

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	7
Benutzerhinweis	9
1 Anwendungsbereich	9
2 Kennwerte des Bodenwasser- und Bodenlufthaushaltes	9
2.1 Ermittlungsgrundlagen	9
2.1.1 Effektive Lagerungsdichte	9
2.1.2 Feuchteäquivalente (FÄ)	12
2.2 Wasserbindung und Luftkapazität	12
2.2.1 Porengrößenverteilung (nach FÄ)	12
2.3 Wasser- und Luftbewegung	17
2.3.1 Allgemeines	17
2.3.2 Gesättigte Wasserleitfähigkeit (k_f -Wert)	17
2.3.3 Ungesättigte Wasserleitfähigkeit (k_u -Werte)	19
2.3.4 Kapillarer Aufstieg	22
2.3.5 Luftdurchlässigkeit	25
2.3.6 Präferenzieller Fluss	25
3 Exogene Standorteinflüsse auf die Bodenfeuchte – Regionalklima	28
3.1 Klimatische Wasserbilanz	28
3.2 Eingangsgrößen der klimatischen Wasserbilanz	28
3.2.1 Ermittlung korrigierter Niederschlagshöhen	28
3.2.2 Ermittlung potenzieller Verdunstungshöhen als Gras-Referenzverdunstung	28
3.3 Einstufung und Beurteilung der klimatischen Wasserbilanz	29
4 Bodenkundliche Feuchtstufe	30
4.1 Allgemeines	30
4.2 Ermittlungsgrundlagen	30
4.3 Einstufung der Bodenkundlichen Feuchtestufe	35
5 Mittlere jährliche Sickerwasserrate aus dem Boden	36
5.1 Bisherige Ansätze und Anlässe für die Entwicklung des BGR_TUB-Verfahrens	36
5.2 Methodik	37
5.3 Bewertung des BGR_TUB-Verfahrens	41
6 Filtereigenschaften	43
6.1 Allgemeines	43
6.2 Potenzielle Austauschhäufigkeit	43
6.3 Berechnung und Einstufung	43
7 Zusammenfassung	44
Anhang A Verweisungen	44

Technische Regeln.....	45
DIN-Normen	45
DWA-Regelwerk.....	45
Literatur	45

Bilderverzeichnis

Bild 1: Heterogene Stoffverteilung an Standorten, die zur Ausbildung von Fingerfluss neigen und mögliche Konsequenzen für die Einschätzung des Stoffgehaltes bei unzureichender Beprobungsdichte.....	26
Bild 2: Prinzipieller Ansatz zur Berechnung von ETa/ETp	38
Bild 3: Tatsächliche Verdunstung ETa an Grünlandstandorten nach dem TUB_BGR-Verfahren in Abhängigkeit von der pflanzenverfügbaren Wassermenge WV _{pfl} bei drei verschiedenen potenziellen Verdunstungen ETp.....	38
Bild 4: Vergleich von gemessenen Abflusshöhen (R_g) und aus Sickerwasserrate (SWR) und Oberflächenabfluss (R_o) berechneten Abflusshöhen in ausgewählten Einzugsgebieten.....	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Bestimmungsschlüssel für die Schätzung der effektiven Lagerungsdichte im Gelände.....	10
Tabelle 2: Mittlere Trockenrohdichten (TRD) in g/cm ³ der effektiven Lagerungsdichteklassen LD1 bis LD5 in Abhängigkeit von der Bodenart für Böden mit Humusgehalten von < 1 %.....	11
Tabelle 3: Zu- und Abschläge zu Feldkapazität, nutzbarer Feldkapazität und Luftkapazität in Vol.-% bei hydromorphen Böden	13
Tabelle 4: Mittlere Luftkapazität, nutzbare Feldkapazität und Feldkapazität in Abhängigkeit von Bodenart, Trockenrohdichte und dem Feuchtigkeitsäquivalent (FA)	13
Tabelle 5: Zuschläge und Abschläge zur Luftkapazität, nutzbaren Feldkapazität und Feldkapazität in Vol.-% in Abhängigkeit von Bodenart und Gehalt an organischer Substanz	15
Tabelle 6: Luftkapazität, nutzbare Feldkapazität und Feldkapazität von Torfen in Abhängigkeit von Torfart, Zersetzungsstufe und Substanzanteil	16
Tabelle 7: Mittlere Wasserleitfähigkeit in Zentimeter pro Tag [cm/d] im wassergesättigten Boden in Abhängigkeit von Bodenart und Trockenrohdichte	18
Tabelle 8: Mittlere Wasserleitfähigkeit in wassergesättigten Torfen in Abhängigkeit von Torfart, Zersetzungsstufe und Substanzanteil.....	19
Tabelle 9: Van-Genuchten-Parameter in Abhängigkeit von der Bodenart.....	20
Tabelle 10: Wasserdurchlässigkeit im ungesättigten Boden (k_u) in cm/d in Abhängigkeit von Wasserspannung und Bodenart bei mittlerer Trockenrohdichte	21
Tabelle 11: Mittlere kapillare Aufstiegsrate (k_r) aus dem Grundwasser in Abhängigkeit von der Bodenart bei einer Wasserspannung an der Untergrenze des effektiven Wurzelraums von 70 % der nutzbaren Feldkapazität	22
Tabelle 12: Mittlere kapillare Aufstiegsrate aus dem Grundwasser in Abhängigkeit von Grundwasserstand und Torfart, Zersetzungsstufe sowie Substanzanteil	24
Tabelle 13: Einstufung der kapillaren Aufstiegsrate aus dem Grundwasser bis zur Untergrenze des effektiven Wurzelraumes.....	24
Tabelle 14: Einstufung der Luftdurchlässigkeit	25
Tabelle 15: Einstufung der mittleren jährlichen klimatischen Wasserbilanz.....	29
Tabelle 16: Zuordnung der klimatischen Wasserbilanz in der Vegetationsperiode (KWBv) zu den Klimabereichen (KB).....	31
Tabelle 17: Grundwasserbedingte Bodenkundliche Feuchtestufe, Klimabereich 00	31