



HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Pilotprojekt zu regelbarer Drainage im Kreis Warendorf – Erfahrungen und Ergebnisse aus dem ersten Jahr

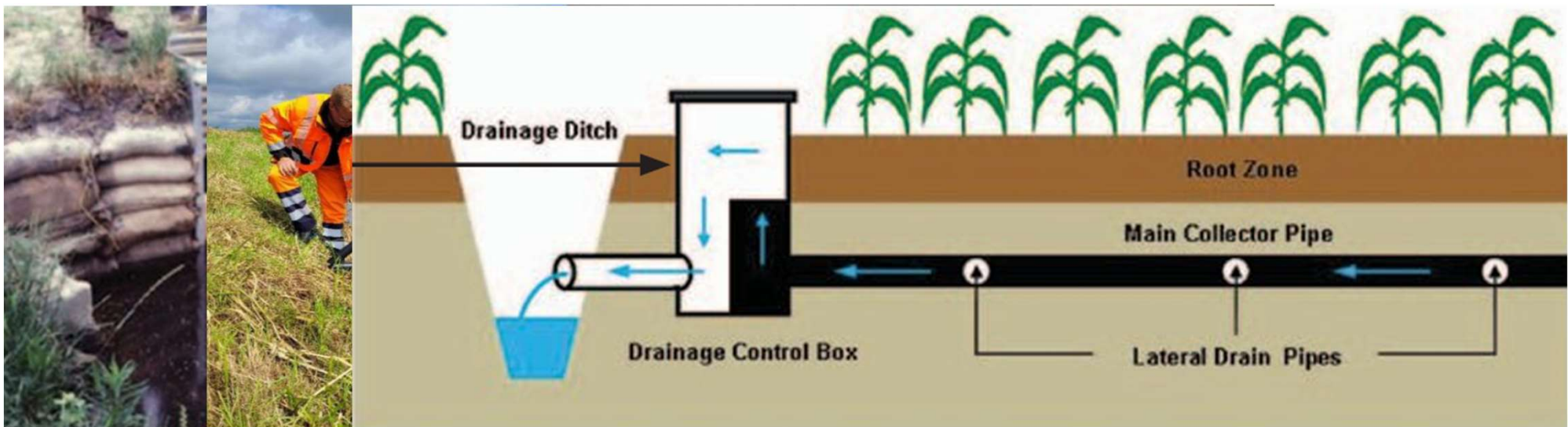
Forum Boden – Gewässer – Altlasten
24.10.2025

Justus Hunold
Hochschule Osnabrück

Einleitung und Problemstellung

- Steigende Wahrscheinlichkeit von Dürreereignissen (MARKOVIC et al. 2024)
- Bewirtschaftung von Flächen mit geringer Wasserhaltefähigkeit wird erschwert
- Drainagen können das Problem durch Entwässerung verschärfen (SKAGGS et al. 2012)

Ansatz → Anstauung von Wasser, um verfügbares Wasser zu halten



(SKAGGS et al. 2010)

(LANDKREIS DIEPHOLZ 2010)

(SKAGGS et al. 2010)

- Verschiedene Methoden für Umsetzung
- Physikalisches Prinzip ist immer gleich

Zusammenfassung der Ergebnisse von Feldstudien zur Wirksamkeit kontrollierter Entwässerung bis 2010 (nach SKAGGS et al. 2010 und SKAGGS et al. 2012)

Literatur	Ort	Boden	Fläche (ha)	Dränabstand (m)	Dräntiefe (m)	Anstauhöhe (m) [a]	Red. der Entwässerung (%) [b]
GILLIAM et al. (1979)	North Carolina (USA)	sandiger Lehm	5-16	30 & 80	1,2	0,3-0,5	50
		sandiger Lehm	3				85
EVANS et al. (1989)	North Carolina (USA)	sandiger Lehm	4				56
		Lehm	4				51
		Lehm	4				17
LALONDE et al. (1996)	Ontario (CAN)	Schlufflehm	0,63			5	49
TOLOMIO und BORIN (1996)	Legnaro (IT)	Lehm	0,5			0,4	69
TAN et al. 1998)	Ontario (CAN)	Lehm	2,2				20
GAYNOR et al. (2002)	Ontario (CAN)	Lehm	0,1				16[c]
DRURY et al. (2008)	Ontario (CAN)	Lehm	0,1	7,5	0,6	0,3	29[d]
WESSTROM und MESSING (2007)	Schweden	Lehmiger Sand	0,2	10	1	0,2-0,4	80
FAUSEY (2005)	Ohio (USA)	Schlufflehm	0,07	6	0,8	0,3	41
RAMOSKA et al. (2009)	Mittel-Litauen	Lehmiger Sand	5	20-24	0,9-1,1	0,6	8-17
GASIUNAS et al. (2022)	Litauen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	0,6-1	60

Reduzierung der Entwässerung von 8 % bis 85 %

Versuchsböden überwiegend Lehm!

Standorte überwiegend in Nordamerika!

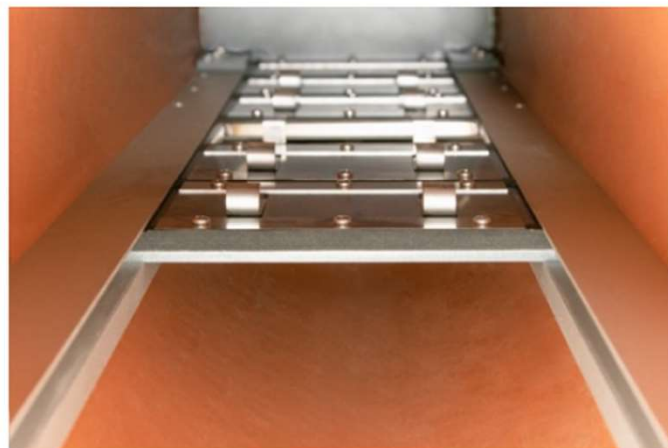
Zusammenfassung der gemessenen Auswirkungen des Drainagewassermanagements auf die Ernteerträge (nach SKAGGS et al. 2012)

Literatur	Ort	Beobachtete Jahre	Anzahl der Standort	Kultur	Effekte	
TAN et al. 1998	Ontario	2	1	Sojabohne	Kein Effekt	—
DRURY et al. 2009	Ontario	Positive Ertragseffekte in 8 von 21 Fällen		Mais	Kein Effekt	—
				Sojabohne	Kein Effekt	—
WESSTROM und MESSING 2007	Schweden			Getreide	2-18 % Ertragssteigerung	+
FAUSEY 2005	Ohio			Mais	Kein Effekt	—
	Ohio	5	1	Sojabohne	Kein Effekt	—
POOLE et al. 2011	North Carolina	6	2	Mais	11 % Ertragssteigerung	+
	North Carolina	5	2	Weizen	Kein Effekt	—
	North Carolina	6	2	Sojabohne	10 % Ertragssteigerung	+
DELBEQ et al. 2012	Indiana	Versuche häufig mit Sommerungen (durch Standort)		Mais	5,8 % bis 9,8 % Ertragssteigerung	+
JAYNES 2012	Iowa			Mais	Kein Effekt	—
	Iowa			Sojabohne	8 % Steigerung	+
HELMERS et al. 2012	Iowa			Mais	Reduzierter Ertrag	—
	Iowa	4	1	Sojabohne	Kein Effekt	—
COOKE und VERMA 2012	Illinois	2	4	Mais	Kein Effekt	—
		2	3	Sojabohne	Kein Effekt	—
RAMOSKA et al. (2009)	Mittel-Litauen	7	1		Kein Effekt	—
TOLOMIO und BORIN (2019)	Italien	14	1	Mais	26,3 % Ertragssteigerung	+
				Weizen	Kein Effekt	—
GHANE et al. 2012	Ohio	1 bis 2	7	Mais	1-19 % Ertragssteigerung in 6 von 9 Fällen	+
		1 bis 2	7	Sojabohne	1-7 % Ertragssteigerung in 7 von 11 Fällen	+

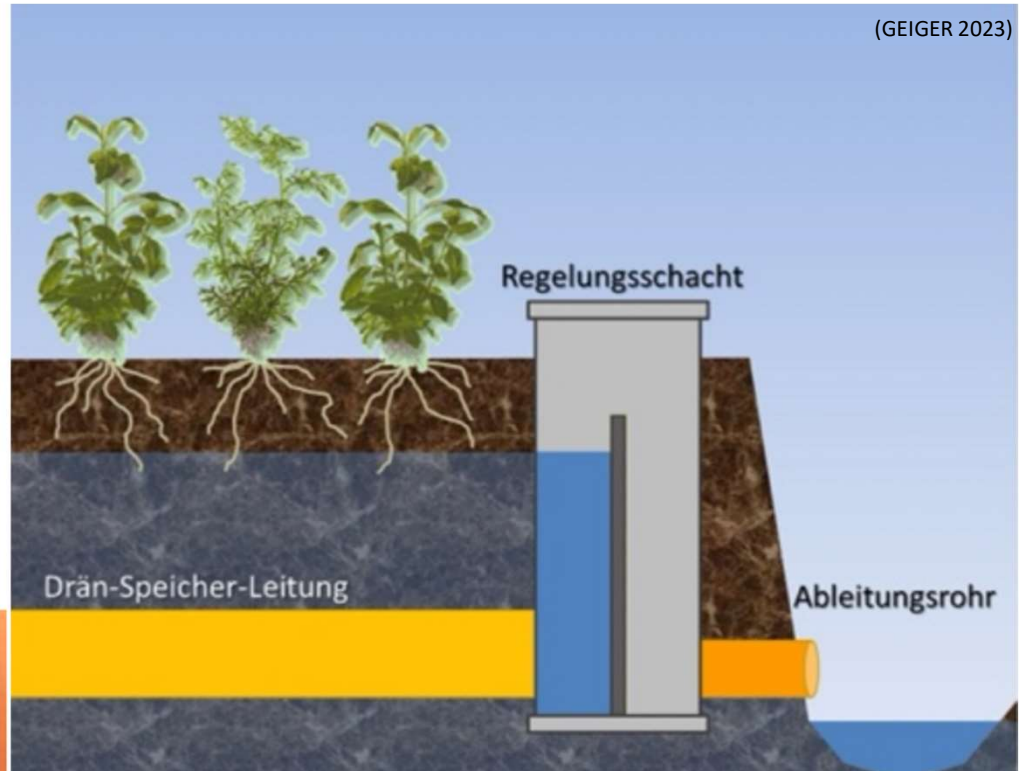


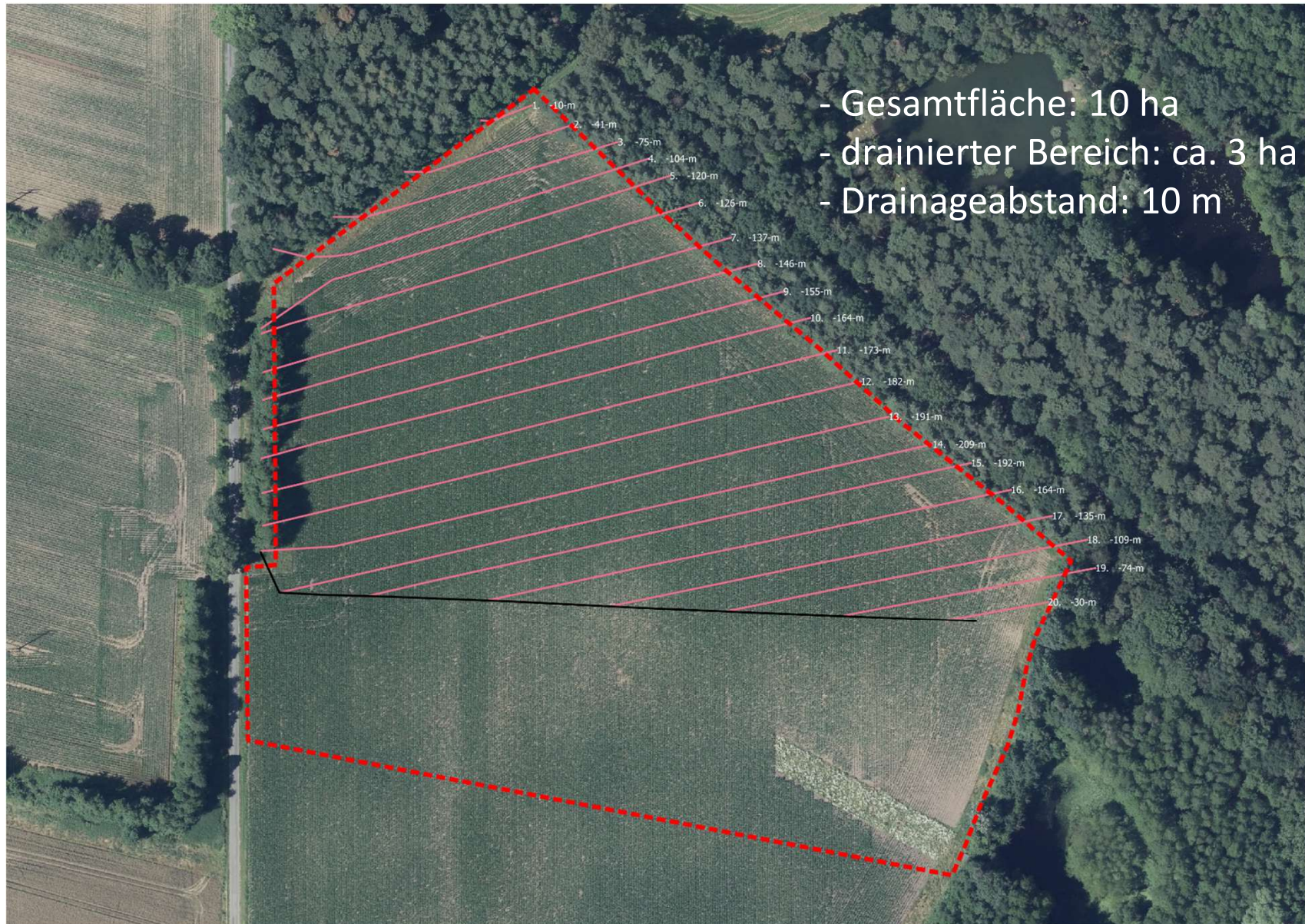
HOCHSCHULE OSNABRÜCK
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

1. Hat die Anstauung von Drainagen einen signifikanten Einfluss auf Parameter des Wasserhaushalts?
2. Liegen bei einer Anstauung unterschiedliche Effekte in Abhängigkeit des Abstands zu den Drainagerohren oder der Anstaubrunnen in der Fläche vor?
3. Können Effekte auf Kulturwachstum oder -erträge durch die Anstauung beobachtet werden?

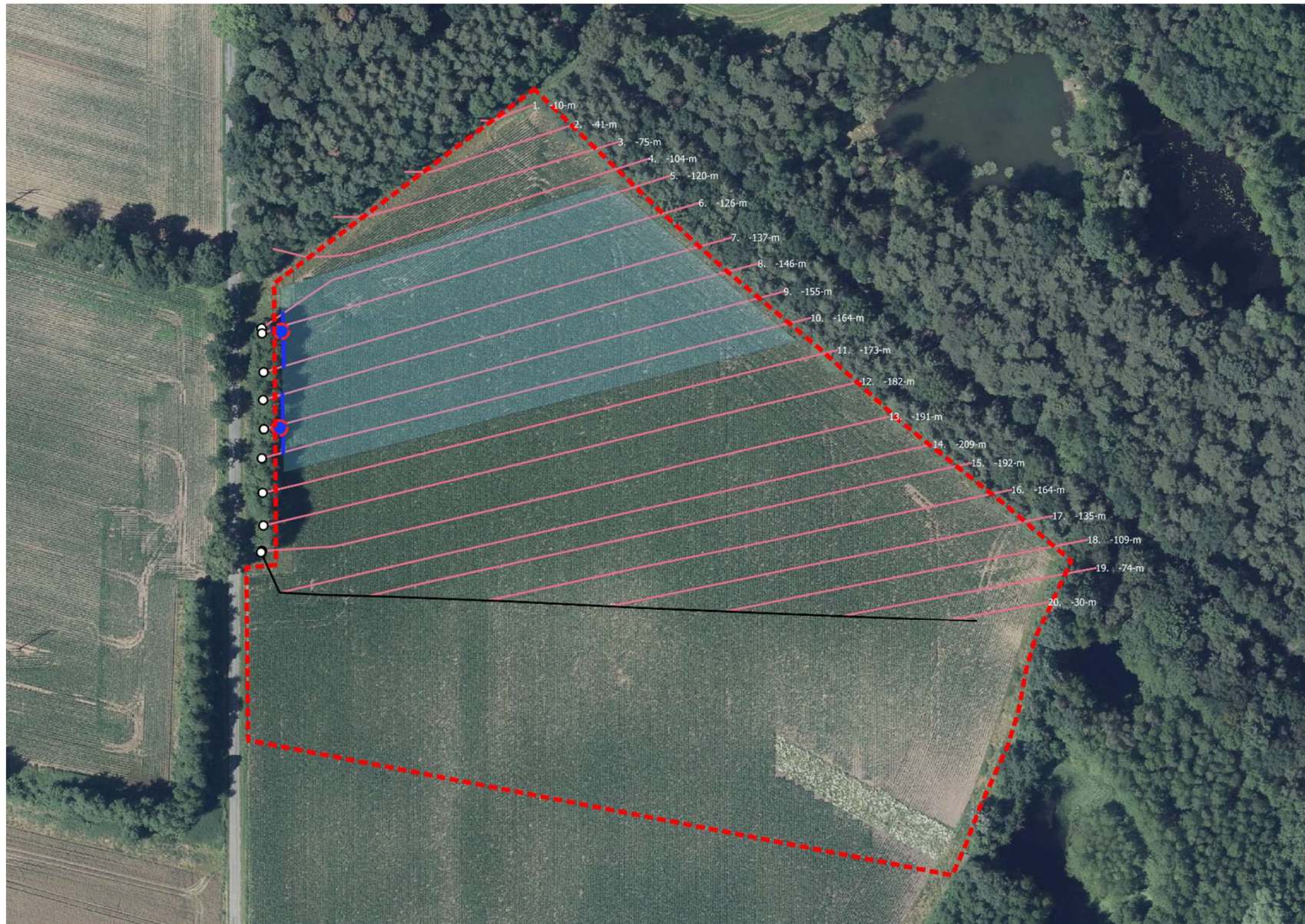


(GEIGER 2023)



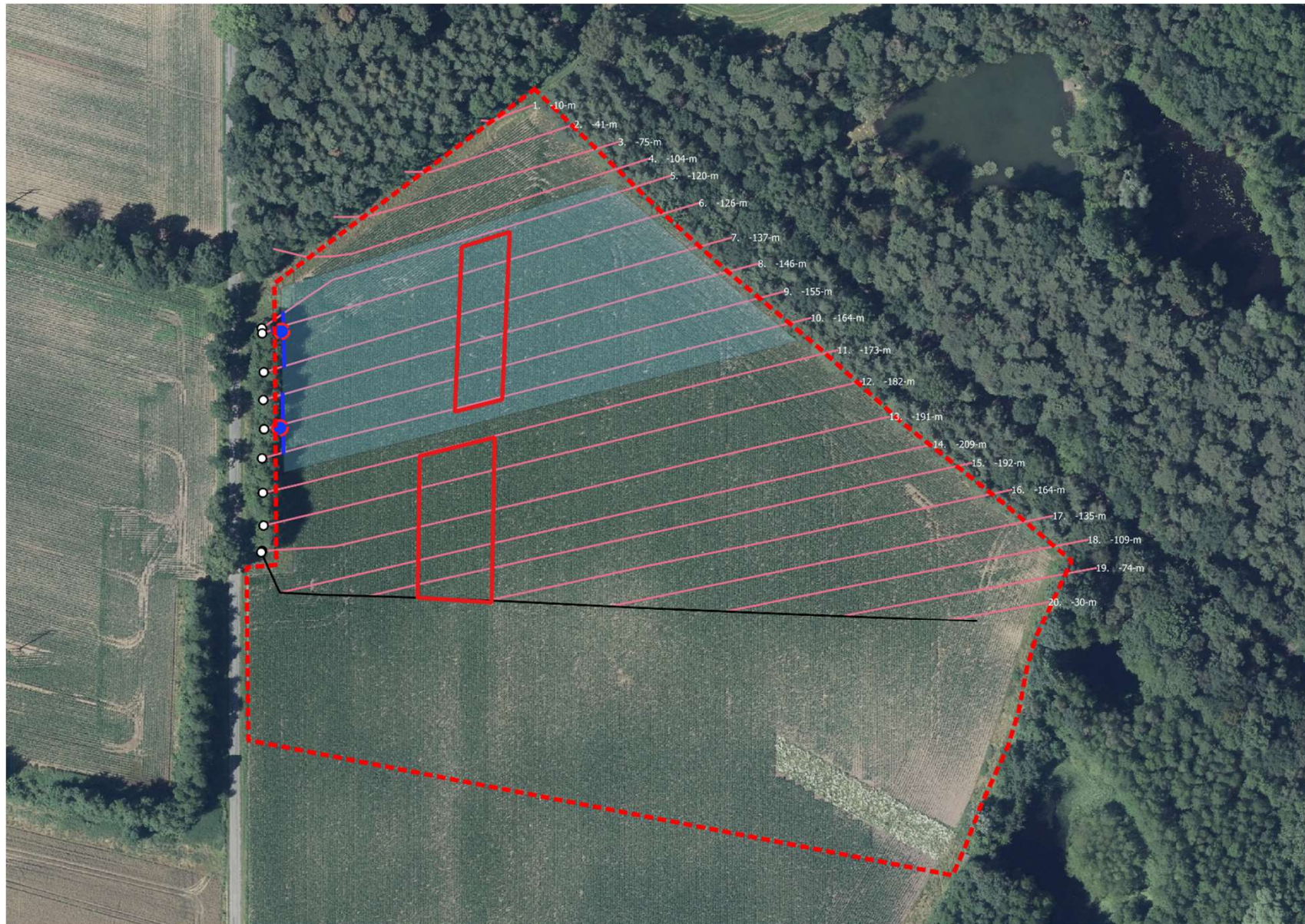


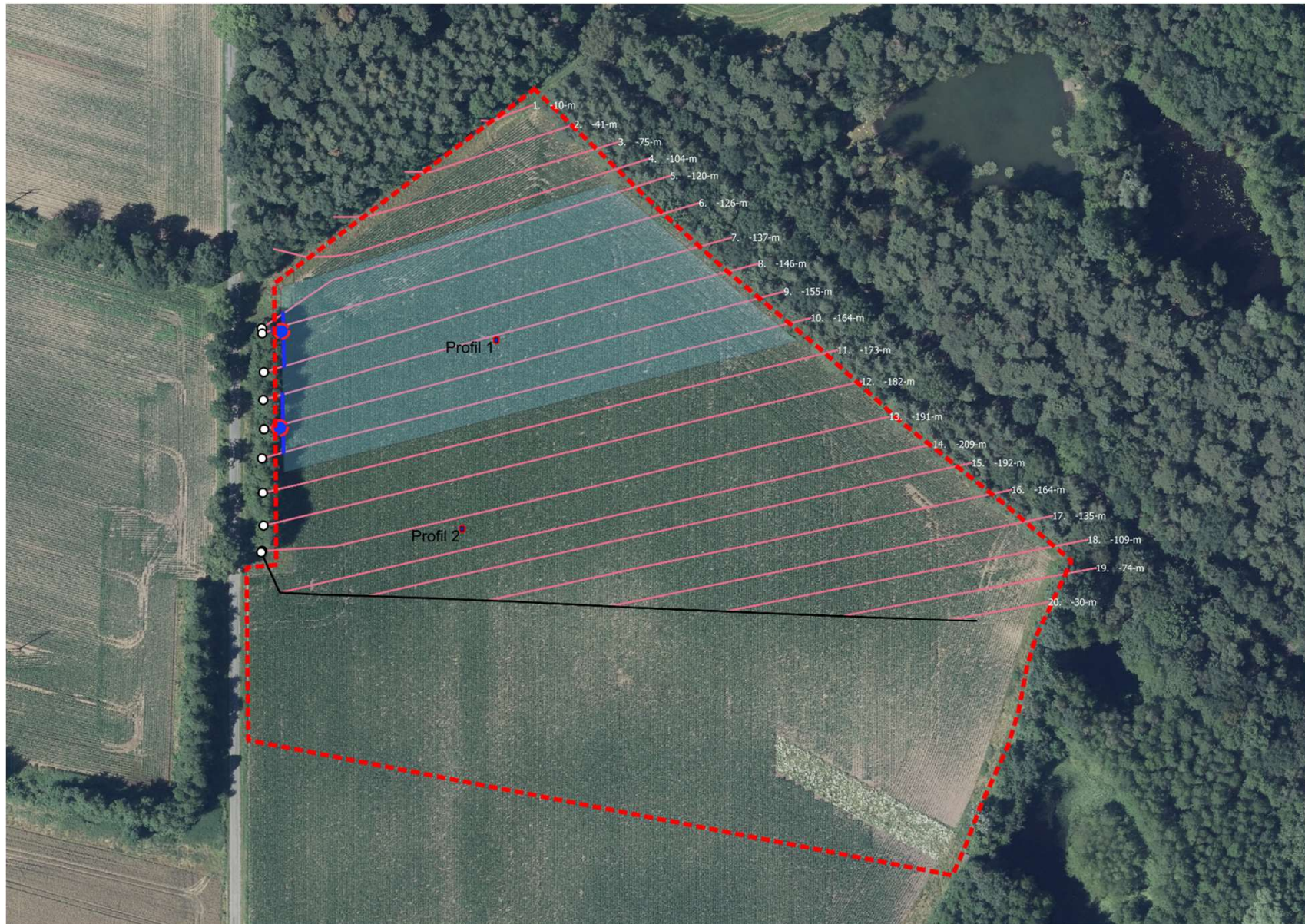
- Gesamtfläche: 10 ha
- drainierter Bereich: ca. 3 ha
- Drainageabstand: 10 m



- Einbau der Brunnen 18.12.2024
- Drainagen im Vorhinein gespült
- Drainagetiefe: ca. 120 cm
- Sehr feuchte Bedingungen für Einbau
- Zeitpunkt im Spätsommer – Herbst besser geeignet
- Anstaueneinstellung: 45 cm u. Bodenoberfläche



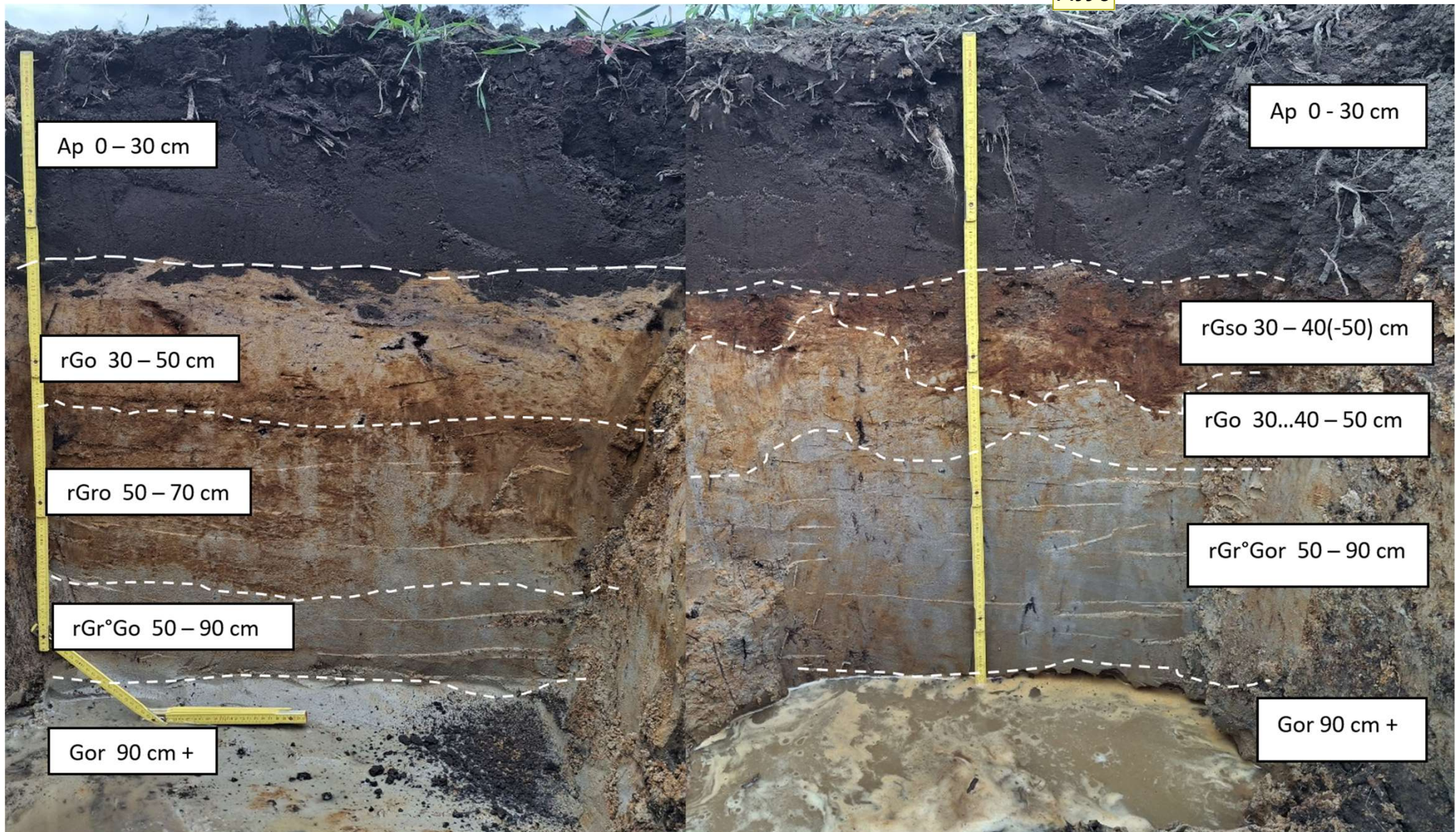




Profil 1: Geregelte Dränage

Profil 2: Freie Dränage

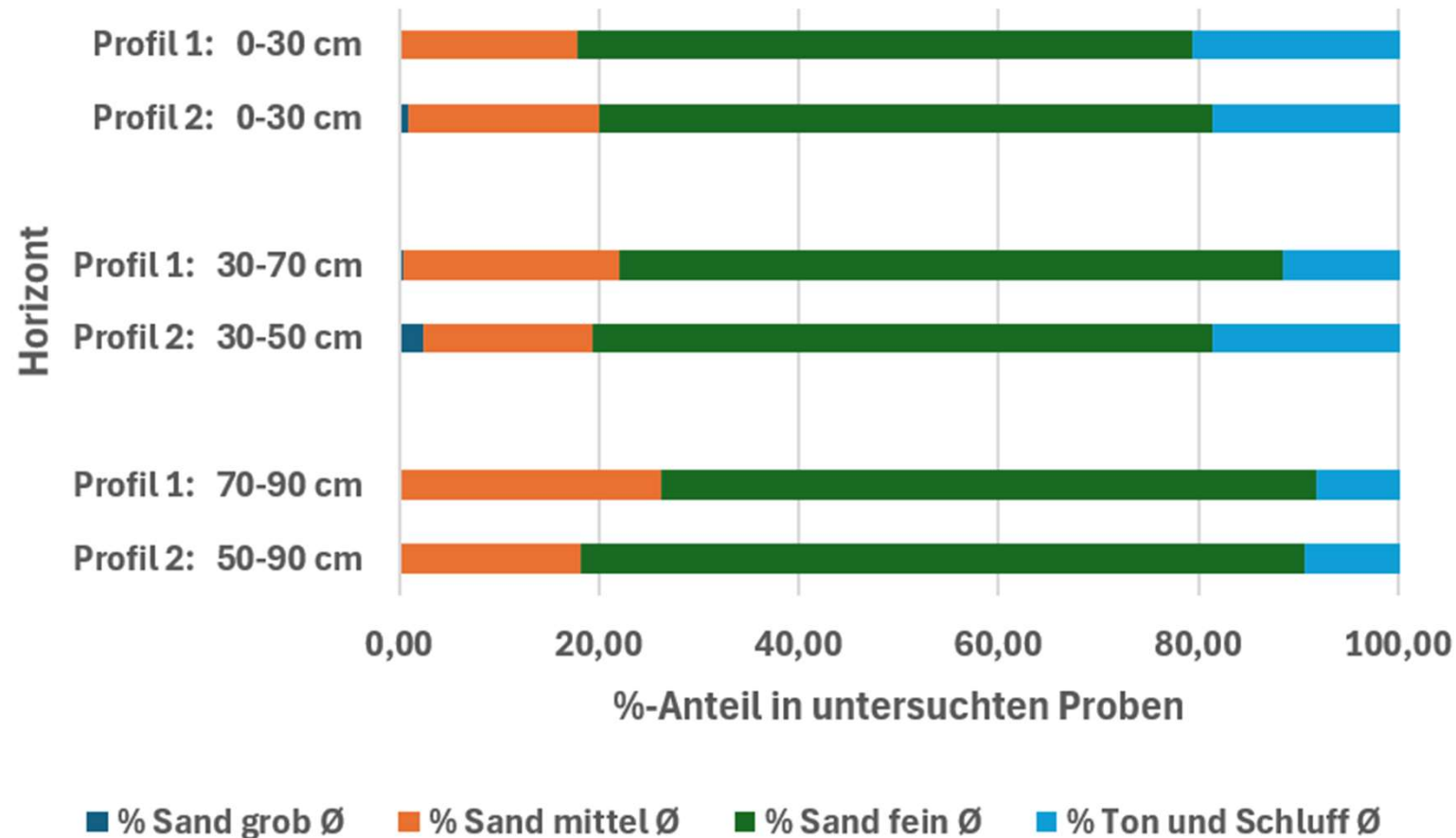
HJJ0



HJJ0

Unterschiede in den Horizonten vorstellen
Entstehung auch --> Rudis Beschreibung

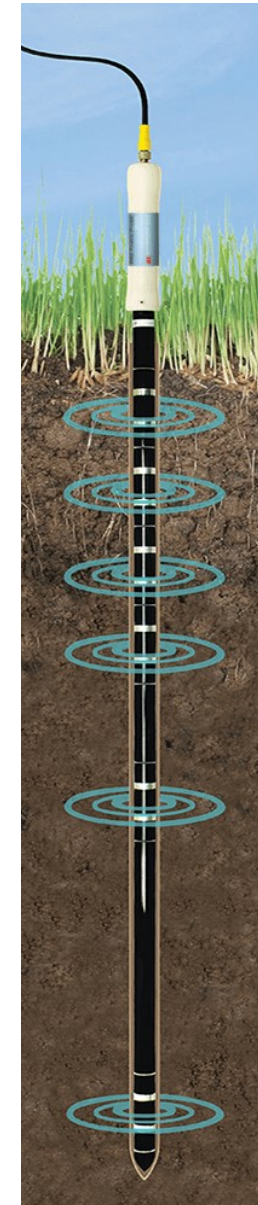
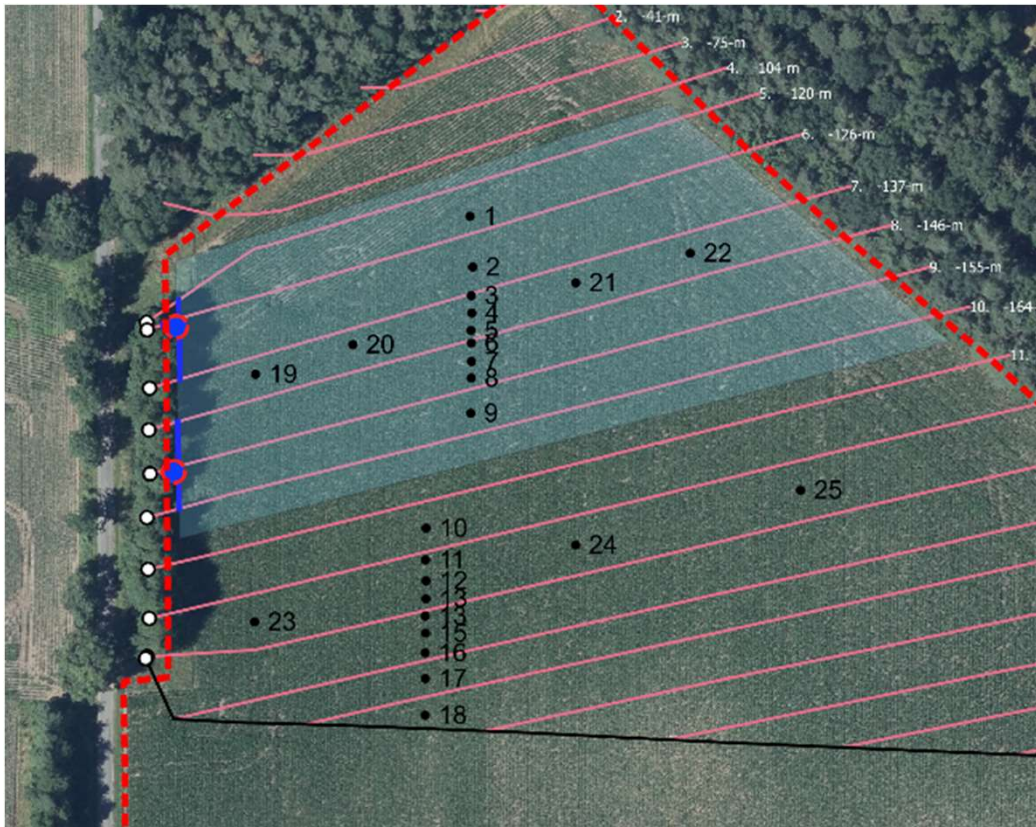
Hunold, Justus Johannes; 2025-10-21T17:00:07.152



- Hoher Feinsandanteil (60-70 %)
- Unterschiede in der Ton- und Schluff-Fraktion im 2. Horizont (11 % P1, 18 % P2)

Datenerhebung

- Messung der Bodenfeuchtigkeit (Vol.-%)
- PR2-Sonde (Delta-T-Device)
- 10, 20, 30, 40, 60, 100 cm Messtiefe
- Wöchentlich an 25 Positionen

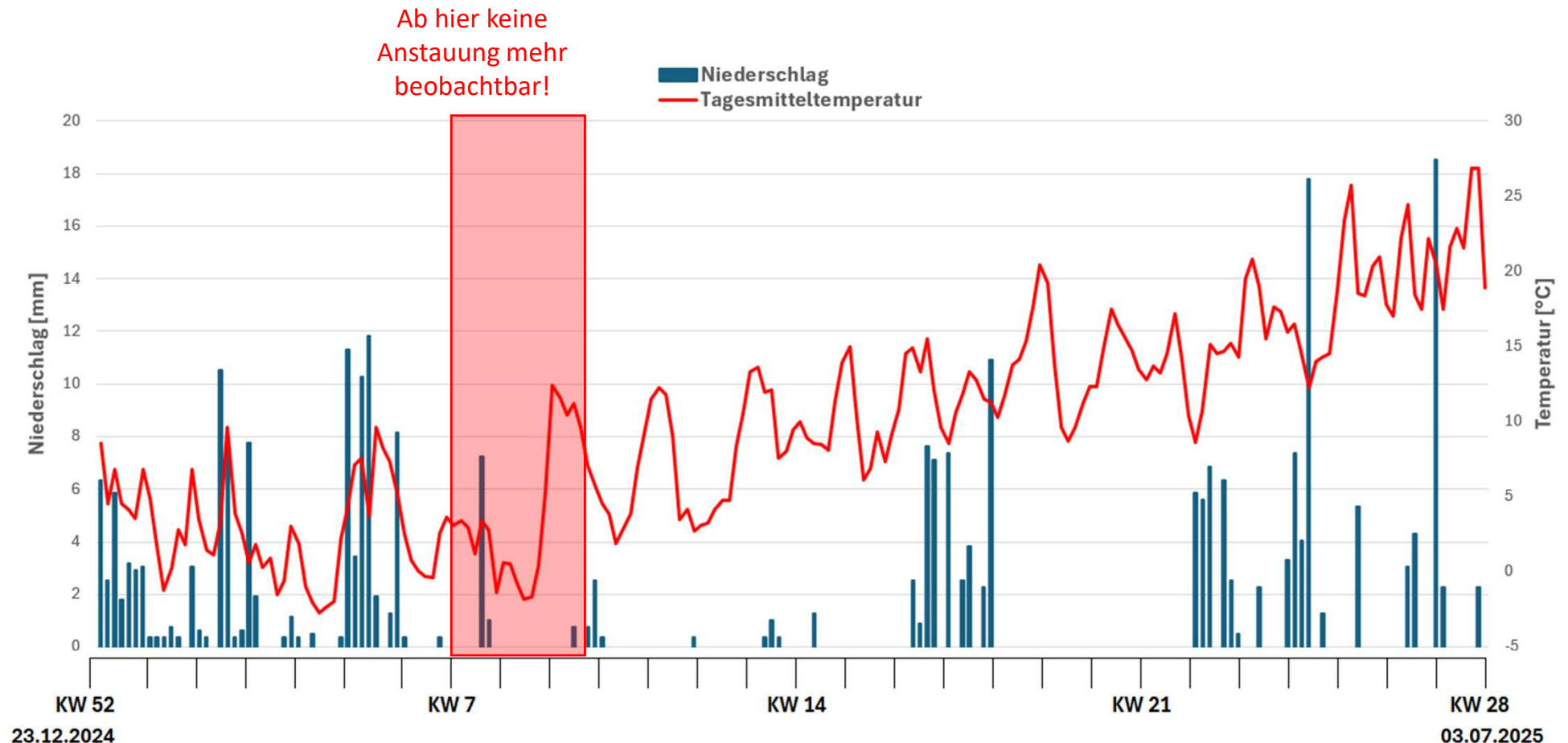


Datenerhebung

- Messung der Saugspannung (für Aussage Kulturwachstum)
- „Watermark-Logger“ für pF-Werte
- Gemessen in 25 und 50 cm Tiefe
- Jeweils 3 Wiederholungen

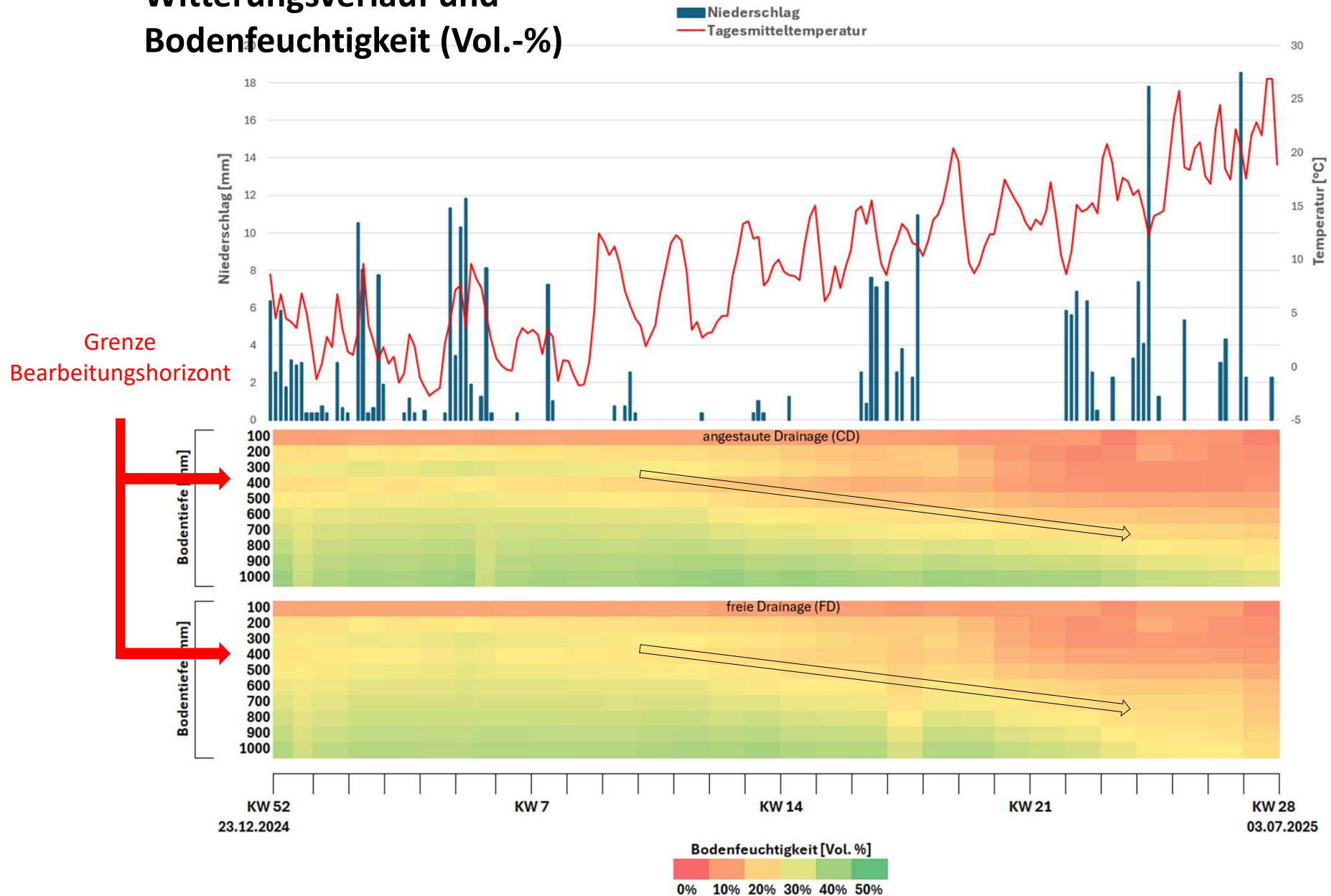


Niederschläge und Tagesmitteltemperatur im Versuchsverlauf



- Niederschläge nehmen ab KW 7 deutlich ab
- Brunnenanstauung innerhalb von 3 Wochen weg
- Nachfolgende Niederschläge können keine Anstauung mehr erzeugen

Witterungsverlauf und Bodenfeuchtigkeit (Vol.-%)

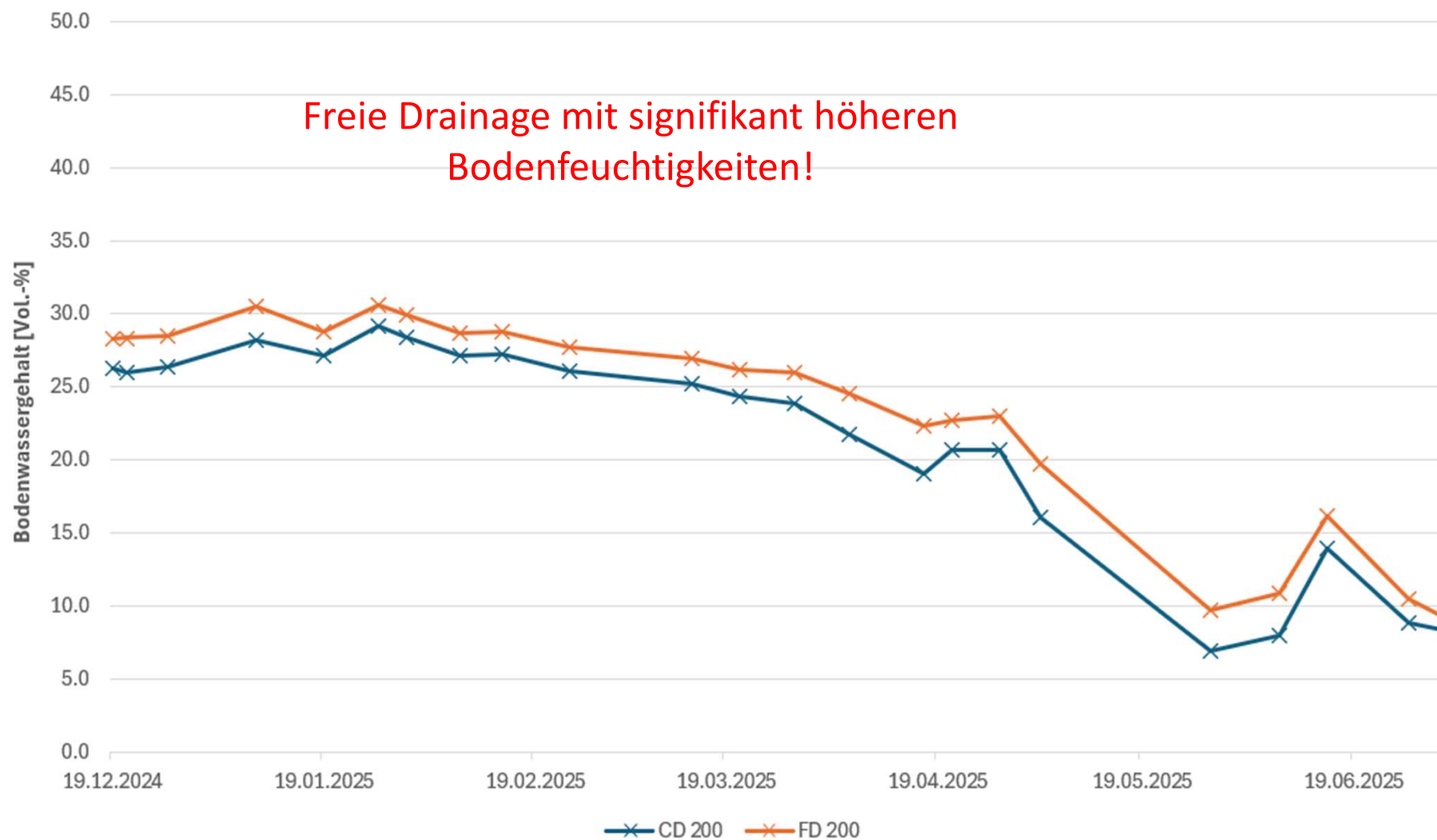


HJJ0

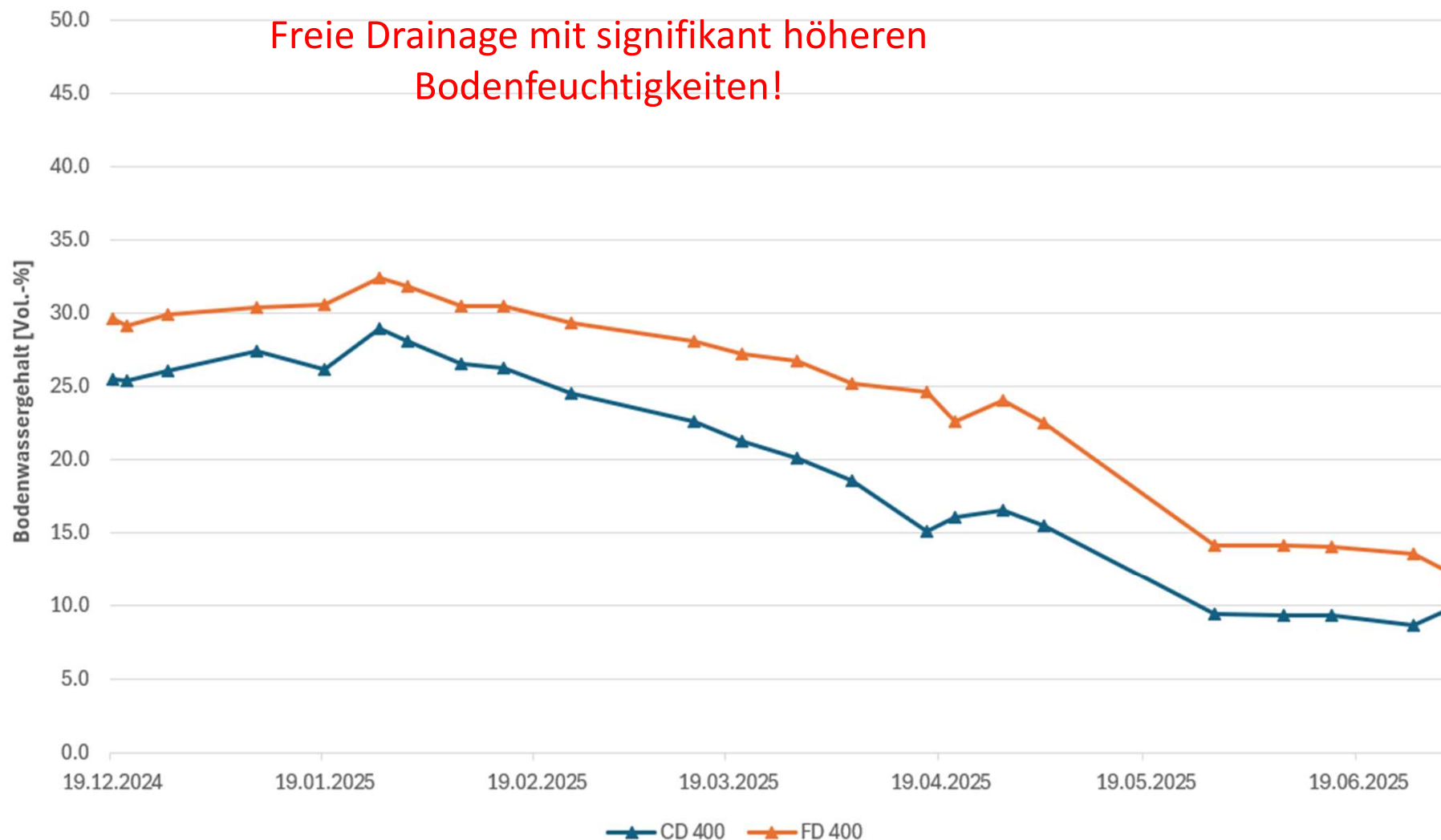
Welche Daten sieht man? Wie wurden sie verarbeitet?

Hunold, Justus Johannes; 2025-10-20T18:57:35.885

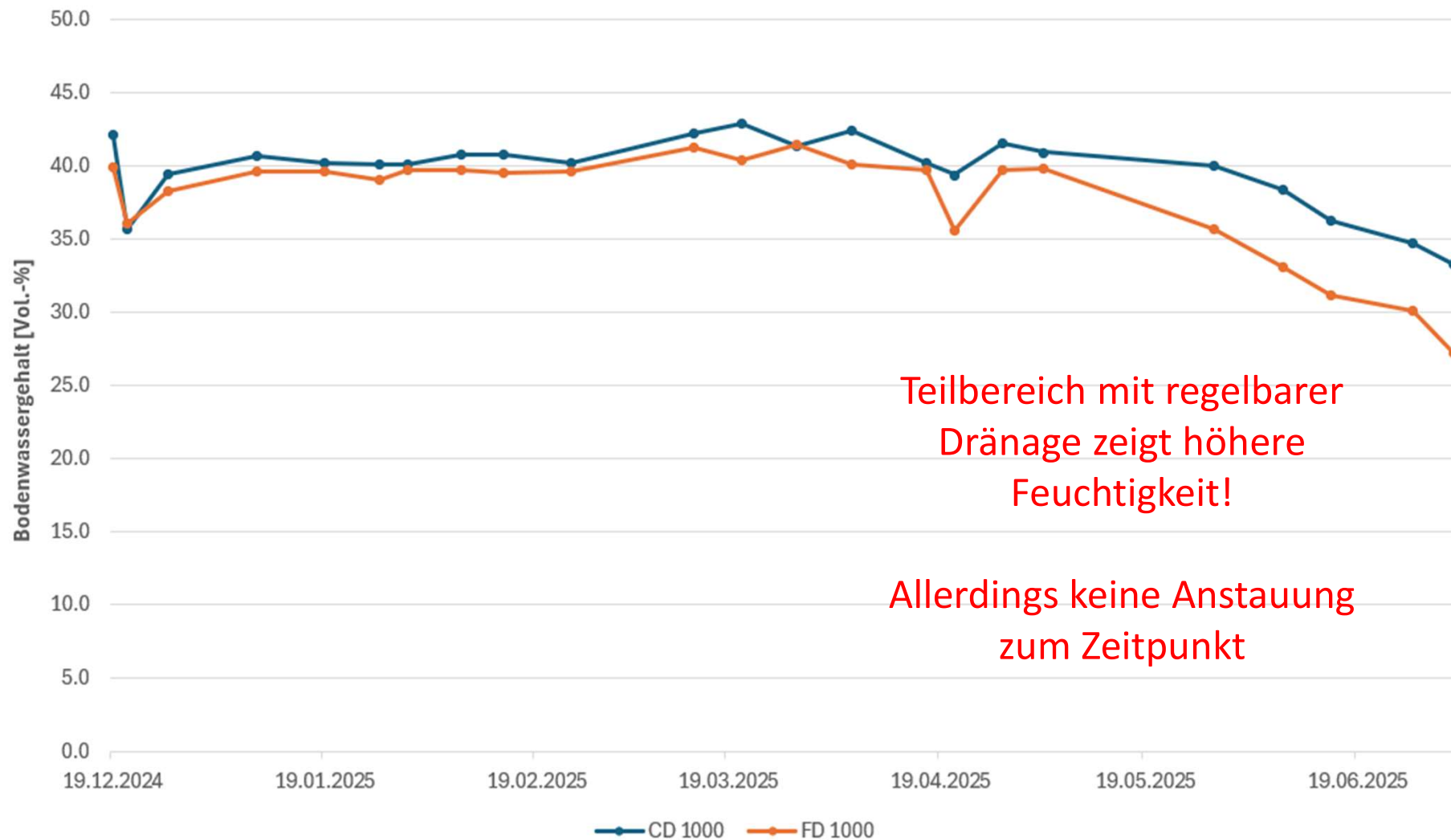
Wassergehalt (Vol.-%) in 20 cm Tiefe

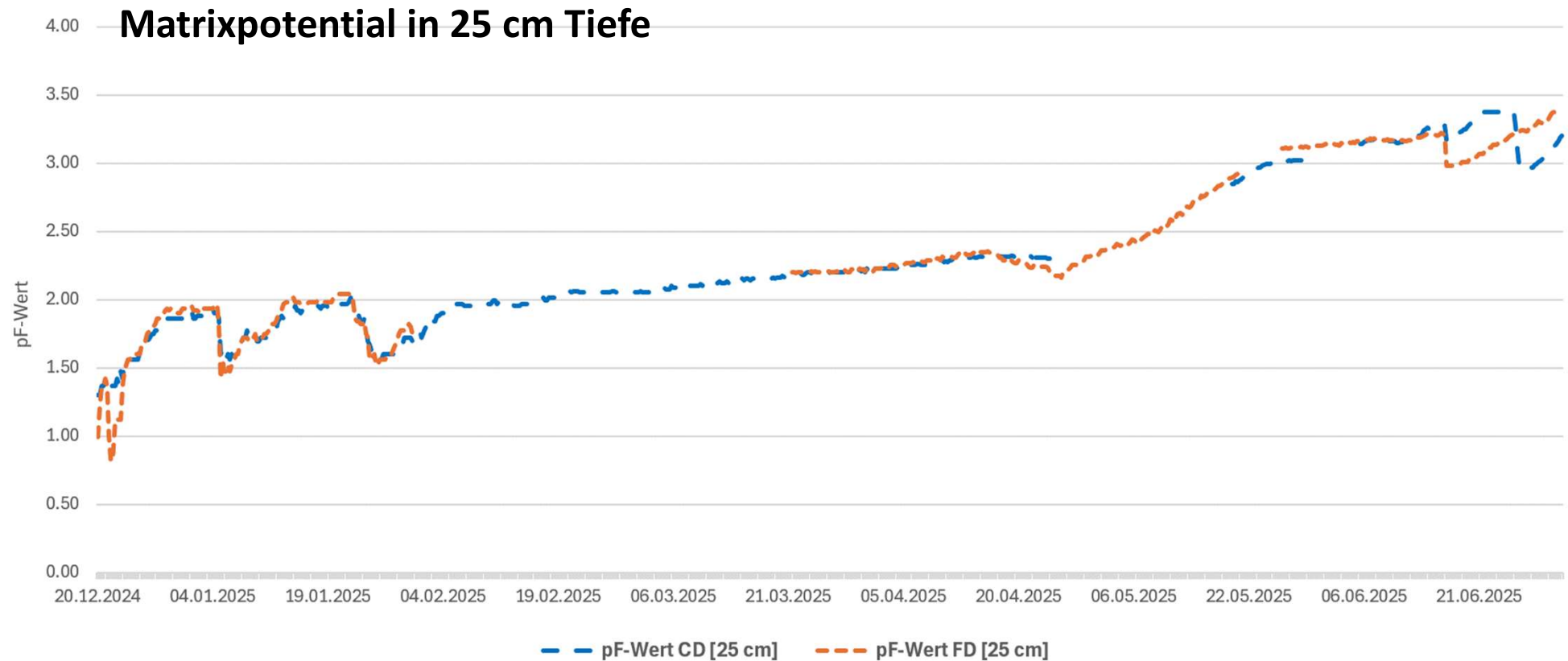


Wassergehalt (Vol.-%) in 40 cm Tiefe

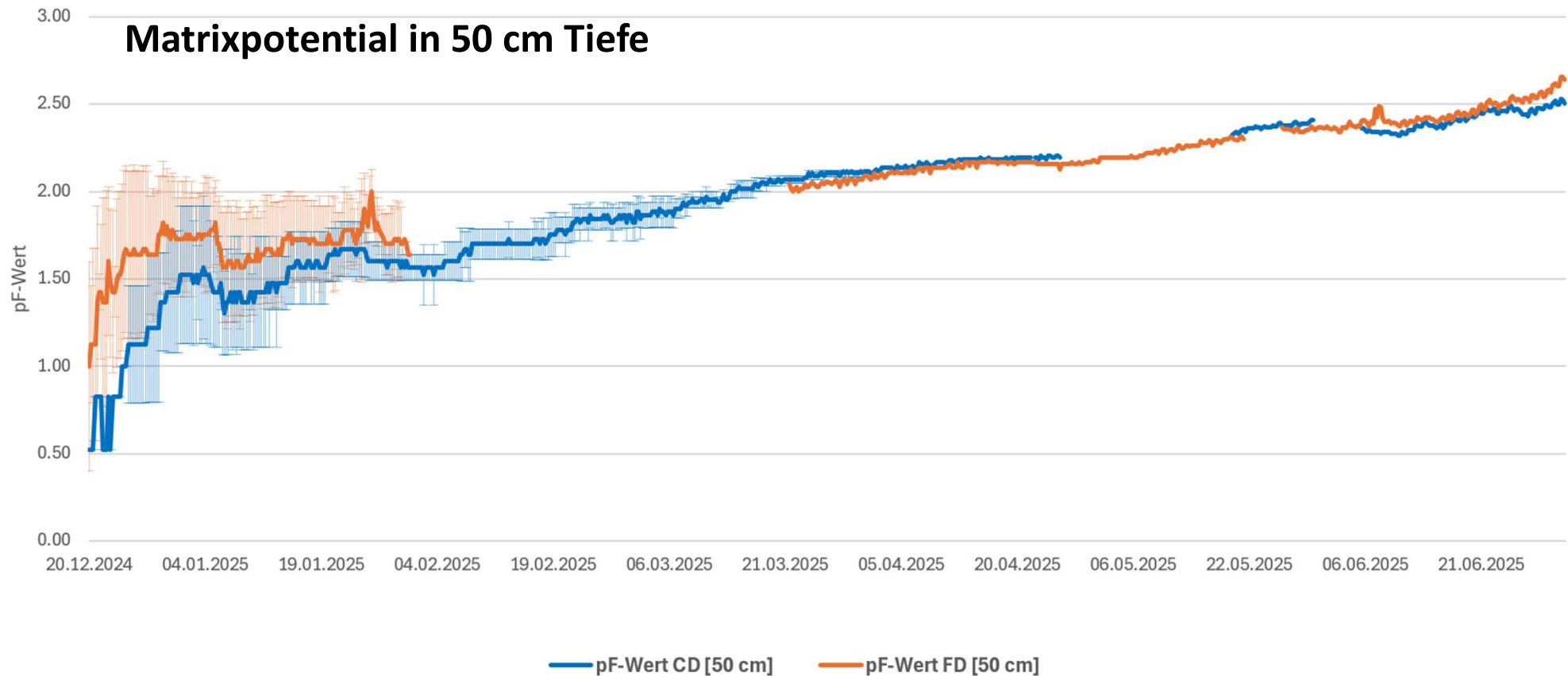


Wassergehalt (Vol.-%) in 100 cm Tiefe



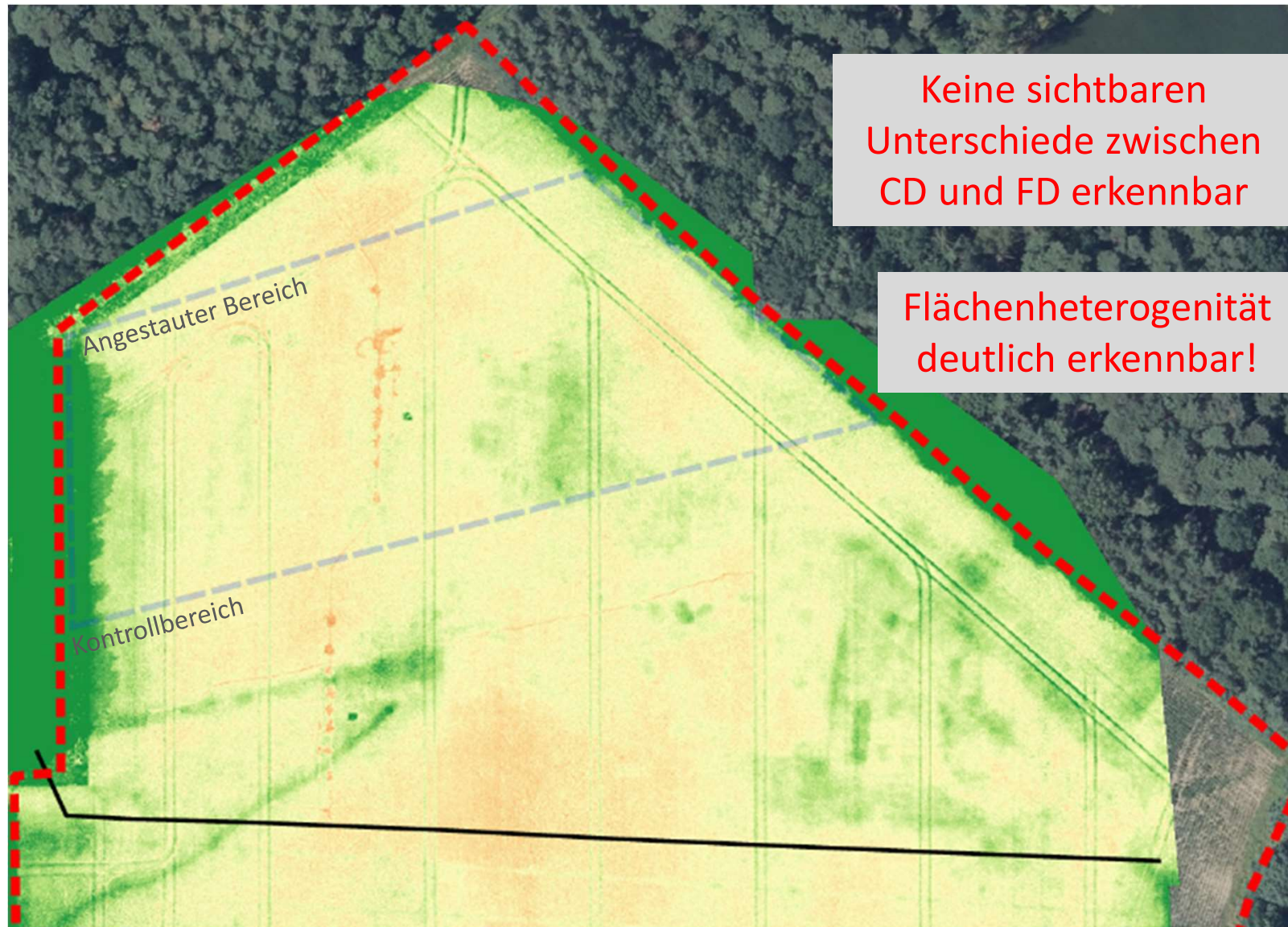


- pF-Werte ca. zwischen 1 und 3,4
- Keine Unterschiede zwischen gemittelten Sensorwerten erkennbar



- Unterschiede zwischen den Kurven im Anstauungszeitraum
- Niedrigere pF-Werte → Wasser leichter verfügbar
- Trend ist erkennbar, allerdings nicht statistisch absicherbar

NDVI-Index (Befliegung zur Abreife am 28.06.2025)





Lediglich kurze Anstauung

- Ausbleibender Niederschlag
- Standort mit hoher Wasserleitfähigkeit



Schwieriger Standort

- Heterogenität, auch innerhalb der Teilflächen (erschwerter Vergleichbarkeit)
- Wasser lässt sich nur schwer halten
- Abpufferung von Trockenperioden kann so nicht erfolgen



Ergebnisse zeigen keine signifikanten Unterschiede

- Bodenfeuchtigkeit maximal so hoch wie die Kontrolle
- Positiver Trend bei Saugspannung (Matrixpotential), allerdings nicht signifikant
- Keine Effekte auf Abreifeverhalten

Eignung auf sehr leichten Standorten muss daher hinterfragt werden!



Standort

- Betrachtung von Standorten mit verschiedenen Bodeneigenschaften
- Wenn Anstauung zuverlässiger erfolgt, könnten Ergebnisse eventuell positiver ausfallen



Betrachtungszeitraum

- für gesicherte Aussagen viel zu kurz
- Muss längerfristig untersucht werden
- Zeigt aber Schwierigkeiten und neue Fragen

Systemreaktion auf Standort und Witterung muss viele Jahre untersucht werden

Für Untersuchungen und Aussagen zum Ertrag müssen diese Reaktionen klar sein!

- COOKE, R., VERMA, S. (2012): Performance of drainage water management systems in Illinois, United States. *Journal of Soil and Water Conservation* 67, 453 – 464.
- DELBEQ, B. A., BROWN, J. P., FLORAX, R. J., KLADIVKO, E., NISTOR, A., LOWENBERG-DEBOER, J. M. (2012): The Impact of Drainage Water Management Technology on Corn Yields. *Agronomy Journal* 104, 1100 – 1109.
- DRURY, C. F., TAN, C. S., REYNOLDS, W. D., WELACKY, T. W., OLOYA, T. O., GAYNOR, J. D. (2009): Managing tile drainage, subirrigation and nitrogen fertilization to enhance crop yields and reduce nitrate loss. *Journal of Environmental Quality* 38, 1193 – 1204.
- EVANS, R. O. GILLIAM, J. W., SKAGGS, R. W. (1989): Design guidelines for water table management systems in Coastal Plain soi. *Journal of Applied Engineering in Agriculture* 5, 539 – 548.
- FAUSEY, N. R. (2005): Drainage management for humid regions. *International Agricultural Engineering Journal* 14, 209 – 214.
- GASIUNAS, V., MISEVIČINE, S., BASTIENÉ, N., ADAMONYTÉ, I. (2022): General Recommendations for Introduction of controlled Drainage Innovation. Dotnuva: Vytautas Magnus University Agriculture Academy.
- GAYNOR, J. D., TAN, C. S., DRURY, C. F., WELACKY, T. W., REYNOLDS, W. D. (2002): Runoff and drainage losses of atrazine, metribuzin, and metolachlor in three water management systems. *Journal of Environmental Quality* 31, 300 – 308.
- GEIGER, J. (2023): „EkoDrena – Geregelte Drainage EINBAUANLEITUNG“. Einbauanleitung für EkoDrena System erhalten am 04.06.2024, nicht veröffentlicht (PDF-Dokument vorhanden).
- GILLIAM, J. W., SKAGGS, R. W., WEED, S. B. (1979): Drainage control to diminish nitrate loss from agricultural fields. *Journal of Environmental Quality* 8, 137 – 142.
- HELMERS, M. R., CHRISTIANSON, R., BRENNEMAN, G., LOCKETT, D., PEDERSON, C. (2012): Water table, drainage, and yield response to drainage water management in southeast Iowa. *Journal of Soil and Water Conservation* 67, 495 – 501.
- JAYNES, D. B. (2012): Changes in yield and nitrate losses from using drainage water management in central Iowa, United States. *Journal of Soil and Water Conservation* 67, 485 – 494.

- LALONDE, V. MADRAMOOTOO, C. A., TRENHOLM, L., BROUGHTON, R. S. (1996): Effects of controlled drainage on nitrate concentrations in subsurface drain discharge. *Agricultural Water Management* 29, 187 – 199.
- LANDKREIS DIEPHOLZ (2024): Wasserrückhalt: Gesteuerte Drainage in der Landwirtschaft. Wasserrückhalt: Gesteuerte Drainage in der Landwirtschaft | Landkreis Diepholz (Zugriff am 15.07.2025).
- MARKOVIC, M., KOCAR, M. M., BARAC, Z., TURALIJA, A., ATILGAN, A., JUG, D., RAVLIC, M. (2024): Field Performance Evaluation of Low-Cost Soil Moisture Sensors in Irrigated Orchard. *Agriculture* 14, 1239 – 1258.
- POOLE, C. A., SKAGGS, R. W., CHESCHEIR, G. M., YOUSSEF, M. A., CROZIER, C. R. (2011): The effects of drainage water management on crop yields in eastern North Carolina. Louisville: American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- RAMOSKA, E., BASTIENE, N., SAULYS, V. (2009): Evaluation of controlled Drainage Efficiency in Lithuania. *Irrigation and Drainage* 60, 196 – 206.
- SKAGGS, R. W., FAUSEY, N., EVANS, R. O. (2012): Drainage water management. *Journal of Soil and Water Conservation* 67, 167 – 172.
- SKAGGS, R. W., YOUSSEF, M. A., GILLIAM, J. W., EVANS, R. O. (2010): Effect of Controlled Drainage on Water and Nitrogen Balances in Drained Lands. *American Society of Agricultural and Biological Engineers* 53, 1843 – 1850.
- TOLOMIO, M., BORIN, M. (2018): Water table management to save water and reduce nutrient losses from agricultural fields: 6 years of experience in North-Eastern Italy. *Agricultural Water Management* 201, 1 – 10.
- TAN, C. S., DRURY, C. E., SOULTANI, M., WESENBEECK, I. J., NG, H. Y., GAYNOR, J. D., WELACKY, T. W. (1998): Effect of controlled drainage and tillage on soil structure and tile drainage nitrate loss at the field scale. *Water Science and Technology* 38, 103 – 110.
- WESSTROM, I., MESSING, I. (2007): Effects of controlled drainage on N and P losses and N dynamics in a loamy sand with spring crops. *Agricultural Water Management* 87, 229 – 240.