

TERENO-SOILCan - Management eines deutschlandweiten Lysimeternetzwerkes

Werner Küpper^{1*}, Leander Fürst¹, Ralf Kiese², Ute Wollschläger³, Eckart Priesack⁴, E. Borg⁵,
H. Gerke⁶, Hans Papen², Harry Vereecken¹ und Thomas Pütz¹

Im Rahmen von TERENO (**TER**restrial **EN**vironmental Observatories) wurden vier Observatorien zur Langzeitbeobachtung des Klimawandels in sensitiven Gebieten eingerichtet. Um den erwarteten Klimawandel zu simulieren, wurden Lysimeter entlang eines Temperatur- und Niederschlagsgradienten innerhalb der jeweiligen Observatorien bzw. auch zwischen den Observatorien nach dem Prinzip „Space for Time“ versetzt. Das Lysimeternetzwerk besteht aus 126 Lysimetern an 13 verschiedenen Standorten. An den zentralen Versuchsstationen Selhausen und Bad Lauchstädt mit atlantischem bzw. kontinentalem Klima wurden

Lysimeter aus allen vier Observatorien zusammengeführt (s. *Abbildung 1*).

Bei den Lysimetern handelt es sich um monolithisch befüllte, wägbare Systeme mit einer Tiefe von 1,5 m und 1m² Oberfläche und einer Instrumentierung mit TDR-Sonden, Tensiometern in 10, 30, 50 und 140 cm Tiefe, Matrixpotentialsensoren, Bodenwärmeflussensoren, CO₂-Sensor, Saugkerzen in 10, 30 und 50 cm Tiefe sowie einer gesteuerten unteren Randbedingung (s. *Abbildung 2*). Die Lysimeter wurden mit Bodenmonolithen aus ackerbaulicher Nutzung oder Wiesen / Weidennutzung befüllt.

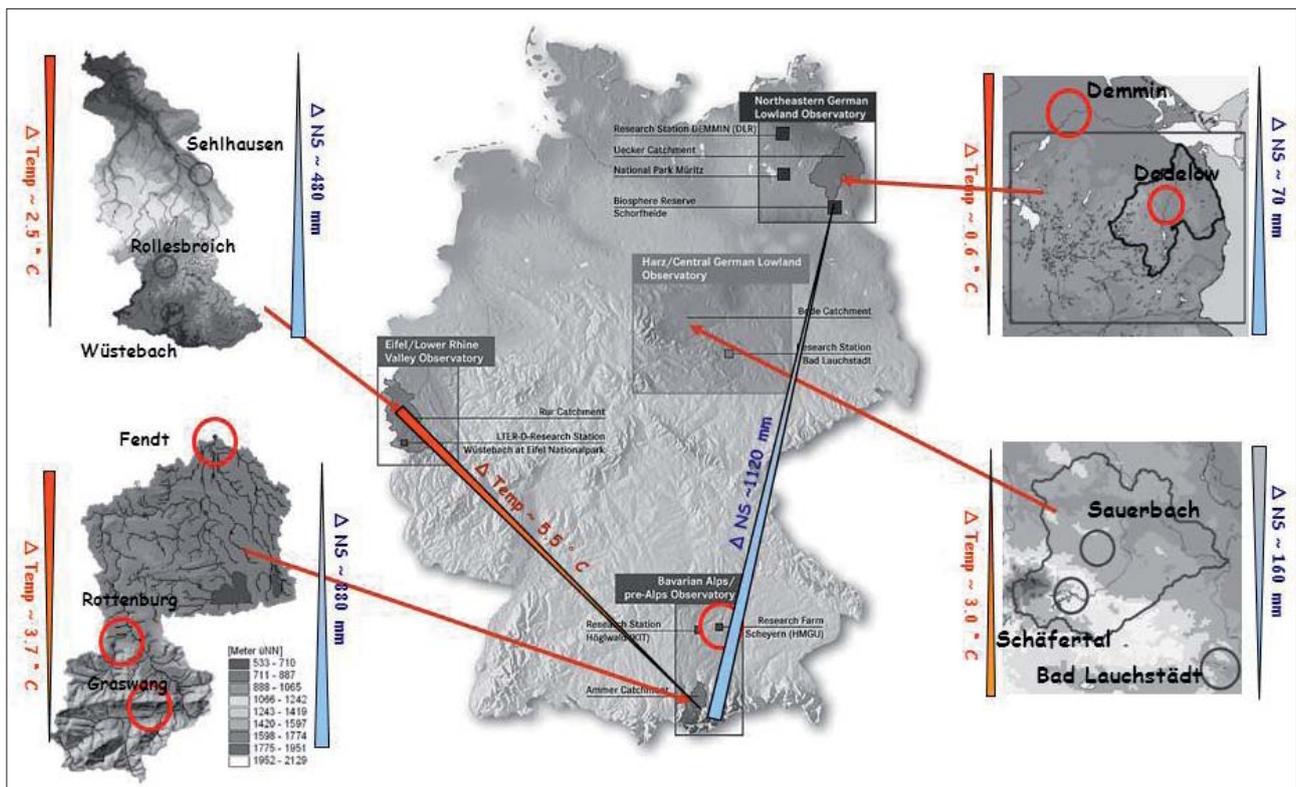


Abbildung 1: TERENO-Observatorien

- ¹ Agrosphere Institute, Research Center Jülich, FZJ, D-52425 JÜLICH
² Atmospheric Environmental Research Division, Karlsruhe Institute of Technology, KIT
³ Centre for Environmental Research Leipzig-Halle, UFZ
⁴ Institute of Soil Ecology, German Research Center Environment and Health, HMGU
⁵ DLR Neustrelitz German Aerospace Center, DLR
⁶ Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF)
* Ansprechpartner: Werner Küpper, w.kuepper@fz-juelich.de



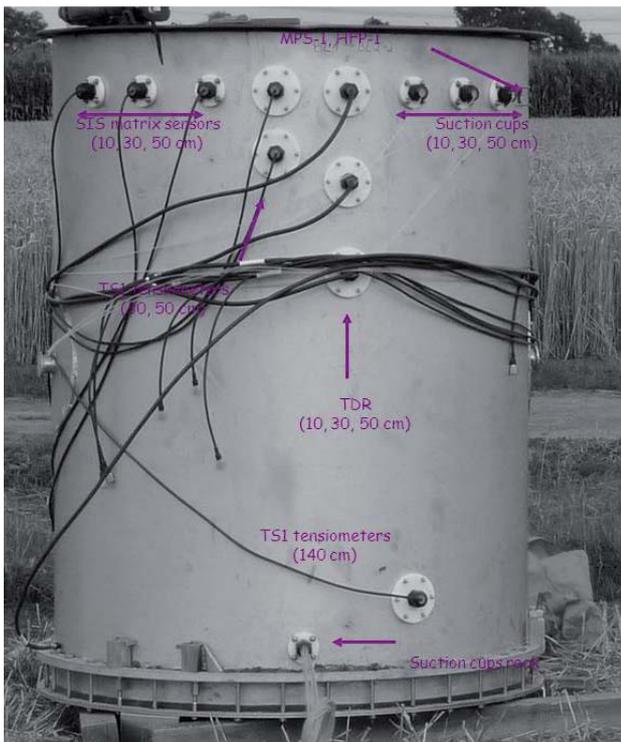


Abbildung 2: mit Sonden/Sensoren bestücktes, freistehendes Lysimeter

Probennahme

Im Observatorium Eifel/Niederrheinische Bucht werden an 3 Standorten insgesamt 36 Lysimeter betrieben. Alle zwei Wochen wurden von allen Lysimetern 144 Bodenlösungen zur Beprobung gewonnen. Zur Gewinnung der Bodenlösung lag an den Saugkerzen eine kontinuierliche Saugspannung von 100 hPa an, die über eine Vakuumpumpe geregelt wurde. Der Saugkerzenrechen wurde über einen Pump-Controller gesteuert. Bei der Probennahme wurden vor Ort Volumen und elektrische Leitfähigkeit bestimmt. Im Labor wurden anschließend zusätzlich pH-Wert, Redox-Potential sowie verschiedene An- und Kationen wie Chlorid, Nitrat, Sulfat, Phosphat, Ammonium sowie Aluminium, Calcium,

Eisen, Kalium, Magnesium, Mangan, Natrium analysiert. Die Erfassung der Probe erfolgte auf einem Formblatt.

Bewirtschaftung

Zur Vereinheitlichung wurde auf allen ackerbaulich genutzten Lysimetern der TERENO-Observatorien die Fruchtfolge Winterweizen – Erbsen – Wintergerste (s. *Abbildung 3*) - Winterraps mit reduzierter Bodenbearbeitung gefahren. Am Standort Selhausen wurden 12 von 24 Lysimetern mit einer ackerbaulichen Nutzung betrieben. Weitere neun Lysimeter (6 in Rollensbroich und 3 in Selhausen) unterlagen einer Grünlandbewirtschaftung.

Die Intensität der Düngungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen richtete sich nach den jeweiligen Standortbedingungen, angelehnt an die Officialberatung sowie in enger Zusammenarbeit mit kooperierenden Landwirten. Die Stickstoff-Düngung der Ackerlysimeter erfolgte nach Stickstoff-Bilanz mit insgesamt ca. 150 kgN/ha (Erstgabe ca. 50-70 kg/ha, Schossergabe bei EC 32-34, Spätgabe bei EC 39-49), der in Form von KAS27-Dünger ausgebracht wurde. Zu- bzw. Abschläge waren vom Wetter und der entsprechenden Mineralisation abhängig. Die Grünlandlysimeter wurden wie das umgebende Grünland mit Gülle gedüngt. Angelehnt an die landwirtschaftliche Praxis der umgebenen Flächen wurden 1-2 x p.a. ca. 1 L je Lysimeter ausgebracht. Neben der stetigen Kontrolle auf Schadorganismen an den Pflanzen (Pilze, Insekten, Beikrautdruck) wurde insbesondere der Besatz durch Mäuse minimiert.

Kommunikation

Der Erfahrungsaustausch hinsichtlich Wartung, Betreuung und Bewirtschaftung zwischen den einzelnen Lysimeterbetreibern erfolgt u.a. über die Internetplattform des TERENO-Projekts innerhalb des SoilCan-Forums sowie regelmäßige Treffen.

Ernte

Der Bewuchs auf den Lysimetern wurde separat von den Kontrollflächen geerntet und ausgewertet. Die Gewinnung der Körner bzw. Erbsen erfolgte händisch. 2012 wurde ein Mini-Handdrescher verwendet, der die Trennung von Spreu



Abbildung 3: Ackerlysimeter mit Wintergerste im Frühjahr 2012

Tabelle 1: durchschnittliche Ernte-Erträge und Ergebnisse der CHN-Analytik

Aussaat	Frucht	Erträge (Mittelwerte) (dt/ha)	Analytik (Mittelwerte) in Gew.-%			
			C	H	N	TIC
2010/2011	Erbsen	18	45,2 (+/- 0,2)	6,1	2,5 (+/- 0,1)	< 0,1
2011/2012	WinterGerste	72	44,4 (+/- 0,2)	7,2 (+/- 0,1)	1,6 (+/- 0,1)	0,1
2010/2012	Grünland	80	45,2 (+/- 0,2)	6,1	2,5 (+/- 0,1)	< 0,1

und Korn erleichterte. Anschließend wurden Nass- und Trockengewicht des Ernteguts ermittelt und Rückstellproben archiviert. Zudem wurde das Saatgut und die Erntereste mittels CHN Methode chemisch analysiert. Im Vergleich mit durchschnittlichen Praxiserträgen lag die Erbsenernte mit 18 dt/ha im unteren Bereich. Die Gerstenernte mit 72 dt/ha und die Grünlandernte mit 80 dt/ha lagen im Durchschnitt zu praxisüblichen Erträgen (s. *Tabelle 1*). Die Entwicklung der Agrarpflanzen erfolgt mitunter differenziert zu den umliegenden Kontrollflächen, was insbesondere aufgrund der unterschiedlichen Böden resultierte. Störungen durch z.B. Wartungsarbeiten sollten nach Möglichkeit vermieden werden.

Ausblick

Ende September 2012 wurden die Ackerlysimeter mit Winterraps bestellt. Der bislang erfolgreich ein-

gesetzte Minidrescher soll lt. Herstellerangaben auch die Rapssamen gut von den Schoten trennen können. Neben der Probenaufnahme mit einem Formblatt werden die Proben zunächst auch parallel elektronisch mittels Toughbook und Barcodescanner erfasst. Diese elektronische Erfassung der Proben soll künftig verkürzte Abläufe im Datenmanagement ermöglichen. Sämtliche Daten – sowohl aus der Feldprotokollierung als auch aus der Analytik werden in einer Datenbank gespeichert.

Danksagung

Wir bedanken uns beim **Bundesministerium für Bildung und Forschung** (BMBF) für die finanzielle Unterstützung zum Aufbau des Lysimeternetzwerkes TERENO-SoilCan.