

Inhalt

1.	Einleitung	1
2.	Fragestellung und Zielsetzung	2
3.	Hydrogeographie des Untersuchungsgebietes	3
3.1	Naturräumliche Lage	3
3.2	Regionalklimatische Verhältnisse	3
3.3	Grundwasservorkommen	6
3.4	Grundwasserneubildung	7
4.	Untersuchungsmethodik	9
5.	Untersuchungsflächen	13
5.1	Oberflächengestalt und holozäne Morphodynamik	14
5.2	Böden	14
5.3	Lößmächtigkeiten	15
5.4	Hydrologisch bedeutsame Eigenschaften der Lößdecke	16
6.	Bodenfeuchtemeßstandorte	17
6.1	Auswahl und Typisierung	17
6.2	Bodenkundliche Standortaufnahme	20
6.2.1	Profilbeschreibungen und Bodeneigenschaften	20
6.2.2	Beziehungen zwischen Bodenart und Porengrößenverteilung	29
7.	Bodenhydrologische Meßmethoden	31
7.1	Neutronenonde	31
7.2	Tensiometer	36
7.3	Chlorid und Nitrat als Tracer	39
8.	Witterungsverlauf und Bodenfeuchte im Untersuchungszeitraum	42
8.1	Witterungsverlauf	42
8.2	Bodenwassergehalte	45
8.2.1	Variationsbreite der Wassergehalte	46
8.2.2	Der zeitliche Gang der Bodenfeuchte	49
8.2.3	Vergleich und Diskussion der Bodenfeuchteverläufe	59
8.3	Saugspannungen	64
8.3.1	Variationsbreite der Saugspannungen	65
8.3.2	Der zeitliche Gang der Saugspannungen	67
8.3.3	Vergleich der Saugspannungsverläufe	77
8.4	Vergleich zwischen Bodenfeuchte- und Saugspannungszeitreihen	81
9.	Wasserspannungs-Wassergehalts-Beziehungen	82
9.1	Datenbasis und mathematische Formulierung	82
9.2	Vergleich zwischen Labor- und Freilandergebnissen	83

10.	Bodenwasserdynamik	85
10.1	Bestimmung der Wasserumsätze in der ungesättigten Zone	85
10.1.1	Theoretische Grundlagen der Bodenwasserbewegung	85
10.1.1.1	Potentialkonzept und hydraulische Wasserscheide	85
10.1.1.2	Grundgleichungen der Wasserbewegung in der ungesättigten Zone	86
10.1.1.3	Die Bedeutung der ungesättigten Leitfähigkeit	88
10.1.1.4	Einfluß der Pflanzenwurzeln auf die Bodenwasserbewegung	89
10.1.2	Bodenphysikalische Bilanzierungsmöglichkeiten	90
10.1.2.1	Lysimetermethode	90
10.1.2.2	Wasserscheidenmethode	91
10.1.2.3	Flüssigkeitsmethode	91
10.1.2.4	Modelle auf der Grundlage der klimatischen Wasserbilanz	92
10.1.2.5	Numerische Simulationsmodelle	92
10.1.2.6	Schlußfolgerungen	95
10.1.3	Bestimmung der Bodenwasserhaushaltskomponenten durch ein kombiniertes Wasserscheiden-Wasserhaushaltsverfahren	99
10.1.3.1	Bewegungsrichtung des Bodenwassers und Hydraulische Wasserscheide	99
10.1.3.2	Bodenwasserbilanzen und Sickerwassermengen	103
10.2	Sickerwasserstrecken und Verlagerung von Nitrat und Chlorid	109
10.2.1	Zur Strömungsdynamik und Porenraumgeometrie	109
10.2.2	Beziehungen zwischen Sickerwasserstrecken und Verlagerungsdistanzen wasserlöslicher Stoffe	111
10.2.3	Zeitreihen der Nitrat- und Chlorid-Tiefenfunktionen	112
10.2.3.1	Nitrat-Tiefenfunktionen	112
10.2.3.2	Chlorid-Tiefenfunktionen	122
10.2.3.3	Vergleich der Nitrat- und Chloridmobilität	132
10.2.4	Ableitung von Sickerwasserstrecken aus Sickerwassermengen	134
10.2.4.1	Berechnungsverfahren	134
10.2.4.2	Anpassung an experimentell ermittelte Verlagerungsdistanzen	136
10.2.4.3	Ergebnisse und Interpretationsmöglichkeiten	137
11.	Diskussion der Untersuchungsergebnisse	141
11.1	Niederschläge und Sickerwassermengen	141
11.2	Verlagerungsdistanzen	141
11.3	Verweildauer des Sickerwassers in der Lößdecke	147
	Zusammenfassung	151
	Summary	152
	Literatur	153
	Anhang	
	Beilage	