

Literatur aus:

## ÖKOPHYSIOLOGIE DES WURZELRAUMES

Vorträge zur 2. Wissenschaftlichen Arbeitstagung  
vom 30. September bis 2. Oktober 1991 in Borkheide

Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Münchenberg  
Projektträger „Biologie, Energie, Ökologie“ Jülich

Münchenberg 1991

**WURZELWACHSTUM VON WINTERWEIZEN AUF UNTERSCHIEDLICH  
TEXTURIERTEN BÖDEN**

S. HAUKE, R. GUTSER UND N. CLAASSEN  
Lehrstuhl für Pflanzenernährung der Technischen Universität München  
8050 Freising Weihenstephan

Im Rahmen des "Forschungsverbund Agrarökosysteme München" (FRAM) wurde im ersten Jahr der Aufbauphase die Durchwurzelung unterschiedlich texturierter Böden ermittelt. Die Versuchsfläche mit einer Größe von 150 ha liegt 40 km nördlich von München im Tertiären Hügelland. Ein Teil der Fläche besteht aus Lößlehm-Braunerden (LOL), deren Ausgangsmaterial wärmzeitlich verwitterter Löss ist. In Plateaulagen hingegen, wo die pleistozänen Sedimente fehlen, erscheinen stark kiesige bzw. kiesig-sandige Braunerden, deren Ausgangsmaterial tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) sind.

**Methodik**

Die Beprobung erfolgte an zwei Terminen (Beginn Schossen-Mai; Beginn Blüte-Juli) zu Winterweizen in 3-facher Wiederholung bis 90 cm Tiefe nach einer modifizierten Bohrkernmethode (BÖHM, 1979; WESTING u. SÖCHTING, 1985). Der Bohrkernmesser betrug 8 cm, die Bohrkernlänge 15 cm. Bis 45 cm Tiefe wurde die Bohrkernmethode angewandt und die Wurzellängendichten nach TENNANT (1975) bestimmt. In der Tiefe von 45 - 90 cm wurde die Wurzelanzahl auf den Bohrkernbruchflächen mittels der Bruchflächenmethode nach HELLRIEGEL (1883) bestimmt. An ausgewählten LOL- und OSM-Profilen wurde die Bruchflächenmethode an der Bohrkernmethode bis 90 cm Tiefe geeicht. Die Korrelation zwischen Anzahl der Wurzeln/cm<sup>2</sup> (Bruchflächenmethode) und Wurzellängendichten (Bohrkernmethode) ist Voraussetzung zur Gewinnung quantitativer Daten mit der weniger aufwendigen Bruchflächenmethode (KÖPKE, 1979).

**Ergebnisse und Diskussion**

Um eine flächendeckende Aussage über die Durchwurzelung dieser, vom Ausgangsmaterial sehr unterschiedlichen, Böden machen zu können ist ein hoher Probenumfang notwendig. Tab. 1 zeigt Mittelwerte der Wurzelfrischgewichte und Wurzellängendichten von insgesamt 11 Lößlehm- (LOL) und 7 Obere Süßwassermolasse- (OSM) Standorten.

Tab. 1: Wurzelfrischgewichte (dt/ha) und Wurzellängendichten (cm/cm<sup>3</sup>) von Winterweizen in Abhängigkeit von der Bodentiefe auf zwei, bzgl. des Ausgangsmaterials, unterschiedlichen Bodentypen im Entwicklungsstadium EC31 (Mai)

WFG (dt/ha)				
Tiefe (cm)	LOL (n=11)	Streubreite	OSM (n=7)	Streubreite
0 - 15	37,9	25,3 - 60,9	44,9	37,6 - 57,4
15 - 30	17,8	10,1 - 21,7	19,4	15,7 - 24,0
30 - 45	15,8	11,9 - 21,3	11,4	1,9 - 17,9
$\Sigma$ (dt/ha)	71,5	47,3 - 103,9	75,7	55,2 - 99,3
$L_v$ (cm/cm <sup>3</sup> )				
0 - 15	5,9	4,6 - 8,3	7,2	5,8 - 9,0
15 - 30	2,6	1,7 - 3,4	2,6	1,9 - 3,9
30 - 45	2,1	1,6 - 2,5	1,5	0,2 - 2,6
$\Sigma$ (cm/cm <sup>3</sup> )	15,9	11,8 - 21,3	16,9	11,8 - 23,2

Im Vergleich zur tonig-lehmigen Braunerde (LOL) hat die sandig-kiesige Braunerde (OSM) in der Krume höhere Wurzelfrischgewichte unterhalb der Krume geringere. Ähnlich verhalten sich die Wurzellängendichten. Über die gesamte Tiefe bestehen dagegen nur geringe Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Bodenarten. Auf beiden Bodenarten ist die Streubreite sehr groß, was auf die üblichen Schwankungen der Wurzelmessungen (Köpke, 1979) und auf die heterogene Untersuchungsfläche zurückzuführen ist.

Vergleicht man die Wurzelfrischgewichte und Wurzellängendichten innerhalb der Entwicklungsstadien miteinander (Abb. 1), kann festgestellt werden, daß trotz abnehmenden Wurzelfrischgewichten von Mai nach Juli die Wurzellängendichten auf dem LOL-Standort zunehmen.

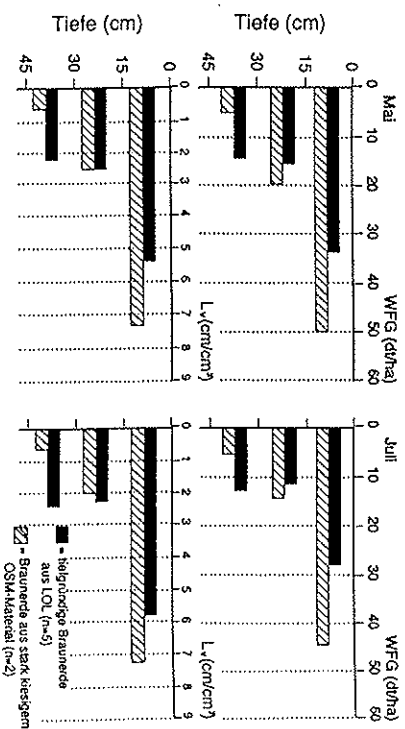


Abb. 1: Wurzelfrischgewichte (dt/ha) und Wurzellängendichten (cm/cm<sup>3</sup>) von Winterweizen auf zwei unterschiedlich texturierten Böden im Entwicklungsstadium EC31 (Mai) und EC61 (Juli)

Abbildung 2 und Tabelle 2 zeigen Ergebnisse der Bohrungen die bis 90 cm Tiefe durchgeführt wurden. Der LOL-Standort wird in tieferen Schichten (45 - 90 cm) weitaus stärker durchwurzelt (Tab.2). Auf dem OSM-Standort befinden sich 5% der Gesamtwurzellänge unterhalb der Krume, auf dem LOL-Standort hingegen 38 %.

Tab.2. Unterschiede im Wurzelsystem von Winterweizen auf einer tiefgründigen Braunerde (LOL) und einer Braunerde aus stark kiesigem OSM-Material im Mai (EC31)

Tiefe (cm)	LOL <sub>2</sub> EC31	OSM <sub>2</sub> EC31
Wurzelschichtgewicht (dt/ha)		
0 - 45	80	84
45 - 90	22	0,6
$\Sigma$	102	85
Wurzeltrockensubstanz (dt/ha)		
0 - 45	16	17
45 - 90	4,4	0,1
$\Sigma$	20	17
Wurzellänge (km/m <sup>2</sup> )		
0 - 30	10,8	14,7
30 - 90	6,6	0,7
$\Sigma$	17,4	15,4
% in 30-90 cm		
	38	5

Die beiden Standorte unterscheiden sich wesentlich in der Wurzeltiefenverteilung (Abb.2). Die oberen 0 - 15 cm werden auf dem OSM-Standort stärker durchwurzelt. In den Tiefen von 30 - 90 cm sind nur noch wenige Wurzeln zu finden. Dagegen bildet Winterweizen auf dem LOL-Standort im Laufe seiner Entwicklung das Wurzelwerk in dem Unterboden deutlich stärker aus.

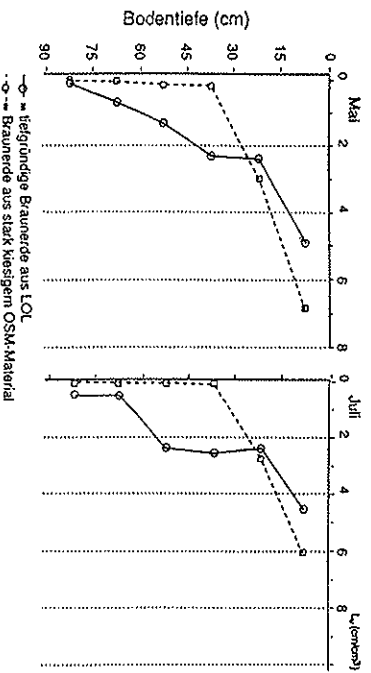


Abb.2. Wurzelverteilung von Winterweizen auf zwei unterschiedlich texturierten Böden in Abhängigkeit von der Bodentiefe im Entwicklungsstadium EC31 und EC61

Die auf der tonig-lehmigen Braunerde ermittelten Wurzellängendichten stimmen größenordnungsmäßig mit den von KÖPKE (1979) und MÜLLER (1988) bei Winterweizen auf ähnlichen Standorten gefundenen Werten überein. Ebenfalls konnten die von KÜCKE und LÖFFLER (1989) gefundenen hohen Wurzellängendichten auf Sandstandorten bestätigt werden. Die von den oben genannten Autoren gefundene standortunterschiedliche Wurzelverteilung stimmt mit den genannten Ergebnissen überein. Auf dem Sandboden waren mehr als 90% der Wurzeln im Bereich der Krume konzentriert, während auf dem LOL-Standort 38 - 45% des Wurzelsystems den Unterboden durchwurzelt. Der Frage, auf welche Ursachen die deutlich unterschiedliche Wurzelverteilung zurückzuführen ist, wird in weiteren Arbeiten nachgegangen.

## Literatur

- Böhm, W.: Methods of studying root systems  
 Ecolog.Studi. Vol. 33; Springer Verlag 1979
- Hellriegel, H.: Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues  
 Verlag Fr. Vieweg u. Sohn; Braunschweig 1883
- Köpke, U.: Ein Vergleich von Feldmethoden zur Bestimmung des Wurzelwachstums  
 landwirtschaftlicher Kulturpflanzen  
 Dissertation Göttingen 1979
- Kücke, M. und Löffler, P.: Untersuchungen zum Wurzelwachstum von Getreide und  
 Zuckerrüben auf unterschiedlichen Standorten  
 Mitt. Dr. Bodenkundl. Gesellsch. 59/II: 741-744 (1989)
- Müller, U.: Wasserhaushalt von Ackerbohnen und Hafer auf Löß-Parabraunerden  
 Dissertation Göttingen 1984
- Tennant, D.: A test of modified line intersect method of estimating root length  
 J. of Ecology: 995-1001 (1975)
- Westing, A. und Söchtig, H.: Bestimmung der Wurzeldichte in Böden unterschiedlicher  
 Profiltiefe unter Weizen, Gerste und Zuckerrüben  
 Mitt. Dr. Bodenkundl. Gesellsch. 43/II: 697-701 (1985)