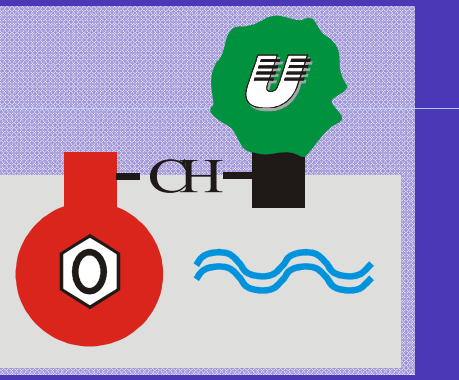


Ausbringung von Abwasser aus der Olivenölproduktion auf Böden – Eine Screening-Studie



Benjamin Peikert^[1], Gabriele E. Schaumann^[1], Amer Marei Sawalha^[2], Jawad Hasan^[2], Mikhail Borisover^[3], Ahmed Nasser^[3]
^[1]Universität Koblenz-Landau; ^[2]Al Quds Universität Jerusalem (Westjordanland); ^[3]Agricultural Research Organization Bet Dagan (Israel)

Einleitung und Forschungsziele

In Israel und dem Westjordanland hat der Anbau von Olivenbäumen eine große Bedeutung für die Agrarwirtschaft. Bei der Produktion des wertvollen Öls fallen jährlich etwa 200.000 m³ Abwasser in Israel bzw. 50.000 m³ Abwasser im Westjordanland an. Es besitzt eine hohe Konzentration an organischen Inhaltsstoffen, vor allem Phenole, die phytotoxisch wirken. Außerdem sind sie für die schlechte mikrobiologische Abbaubarkeit des Abwassers verantwortlich, weshalb es nicht in die Kläranlagen geleitet werden darf. Daher wird das Abwasser oftmals in Kanistern, oder Gruben aufbewahrt und von dort unkontrolliert oder kontrolliert auf angrenzende Flächen, wie z.B. getrocknete Flussbetten oder Felder ausgebracht.

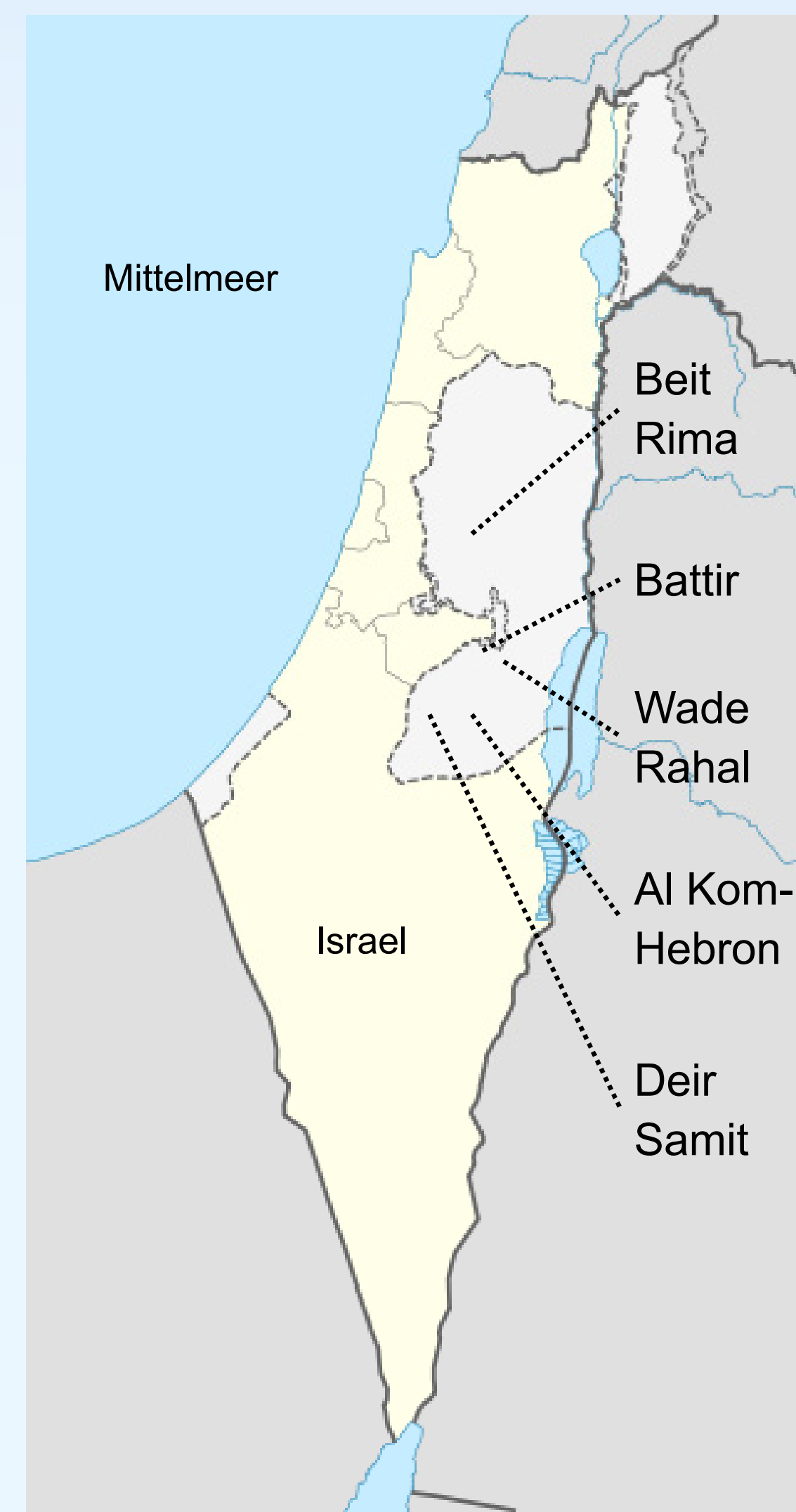
Dabei sind verschiedene Auswirkungen auf den Boden möglich:

Positive Effekte	Negative Effekte
Bewässerung	Hydrophobisierung des Bodens
Erhöhte Fruchtbarkeit:	Veränderte Aufnahme/Abbau von Pestiziden
Nährstoffzufuhr, v.a. durch K und Na	Bodenversauerung (pH = 4,5)
Zufuhr organischer Substanz	Phytotoxizität
Aggregatbildung?	Versalzung
verbesserte Wasserspeicherung?	

Ziel dieser ersten Screening-Studie ist es die Effekte langjähriger Ausbringung von Abwasser aus der Olivenölproduktion zu untersuchen und so die Relevanz der hypothetischen Effekte abzuschätzen bzw. Informationen für ein geplantes Feldexperiment zu sammeln. Durch Reduzierung der negativen Auswirkungen wäre eine kontrollierte Ausbringung des Abwassers zur Bodenverbesserung möglich.

Forschungsansatz und Untersuchungsmethoden

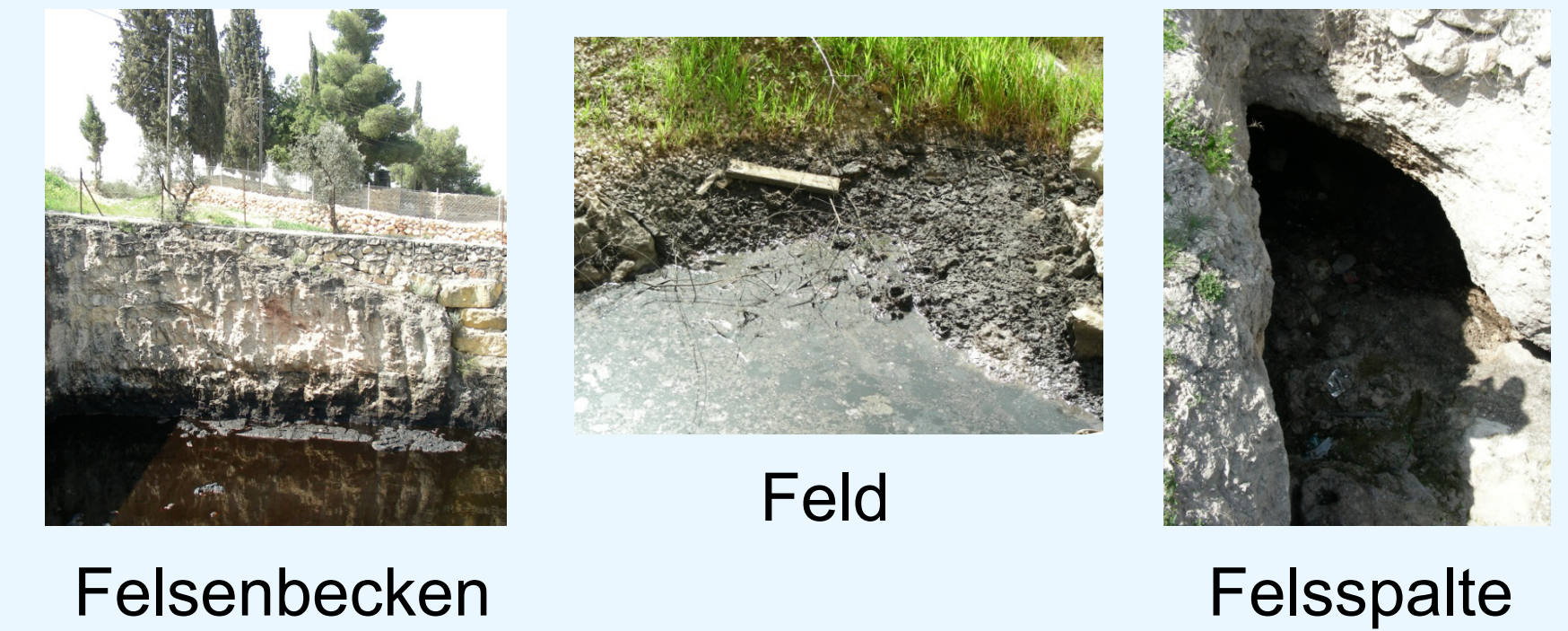
Probenahme an vier hochkontaminierten Standorten im Westjordanland für Screeningstudie:



- kontaminierte Proben und nahegelegene, vermutlich unkontaminierte Kontrollproben
- Untersuchung von Hydrophobizität, Korngrößenverteilung, Gesamtstickstoff, organischer Kohlenstoff und Anionen
- exemplarische Abwasserprobe einer Olivenmühle aus Bait Rima
- Untersuchung auf pH, Leitfähigkeit und chem. Zusammensetzung

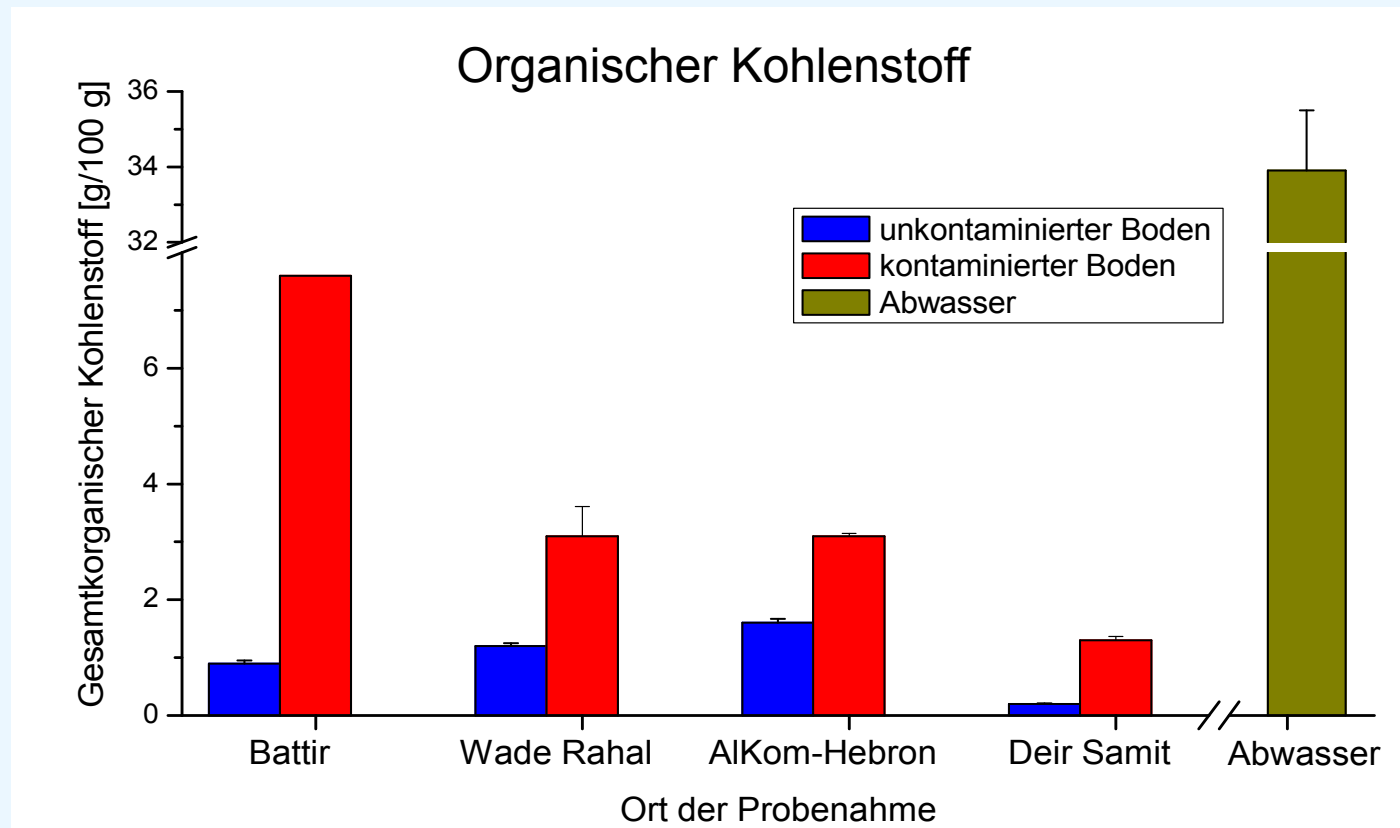
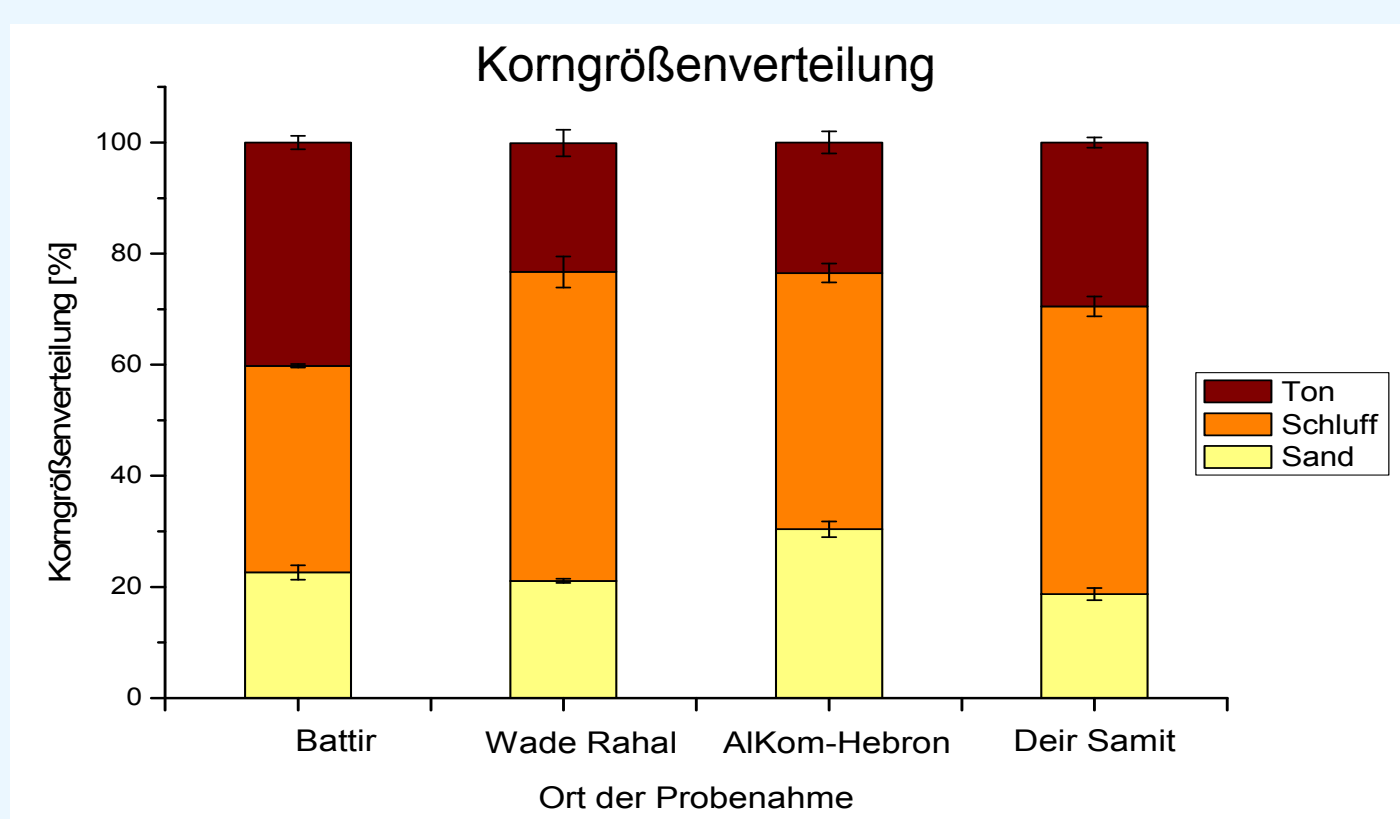


Beispiele für unkontrolliert entsorgtes Abwasser:



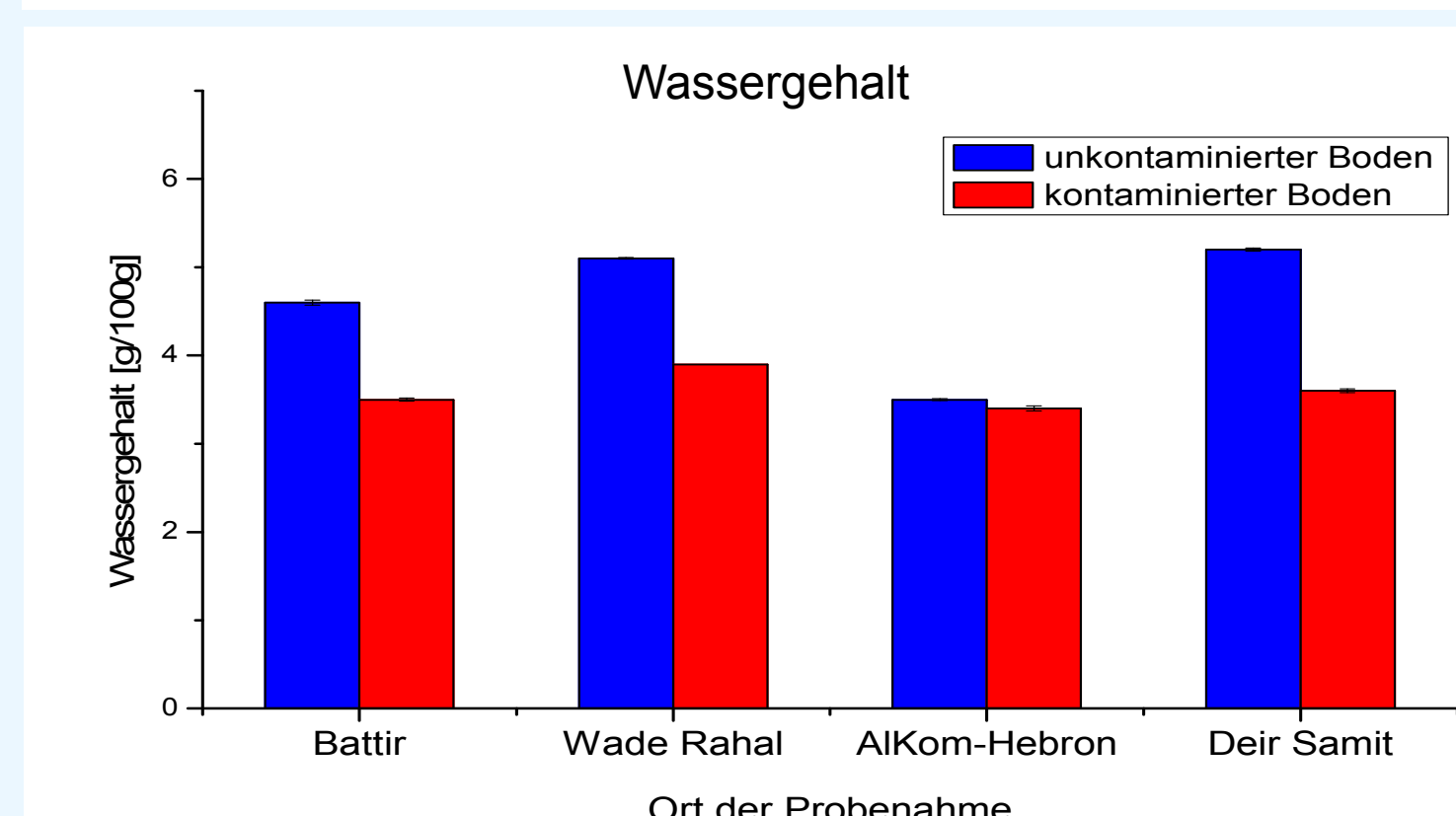
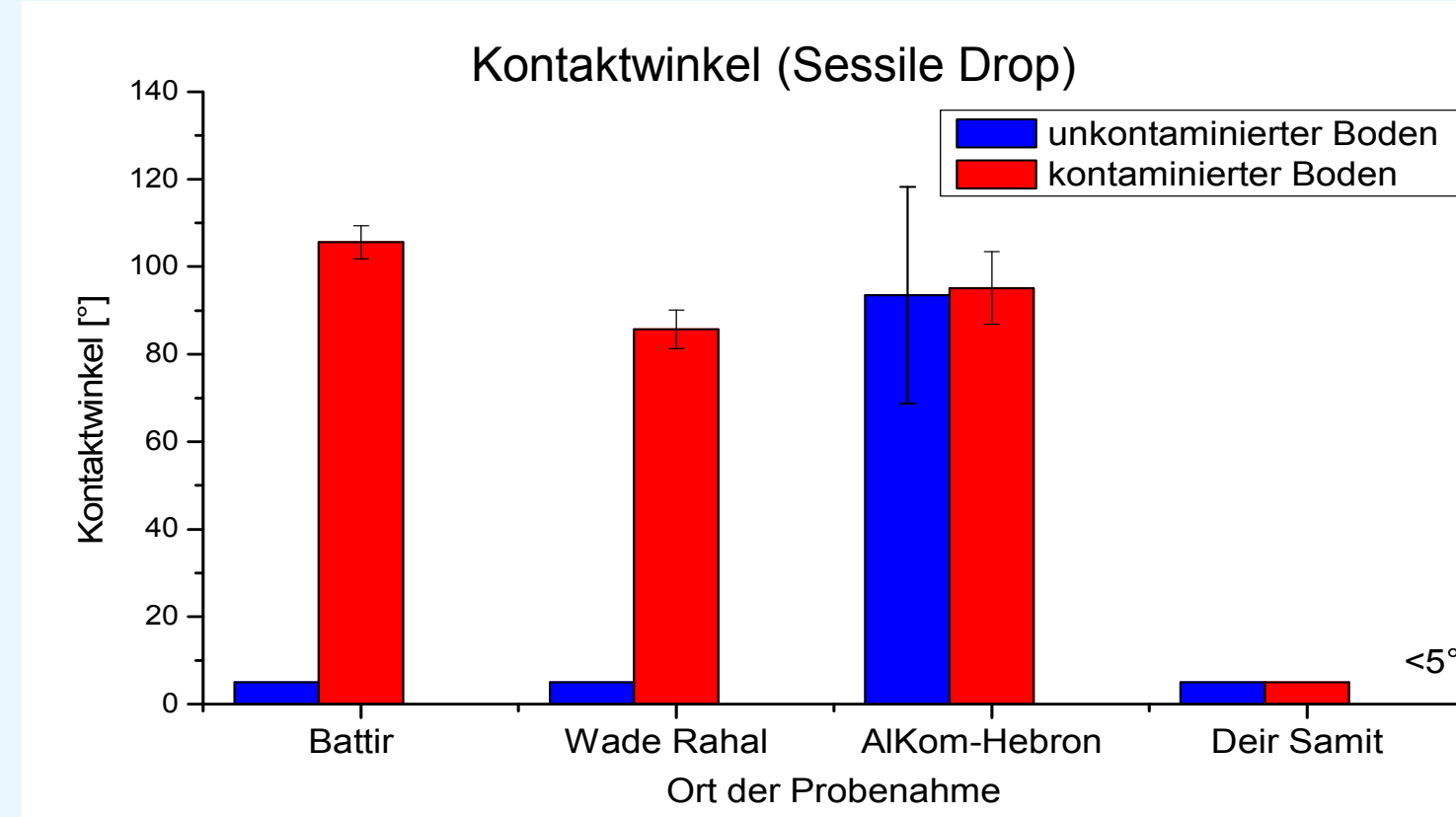
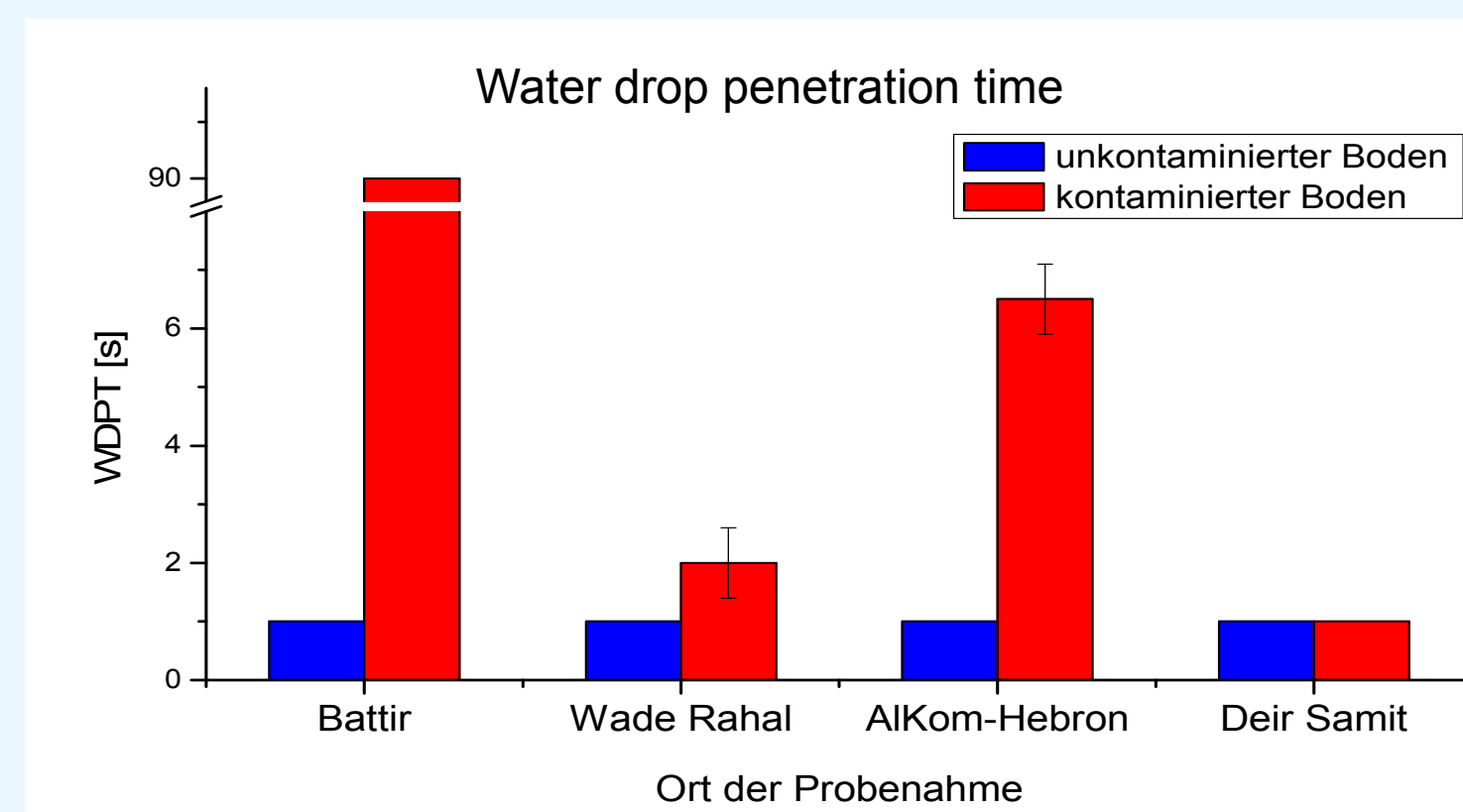
Ergebnisse und Diskussion

Allgemeine Bodeneigenschaften



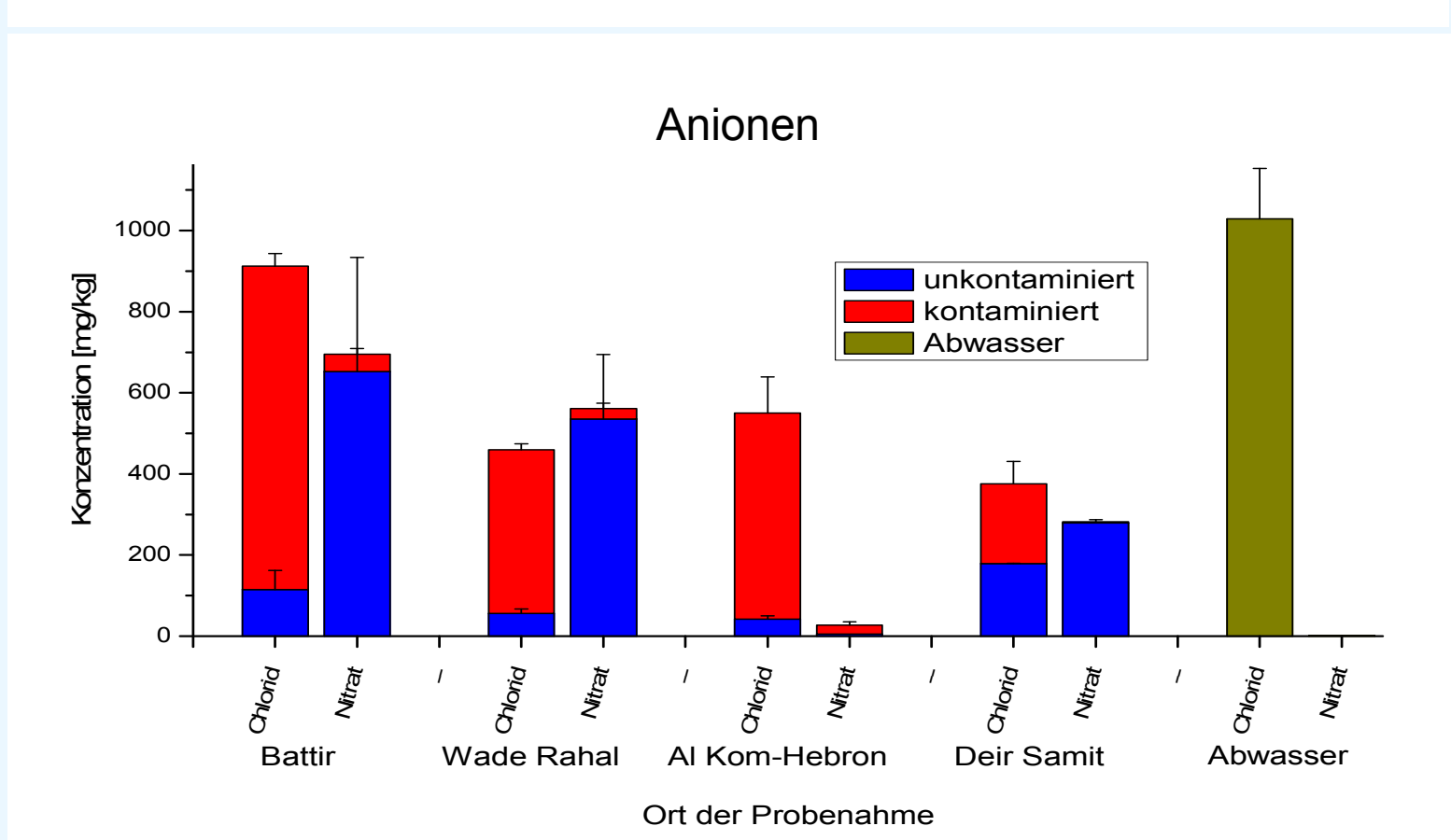
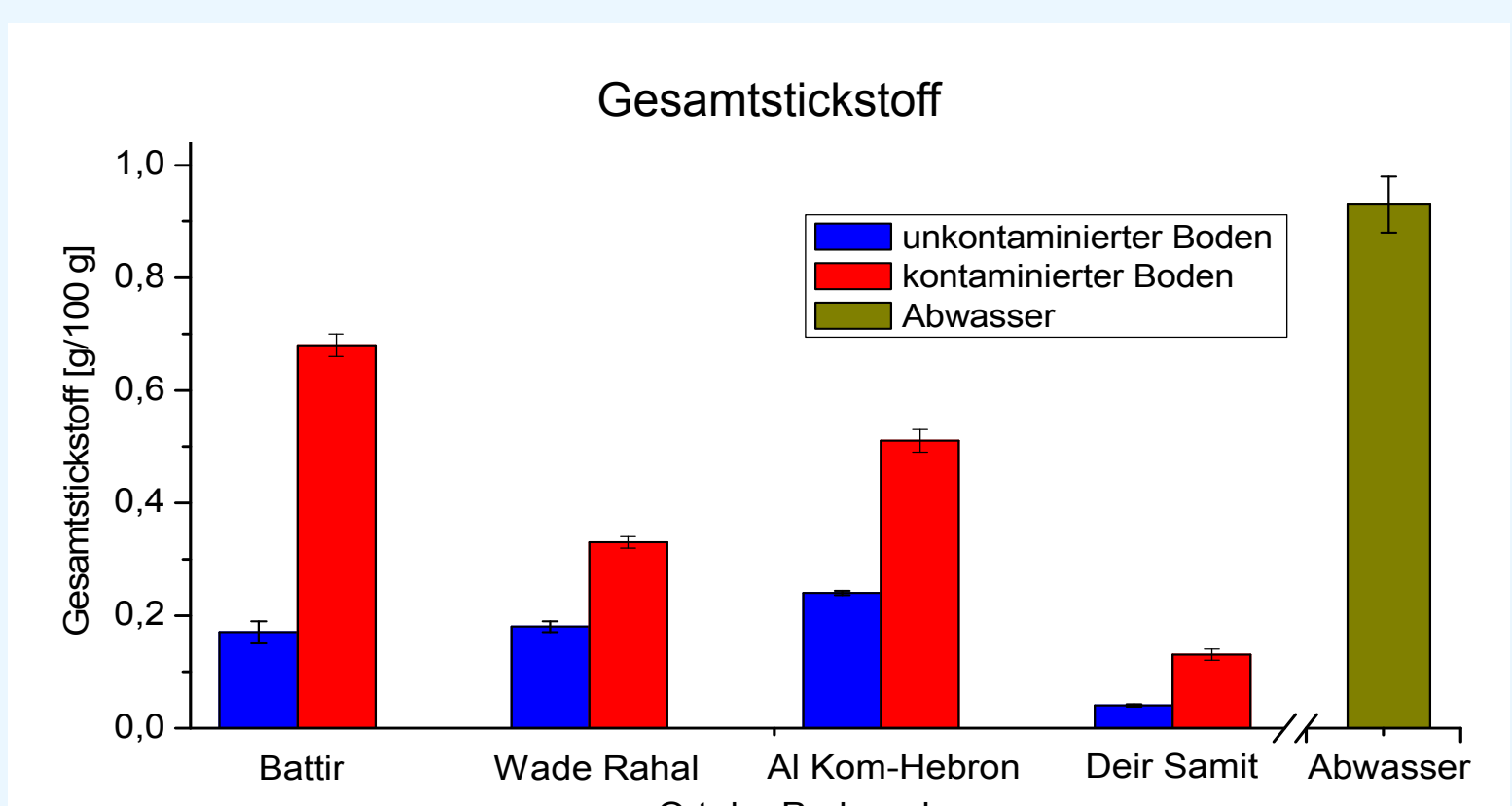
- Bodenart: Lt3, Lu, Ls2, Lu
- Organischer Kohlenstoff der kontaminierten Proben stark erhöht. (Nährstoffzufuhr)
- Abschätzung des Ausmaßes der Kontamination über organischen Kohlenstoffgehalt möglich
- Abwasser besitzt hohe Konzentration an organischen Verbindungen

Boden-Abwasser-Interaktionen



- Water drop penetration time (WDPT) und Kontaktwinkel erhöht
- Unkontaminierte Bodenproben sehr gut benetzbar
- Standort mit höchstem organischem Kohlenstoffgehalt besitzt längste WDPT und größten Kontaktwinkel
- Wassergehalt nach Lufttrocknung in unkontaminierten Proben höher
- **Wasserspeicherung der luftgetrockneten, kontaminierten Proben schlechter**
- **Hydrophobisierung des Bodens nimmt zu**

Nährstoffe/anorg. Inhaltsstoffe



- Gesamtstickstoffgehalt der kontaminierten Proben erhöht
- Nitratgehalt in kontaminierten Proben und Abwasser geringer als Gesamtstickstoffgehalt
- Chloridgehalt in kontaminierten Proben stark erhöht (**Gefahr der Versalzung**)

Zusammensetzung eines Abwassers

Abwasser gekennzeichnet durch

- Hohe Konzentration an Ionen, v.a. Chlorid, Phosphat und Eisen
- Niedrigen pH-Wert (4,6)
- Hohe Konzentration an organischen Inhaltsstoffen
- Geringen Stickstoffgehalt, noch geringeren Nitratgehalt
- Niedrigen Gehalt an Schwermetallen (außer Eisen)

Parameter	Elektr. Leitfähigkeit [mS/cm bei 25°C]	pH	Trockenmasse [g/100 g]	Gesamter organischer Kohlenstoff [g/100 mL]	Stickstoffgehalt [g/100 mL]
Beit Rima	10,8 ± 0,2	4,6 ± 0,1	5,3 ± 0,04	4,0 ± 0,4	0,9 ± 0,05
Literaturwert	10 ^[2]	4,8-5,1 ^[3]		4,2 ^[1]	0,03 ^[1]

Parameter	Fe [mg/L]	Zn [mg/L]	Mn [mg/L]	Cu [mg/L]	Cr [mg/L]	Pb [mg/L]	As/Sn/Sb [mg/L]
Beit Rima	82,3 ± 7,7	2,1 ± 0,2	1,0 ± 0,1	0,1 ± 0,01	0,03 ± 0,005	0,02 ± 0,001	<0,002 ± 0,5
Literaturwert	9-18,3 ^[2]	2-2,4 ^[2]	1,2-1,5 ^[2]	1,7-2,1 ^[2]			

Referenzen & Kontakt

[1] Chtourou, M., Ammar, E., Nasri, M., Medhioub, K., 2004, Journal of Chemical Technology and Biotechnology, Vol. 79, No. 8, p. 869-878
 [2] Piperidou, C., Chaidou, C., Stalikas, C.D., Soulti, K., Piliadis, G.A., Balis, C., 2000, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol. 48, No 5, p. 1941-1948
 [3] Khatib, A., Agra, F., Yaghi, N., Subuh, Y., Hayek, B., Musa, M., Basheer, S., Sabbah, I., 2009, American J. of Environmental Sciences, Vol. 5, No. 1, p. 1-6

Kontakt: University Koblenz-Landau Institut für Umweltwissenschaften, AG Umwelt- und Bodenchemie, Fortstr. 7, D-76829 Landau, schumann@uni-landau.de / peikert@uni-landau.de

Danksagung: Vielen Dank an Jawad Hasan für die Zusendung der verschiedenen Bodenproben, an Felix Thelen für seine Unterstützung bei den Messungen und an die Deutsche Forschungsgesellschaft für die finanzielle Unterstützung des Projektes

