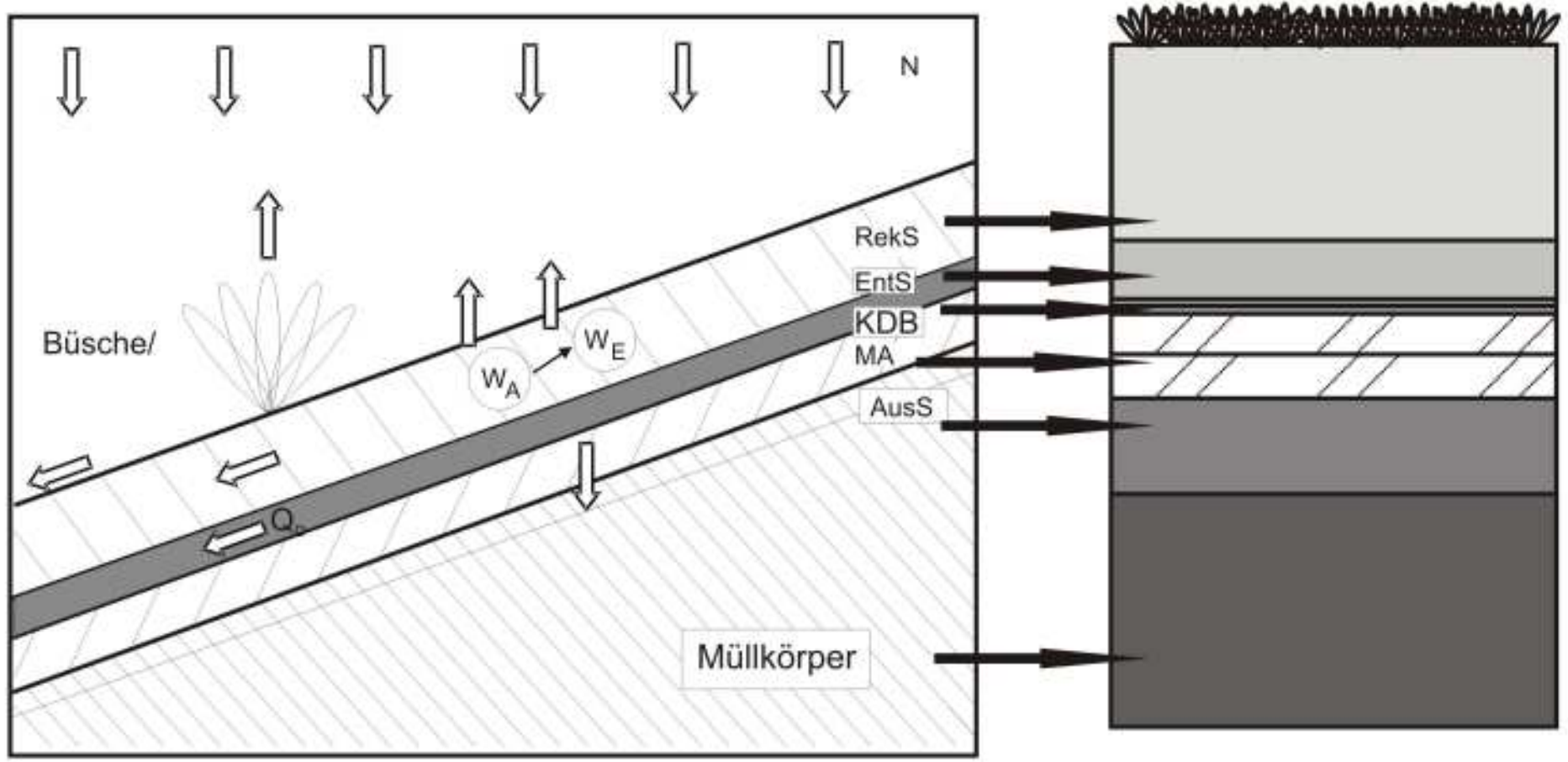
Ziel



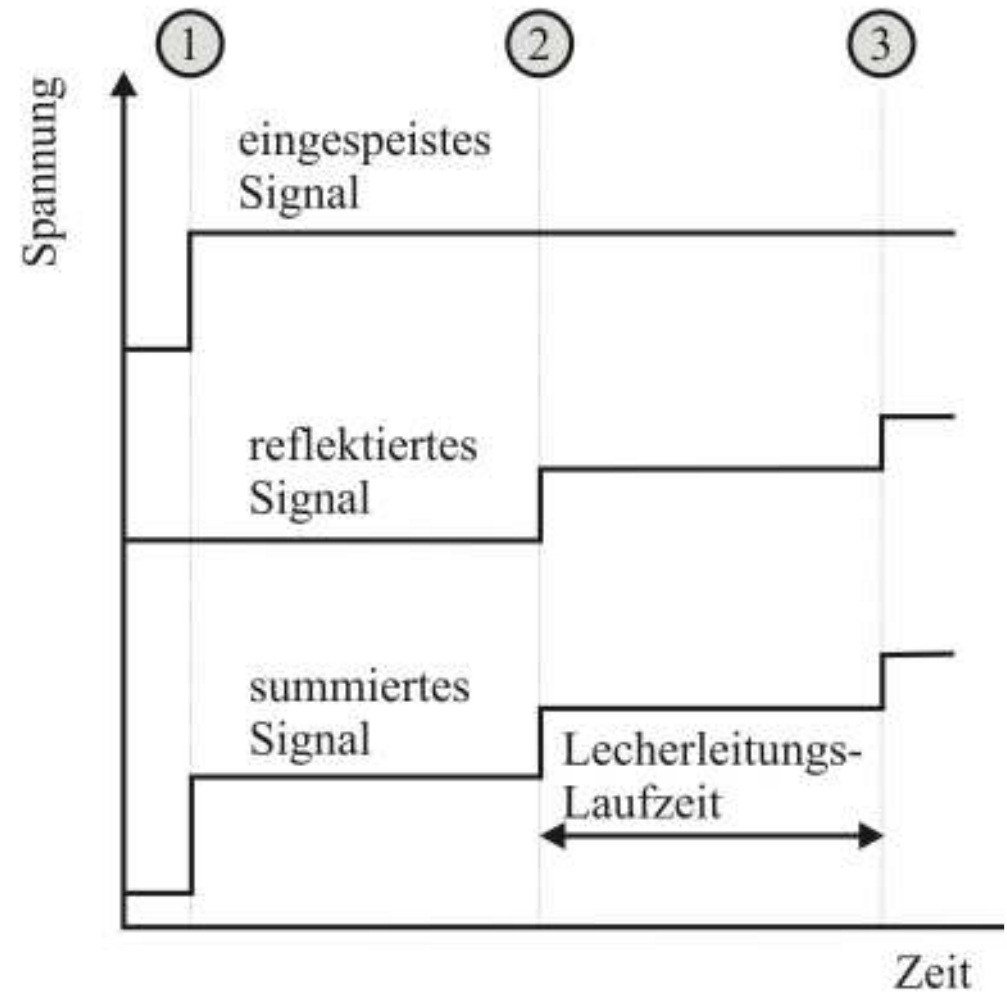
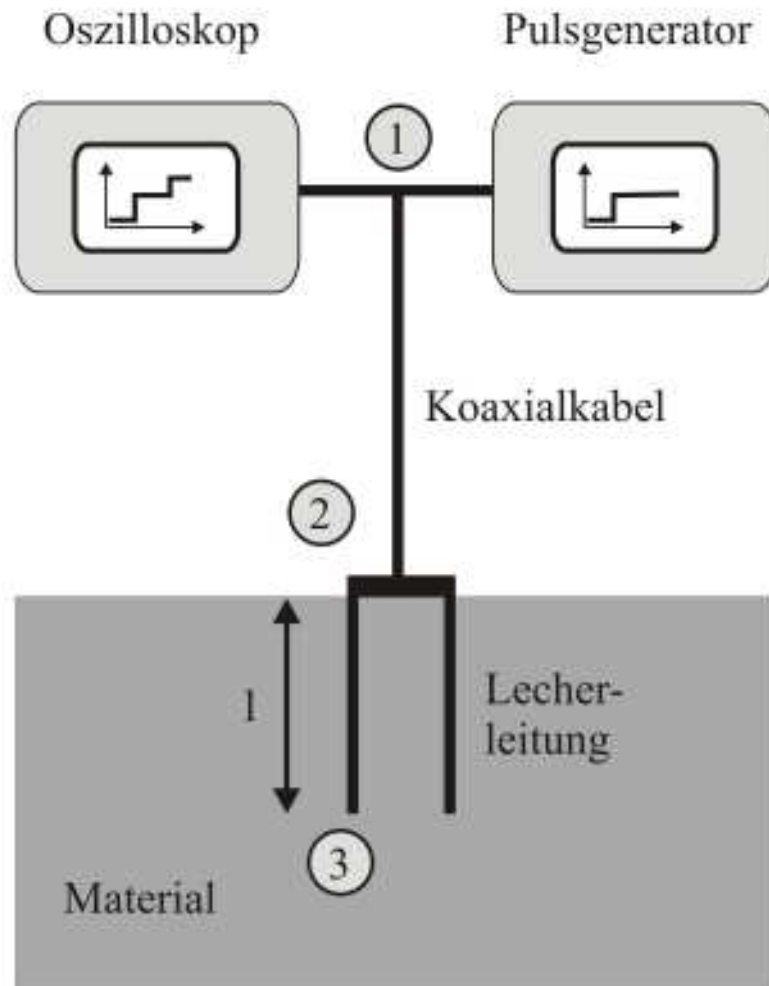
Rechtliche Grundlagen der Abfallwirtschaft

Rechtsbasis	Grundgesetz (GG) Art. 72 i.V.m. Art. 74, Nr. 24 (explizite Nennung der Abfallwirtschaft) Konkurrierende Gesetzgebung verfeinert durch RechtsVO (Art. 80 GG) und VerwVO
Gesetz	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) ergänzt durch: 3. Allg. VerwV zum AbfG (TA-Si) VerpackungsVO (" grüner Punkt ") DeponieVO (vom 01. August 2002)
Ziel	Schutz der Umwelt von schädlichen Emissionen (Deponiegas, Deponiesickerwasser, Gerüche, Lärm etc.)

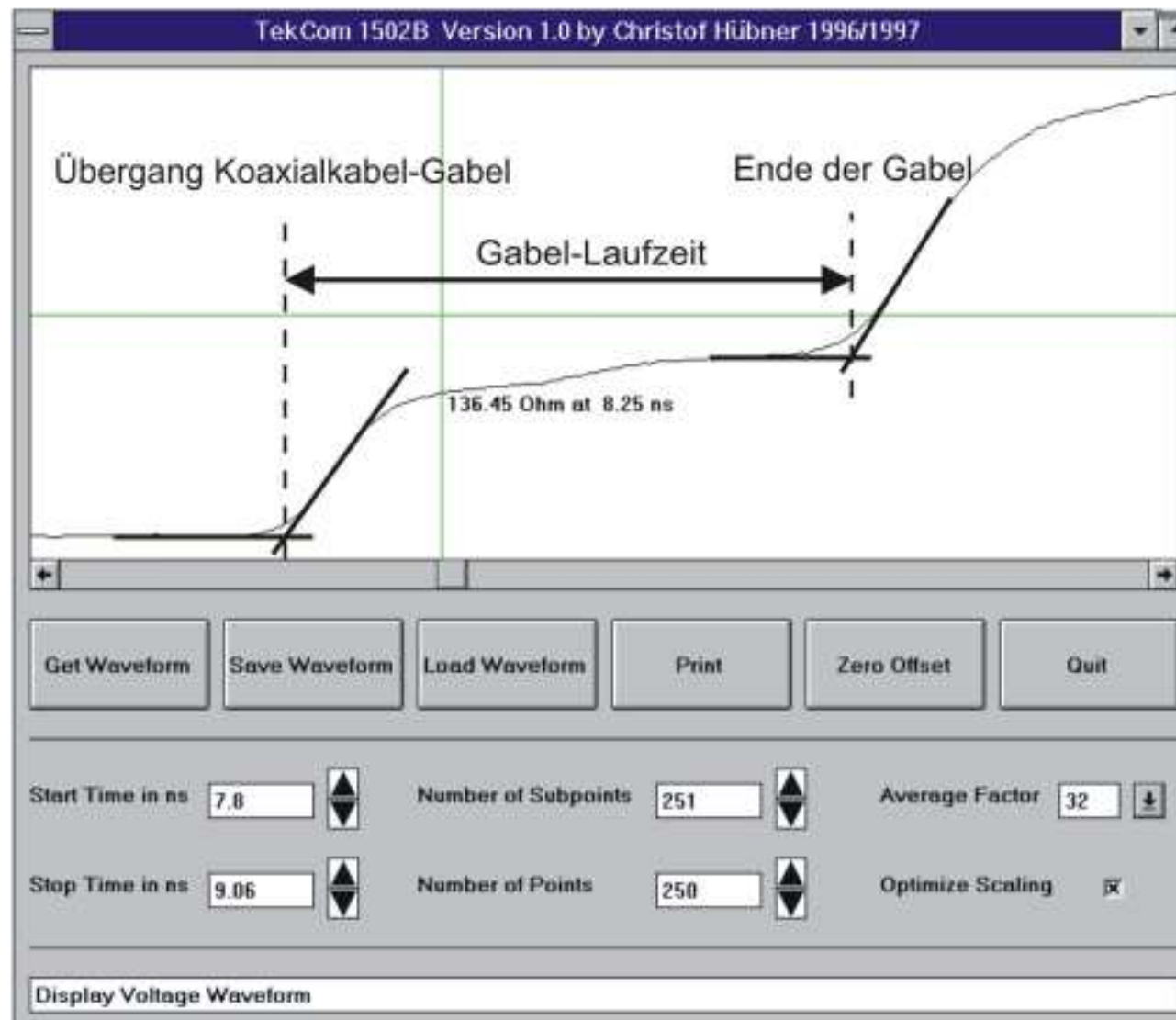
Oberflächenabdichtungssystem



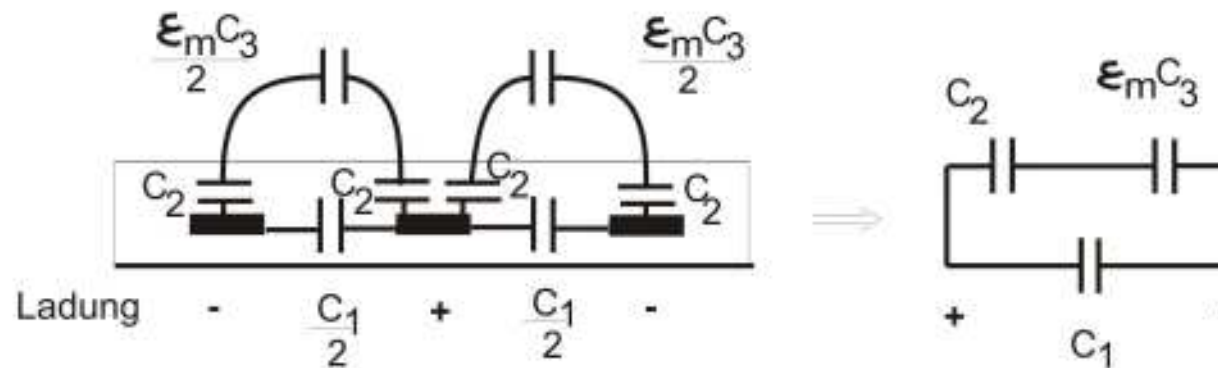
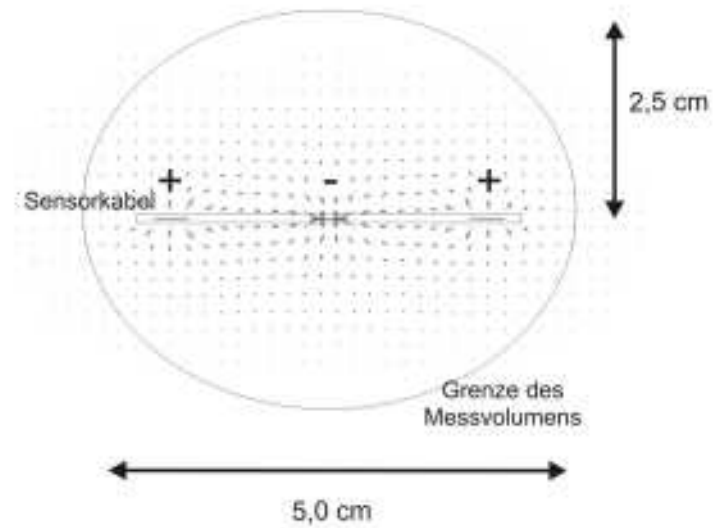
TDR - Messung



TDR - graphische Oberfläche



Kabelsensor



Messgeräte



Wasserbewegung im Boden

Einflussfaktoren:

Oberflächenspannung an der Grenzfläche Wasser/Luft

Grenzflächenspannung zwischen Wasser und Bodenmatrix

Benetzbarkeit der Bodenmatrixoberfläche

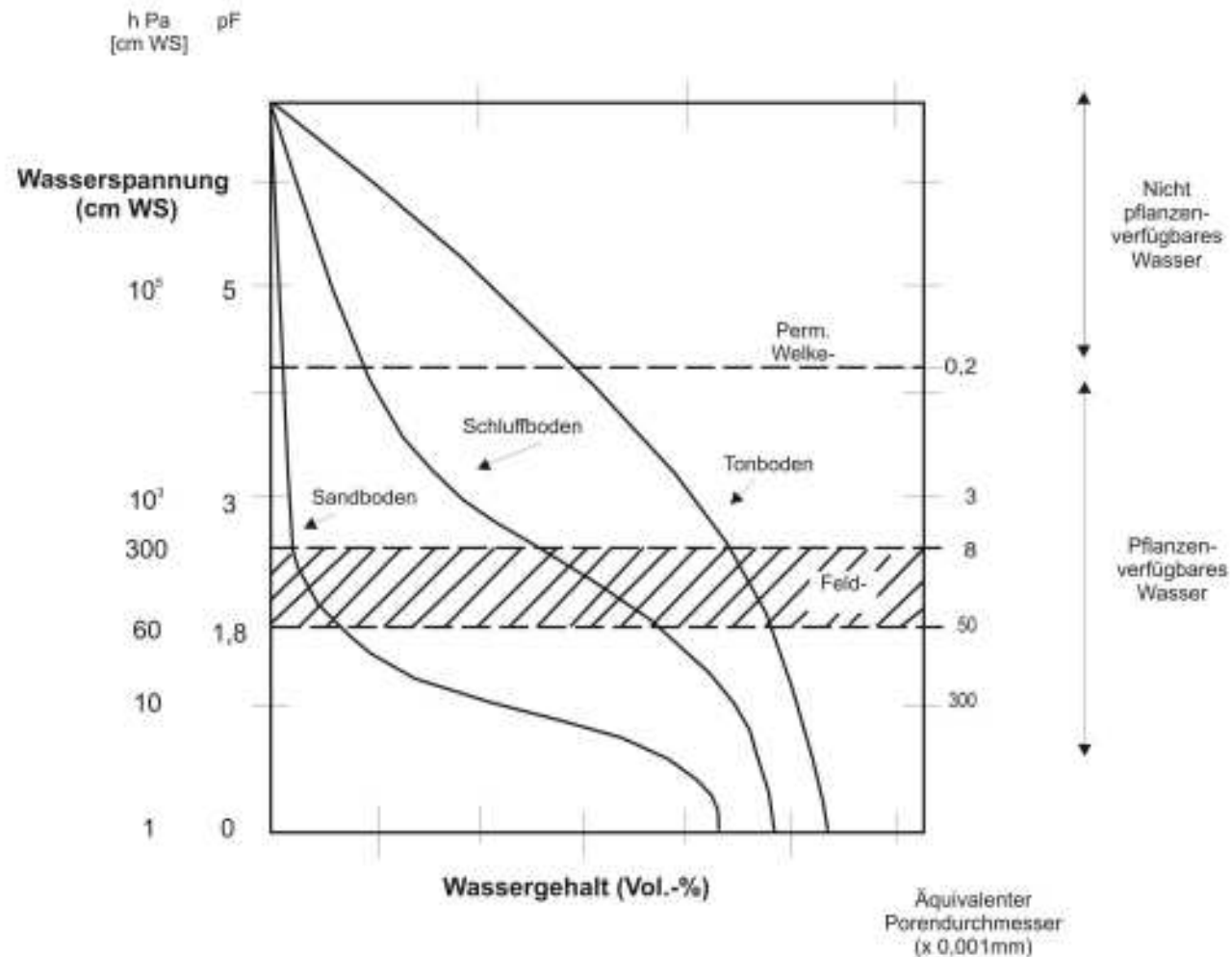
Bindung des Wassers an der Mineraloberfläche durch **Adhäsionskräfte**

Kapillarer Aufstieg, dem die Schwerkraft entgegen wirkt

Geometrie des **Porenraumes**

Vorhandensein von **Makroporen** (Wurzeln, Tiergänge, Schrumpfrisse....)

Bodenparameter



(aus Scheffer/Schachtschabel 1992)

Einfluss der Hysterese

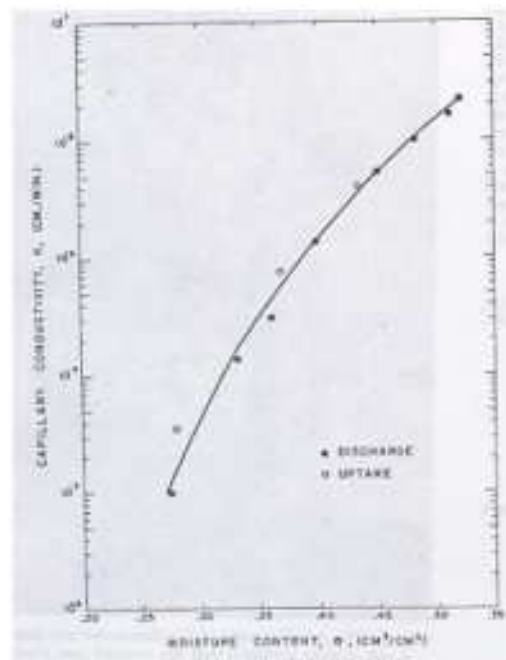


Fig. 3—Capillary conductivity as a function of moisture content for the initial discharge and uptake of water. Data obtained by the steady-state method.

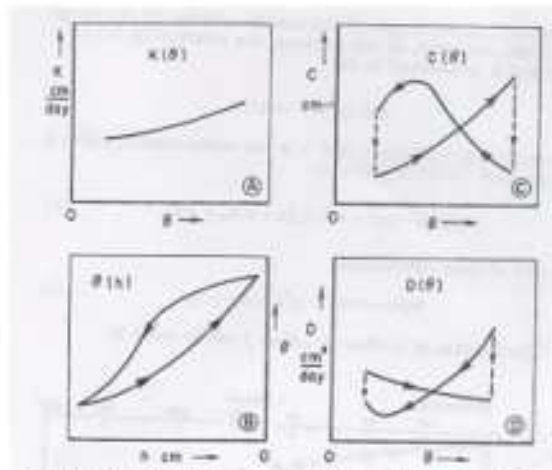


Fig. 6—Hypothetical curves used in the discussion of the "bowtie" hysteresis effect in the diffusivity-water content function.

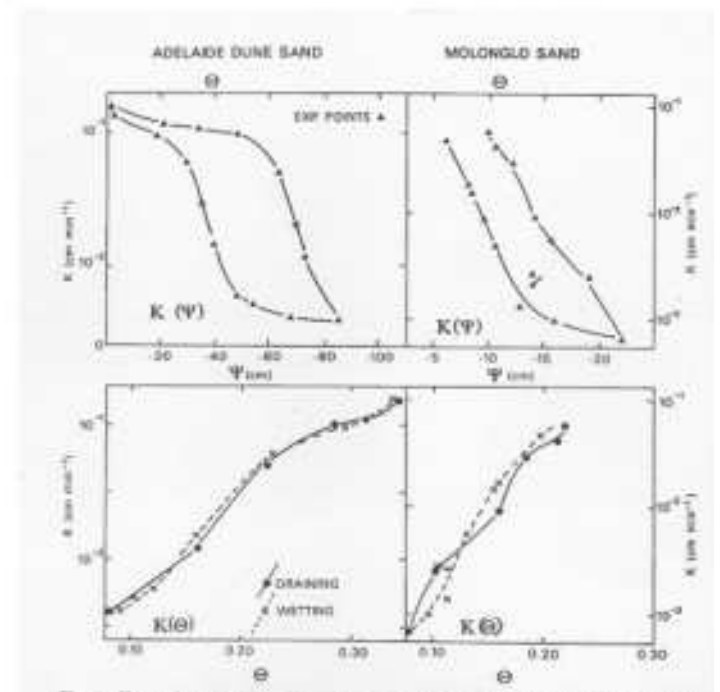


Fig. 7. Hysteresis conductivity characteristics of Adelaide dune sand and Molonglo sand.

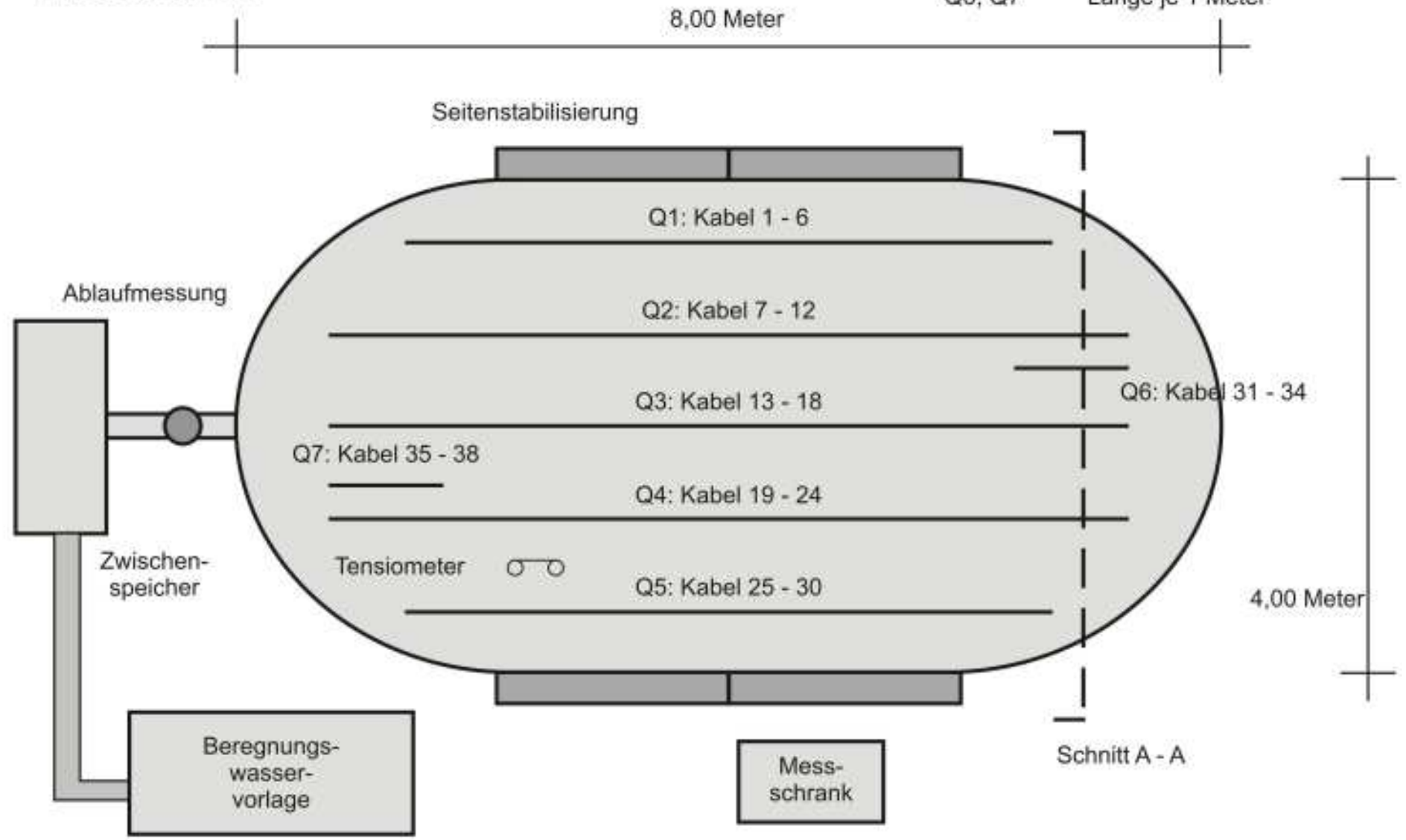
Elrick

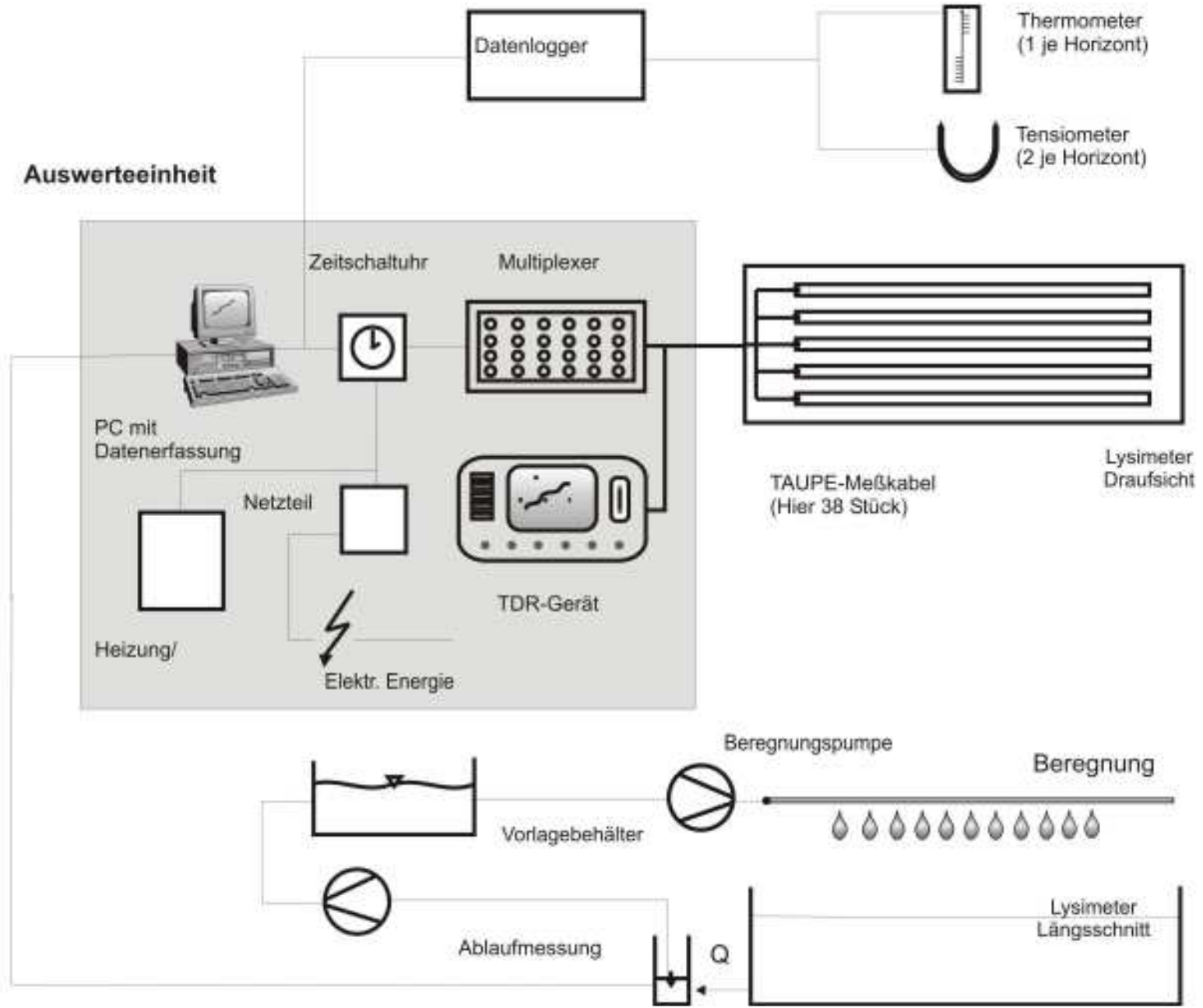
Klute

Talsma

Lageplan Lysimeter incl. Messtechnik

Querschnitt der TAUPE-Meßkabel:
Q1, Q5 Länge je 5 Meter
Q2-Q4 Länge je 7 Meter
Q6, Q7 Länge je 1 Meter





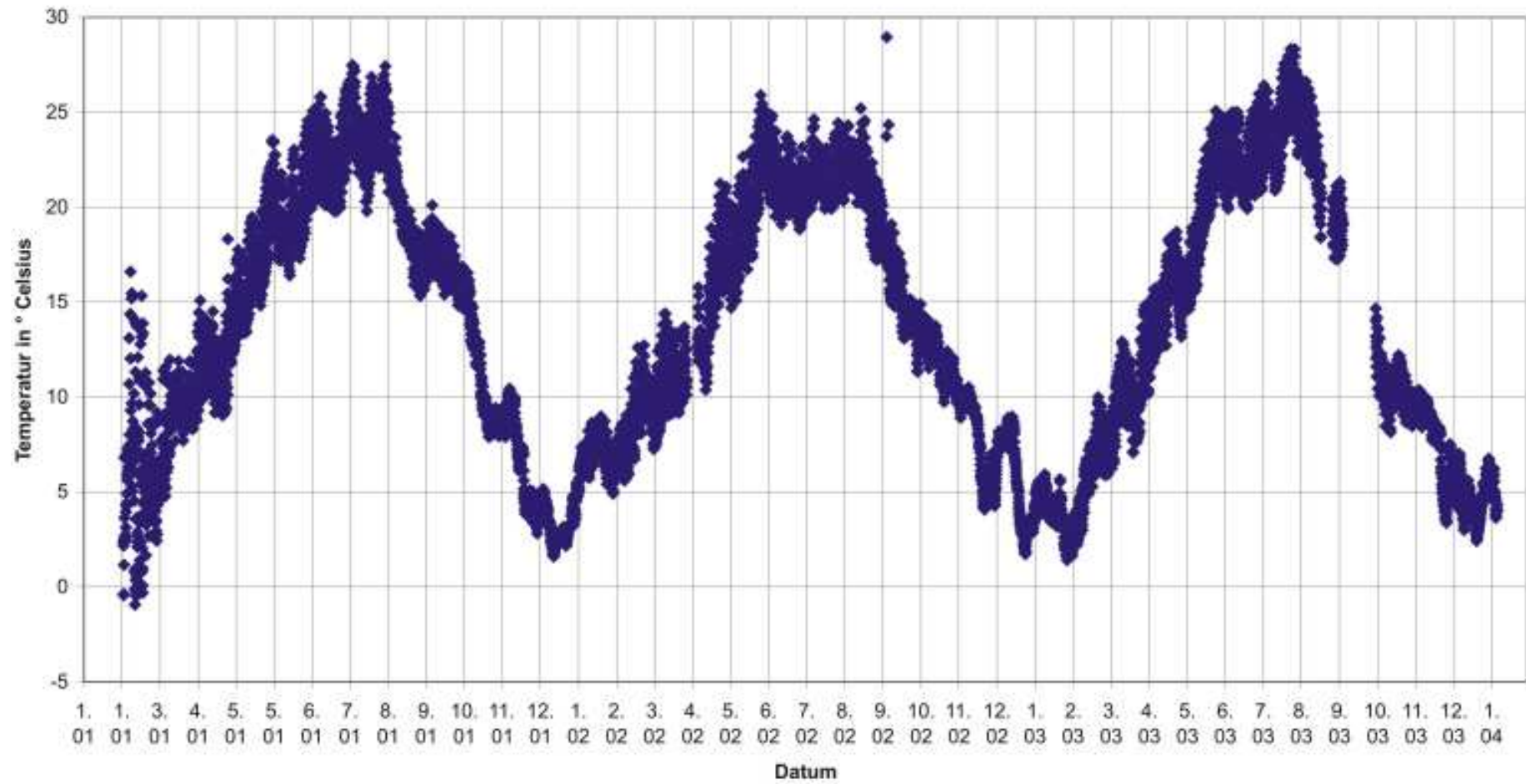
Bau des Lysimeters



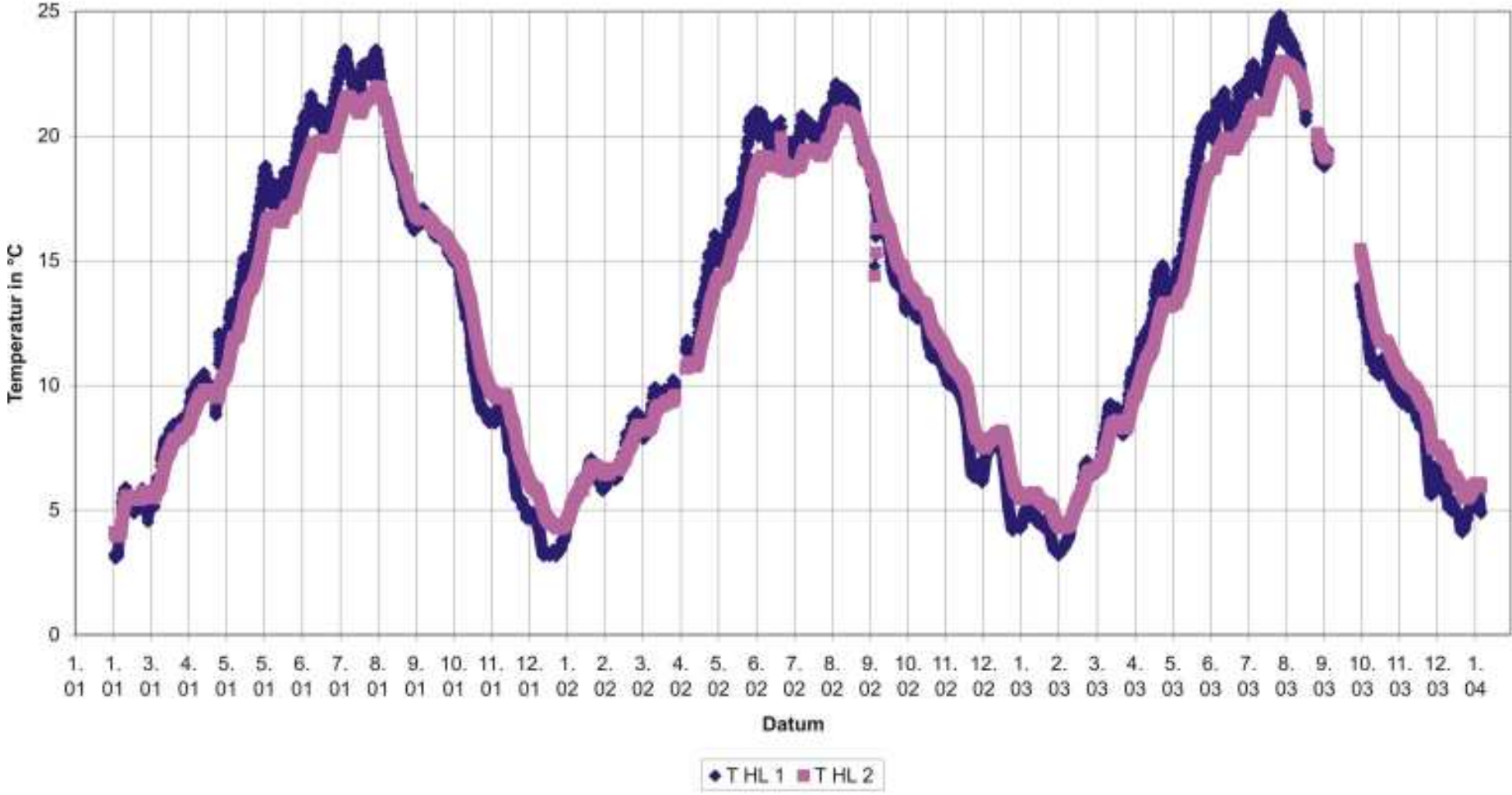
Lysimeter - Gesamtansicht



Lufttemperatur

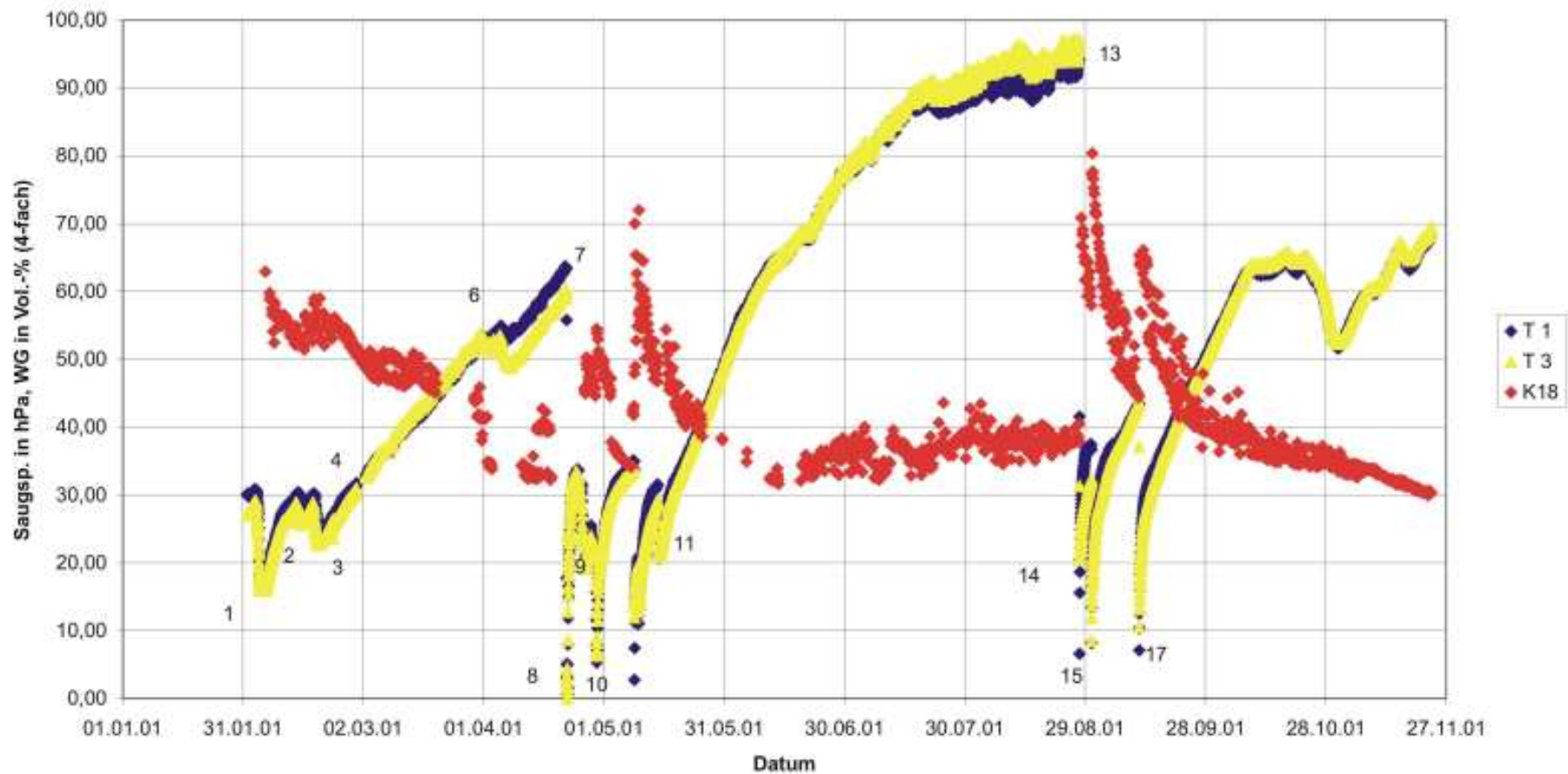


Bodentemperatur

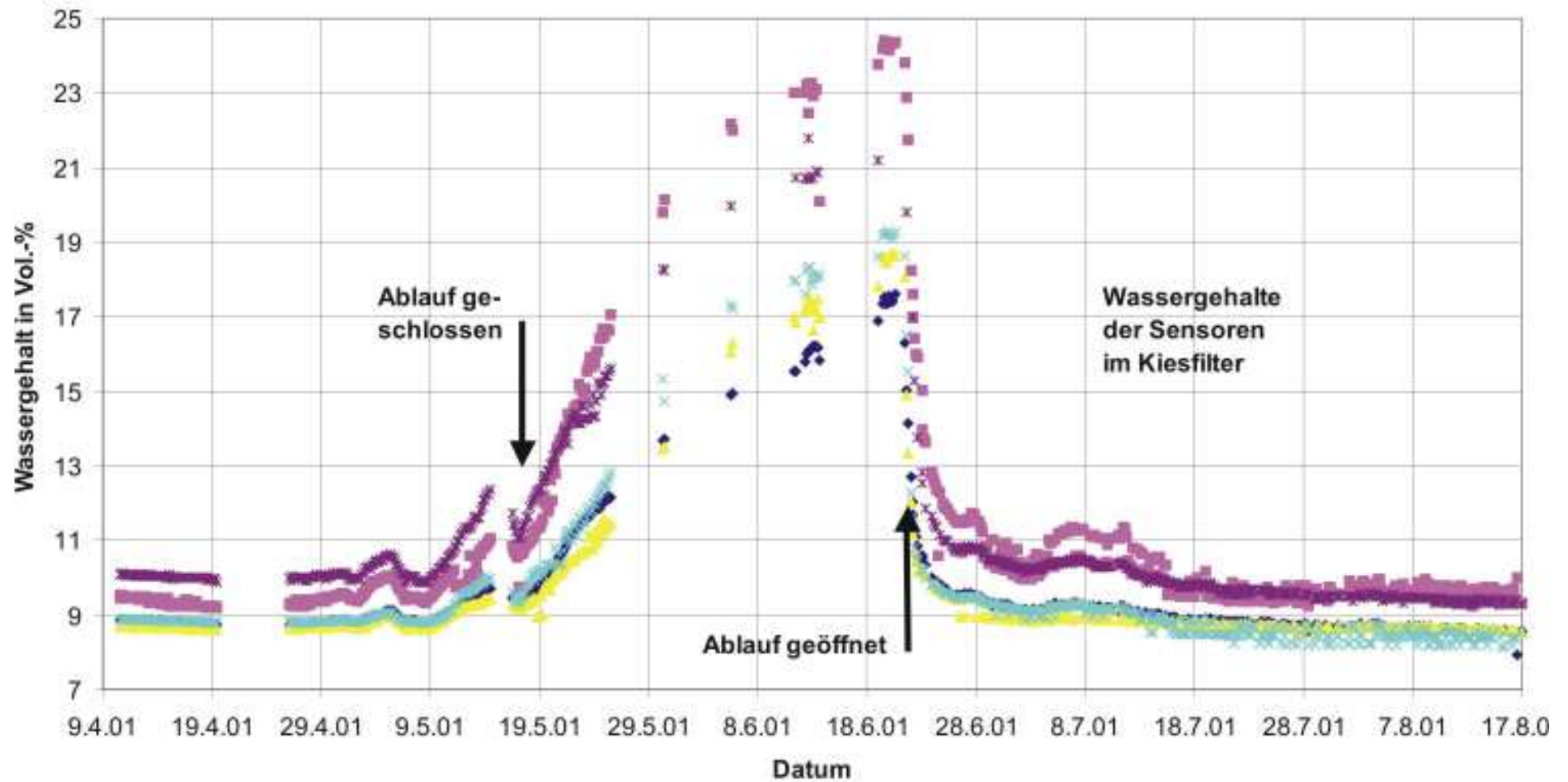


Lysimeter - Abgleich TDR und Tensiometer

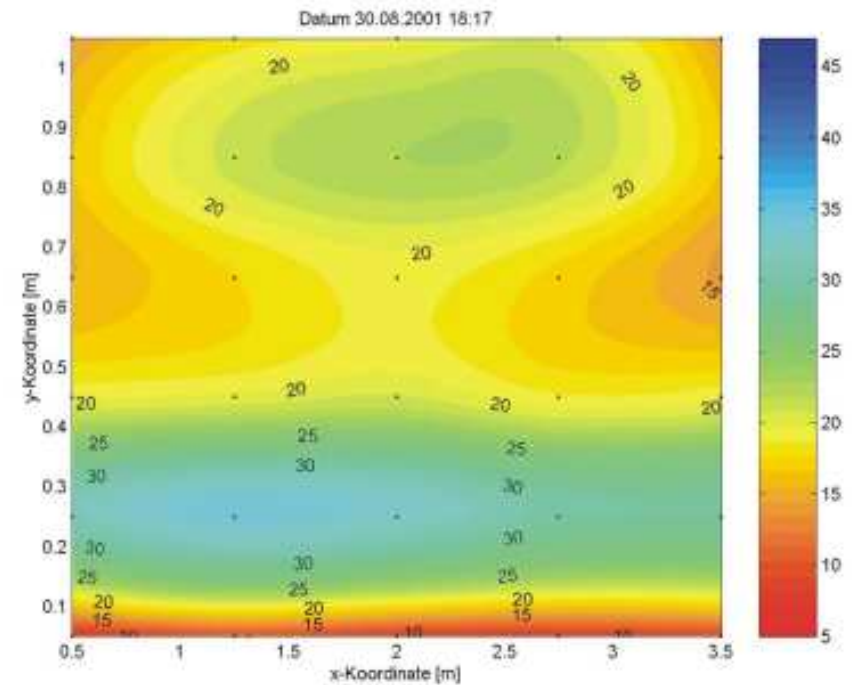
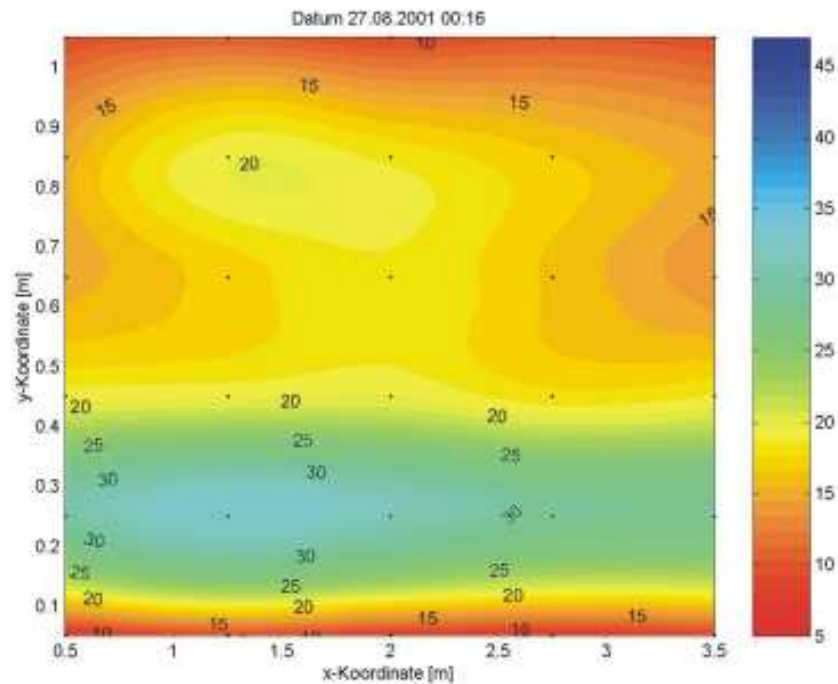
Tensiometer und Sensor 18



Horizont a (Kiesfilter)



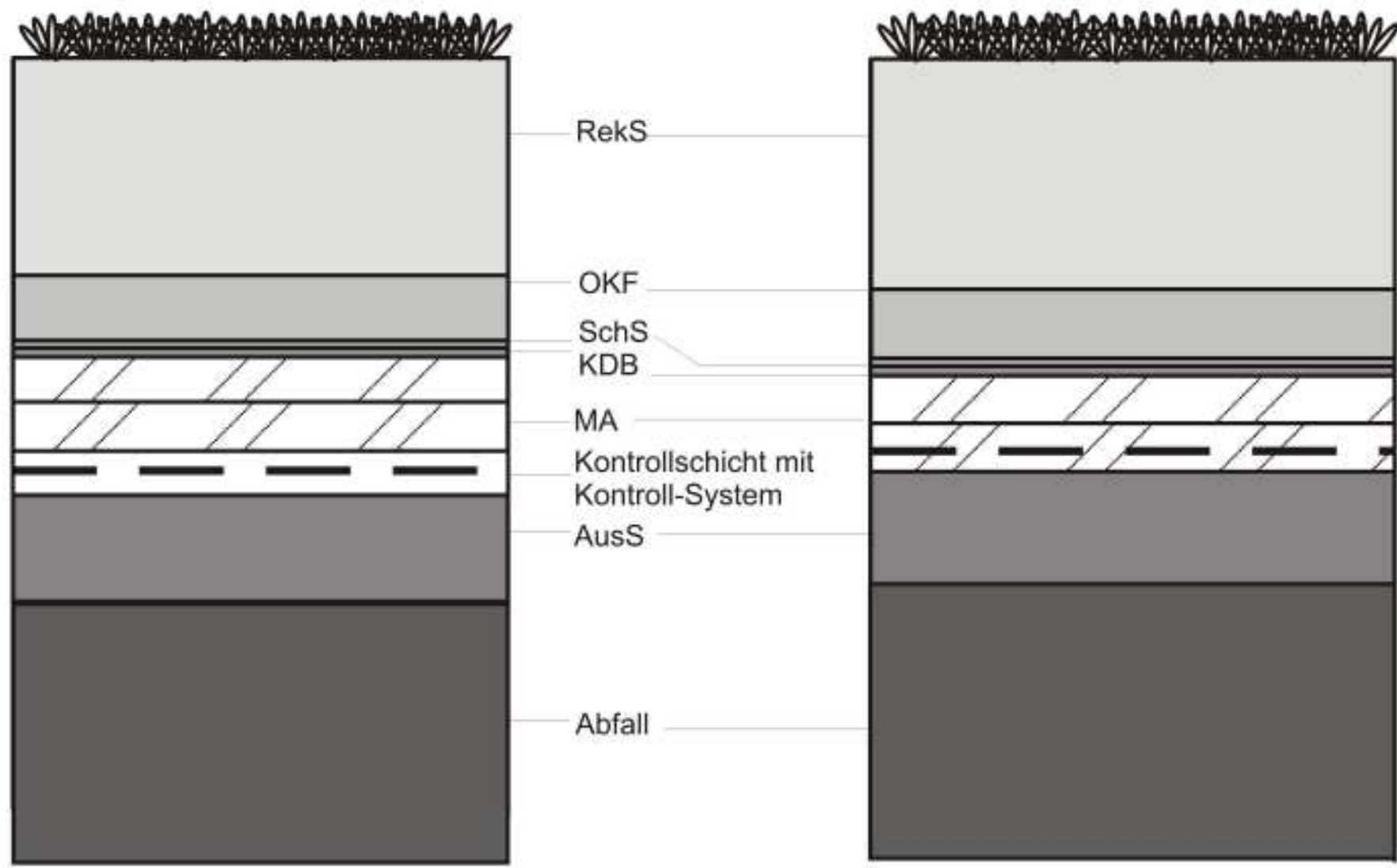
Lysimeter - Feuchteverteilung



Einsatzgrenzen

- | | |
|--|--|
| o Kiessande und Kiese | Dränagewirkung |
| o Schichten im Bereich einer Kapillarsperre | Dominanz des Abflusses ist der hydr. Gradient |
| o Rekultivierungsschicht | Inhomogenitäten, Makroporen, etc. |
| o Tonmineral. Dichtungen | gesättigte hydr. LF |
-

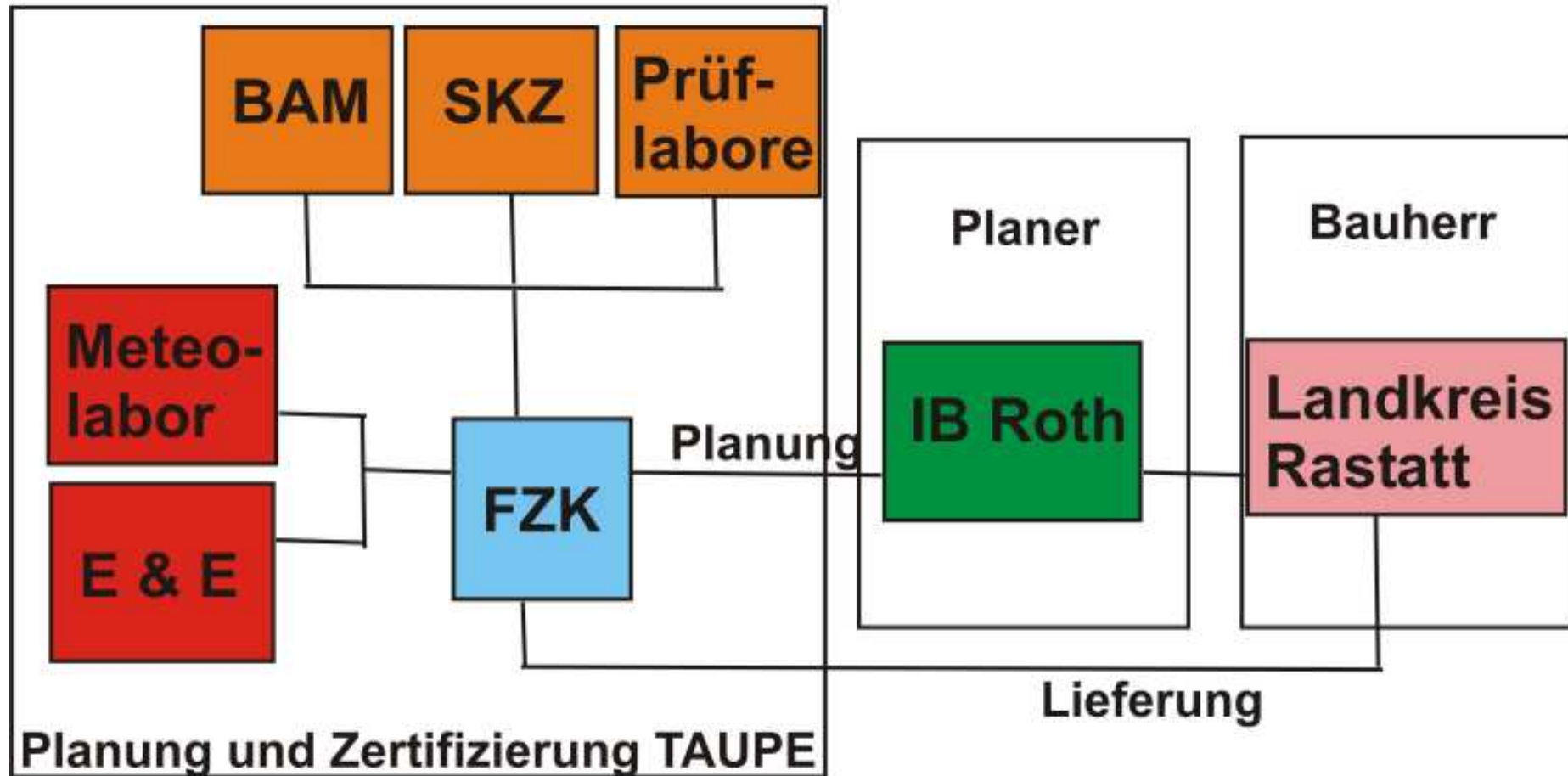
Lage der Kontrollschicht



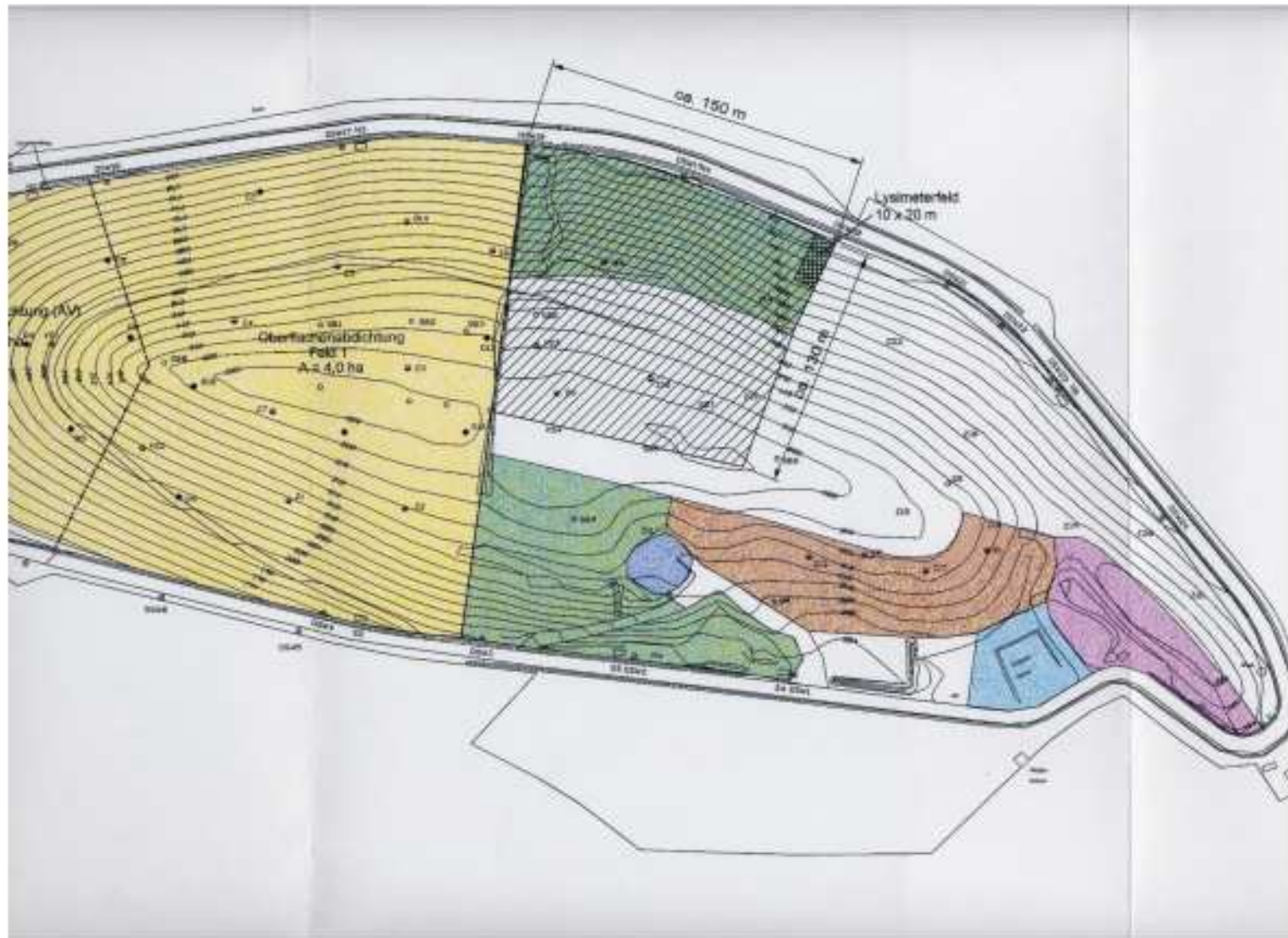
Unterlagen für die Zertifizierung des TAUPE-Systems

Lf.-Nr.	Inhalt	Bestandteil	Prüfer	Bearbeiter
1.	Technische Dokumentation des Dichtungskontrollsystems			
1.1.	technischer Aufbau und Funktionsweise	projektunabh. Eignungsgutachten	BAM	FZK
1.2.	Installations- und Verlegevorgang	projektunabh. Eignungsgutachten	BAM	FZK
1.3.	alle Systemfunktionen	projektunabh. Eignungsgutachten	BAM	MET
1.4.	Spezifikation und verbindliche Festlegung der Bauart und der Werkstoffe der erdgebundenen Komponenten	projektunabh. Eignungsgutachten	BAM	MET, E&E
1.5.	Qualitätssicherung und Eignungsgutachten	projektunabh. Eignungsgutachten	BAM	FZK
2.	Anforderungen und Nachweise			
2.1.	Beständigkeit der erdgebundenen Komponenten	projektunabh. Eignungsgutachten	BAM	MET, E&E
2.2.	elektrische und allgemeine Betriebssicherheit	projektunabh. Eignungsgutachten	TÜV	MET
2.3.	Erfüllung der Leistungskriterien	projektunabh. Eignungsgutachten	SKZ	FZK
2.4.	Systemverträglichkeit, Integration in Oberfl.abdichtungssystem	projektunabh. Eignungsgutachten	SKZ	FZK
2.5.	herstellernabhängiger Betrieb, Wartung	projektunabh. Eignungsgutachten	BAM	MET
	Selbsttest	projektunabh. Eignungsgutachten	SKZ	MET
3.	Unterlagen zum Qualitätsmanagement			
3.1.	QM-Produktion	projektunabh. Eignungsgutachten	BAM	MET, E&E
3.2.	QM-Bau	projektspezifische Planung	FÜ	FZK
3.3.	QS-Plan	projektspezifische Planung	FÜ	MET, FZK
4.	Konzept/Protokoll der Funktionsprüfung			
4.1.	Konzept für die Funktionsprüfung	projektunabh. Eignungsgutachten	SKZ	FZK
4.2.	Protokoll der Funktionsprüfung	Abnahme der Maßnahme	FÜ	FZK
Abkürzungsverzeichnis				
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung			
SKZ	Süddeutsches Kunststoffzentrum			
FÜ	zuständige Behörde, Fremdüberwacher			
FZK	Forschungszentrum Karlsruhe			
MET	Meteolabor AG, Wetzikon CH (Lizenznehmer)			
E&E	Ernst u. Engbring, Oer-Erkenschwig (Lizenznehmer)			

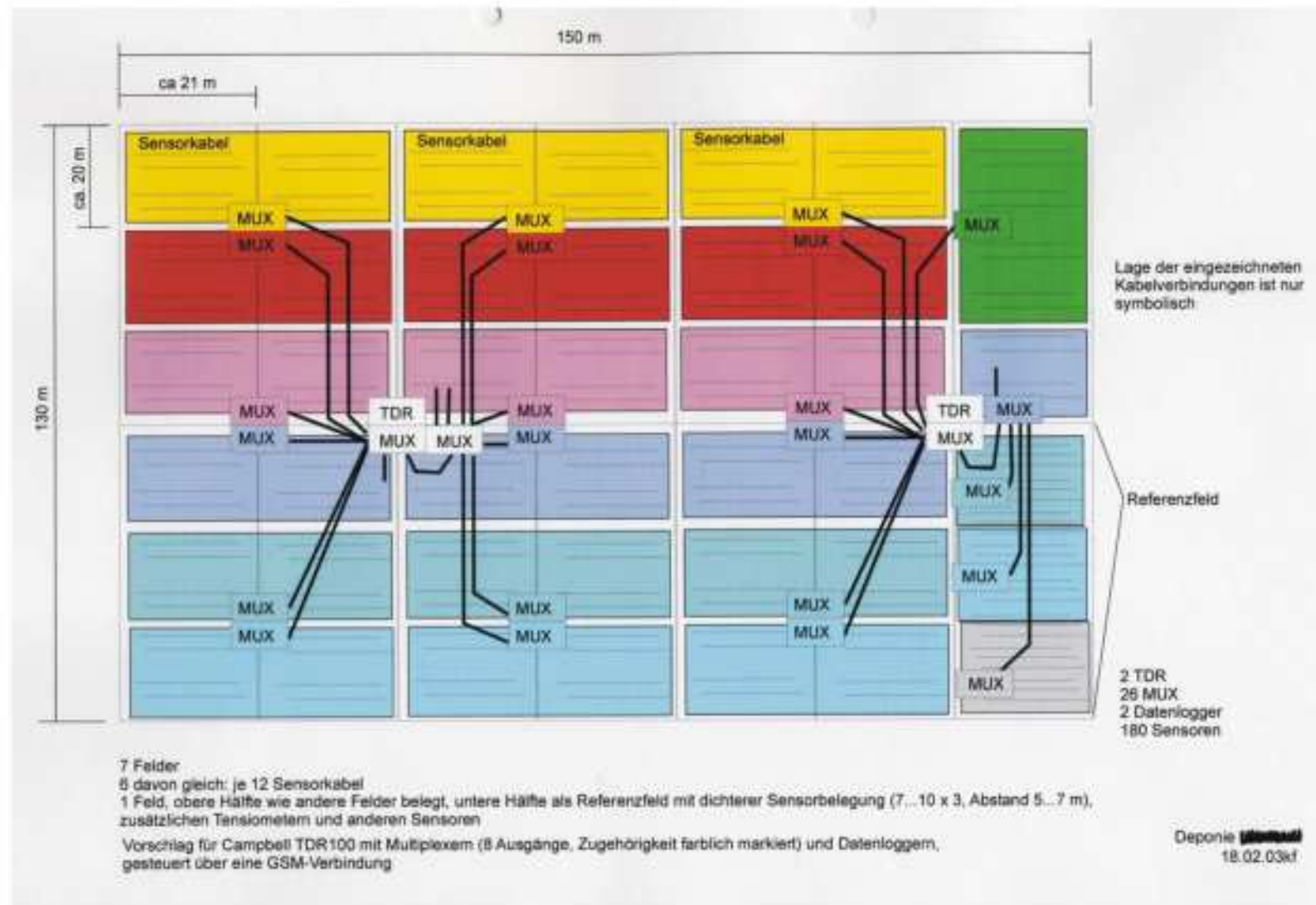
Zertifizierung - beteiligte Institutionen



Lageplan Mülldeponie-Rastatt



Kontrollsystem - schematisch



Zusammenfassung

1. Aufgabe der Überwachung der Deponieoberfläche
2. Bereitstellung des Werkzeuges (TDR)
3. Entwicklung einer Technologie inkl. QS
4. Erprobung auf großflächigem Testfeld
5. Wissenschaftlicher Nachweis
6. Beitrag
 - Monitoring
 - Entscheidungshilfe für a) Betreiber und b) Behörde
 - Wirtschaftlicher Deponiebetrieb
7. Exportschlager des Verfahrens