

Inhalt

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | Einführung | |
| 1.1 | Hydrologie als Kernbereich der Wasserforschung | 11 |
| 1.2 | Der systemanalytische Ansatz | 12 |
| 1.3 | Gleichungen und Symbole | 15 |
| | | |
| 2 | Das Wasser in Boden und Pflanze | |
| 2.1 | Einführung | 17 |
| 2.2 | Die Wasserbindung im Boden | 17 |
| 2.2.1 | Die Bindung an der Bodenmatrix | 17 |
| 2.2.2 | Der Lösungsdruck | 21 |
| 2.2.3 | Einige mit der Wasserbindung im Boden zusammenhängende Begriffe | 22 |
| 2.2.4 | Die Messung der Wasserbindung und des Wassergehaltes im Boden | 25 |
| 2.3 | Die Wasserbewegung im Boden | 27 |
| 2.3.1 | Einführung | 27 |
| 2.3.2 | Infiltration | 27 |
| 2.3.3 | Die Bewegung des Wassers im gesättigten Boden | 31 |
| 2.3.4 | Die Bewegung des Wassers im ungesättigten Boden | 32 |
| 2.3.5 | Die Entstehung von Eislinsen | 34 |
| 2.3.6 | Die Kontinuitätsgleichung | 34 |
| 2.4 | Die Wasserbewegung durch Pflanze und Boden | 35 |
| 2.4.1 | Einführung | 35 |
| 2.4.2 | Transpiration | 36 |
| 2.4.3 | Evaporation | 36 |
| 2.4.4 | Der Vorgang der Wasserbewegung in der Pflanze | 39 |
| 2.4.5 | Messung der aktuellen Evapotranspiration | 43 |
| | | |
| 3 | Das Wasser im Flußeinzugsgebiet | |
| 3.1 | Überblick über den Wasserkreislauf | 44 |
| 3.2 | Die Eigenschaften des Einzugsgebietes | 46 |
| 3.2.1 | Böden und Gestein | 46 |
| 3.2.2 | Die Vegetation | 46 |
| 3.2.3 | Das Relief | 47 |
| 3.2.4 | Die Form und Größe des Einzugsgebietes und das Flußnetz | 49 |
| 3.3 | Die Niederschläge | 51 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3.3.1 | Die Bedingungen für die Entstehung von Niederschlägen | 51 |
| 3.3.2 | Die Messung der Niederschläge | 51 |
| 3.3.3 | Die räumliche und zeitliche Verteilung der Niederschläge | 54 |
| 3.4 | Der Oberflächenabfluß | 58 |
| 3.4.1 | Einführung | 58 |
| 3.4.2 | Ganglinienanalyse | 59 |
| 3.4.3 | Abflußmessungen | 61 |
| 3.5 | Das Grundwasser | 64 |
| 3.5.1 | Grundwasservorkommen | 64 |
| 3.5.2 | Einführung in die Strömungsmechanik des Grundwassers | 65 |
| 3.5.3 | Das Gesetz von DARCY | 68 |
| 3.5.4 | Die Grundgleichungen der Grundwasserbewegung | 71 |
| 3.5.5 | Zur Anwendung der DUPUIT-FORCHHEIMER-Gleichungen | 73 |
| 3.6 | Die Beziehungen zwischen Grund- und Flußwasser | 75 |
| 3.7 | Modellvorstellung des Wasserkreislaufes im Einzugsgebiet | 76 |
| 3.7.1 | Einführung | 78 |
| 3.7.2 | Die Grundbausteine | 79 |
| 3.7.3 | Das Konzeptmodell des Wasserkreislaufes eines Einzugsgebietes | 80 |
| 3.7.4 | Der Unit-Hydrograph | 81 |
| 3.7.5 | Ein mathematisches Modell zur Vorhersage und Simulation von Abflußganglinien bei Berücksichtigung der naturräumlichen und kultur- räumlichen Ausstattung der Einzugsgebiete | 84 |
| 3.7.6 | Die Behandlung der Abflüsse als Zufallsprozeß | 94 |
| 3.8 | Die Arbeit des Wassers im Einzugsgebiet | 95 |
| 3.8.1 | Einführung | 95 |
| 3.8.2 | Einige Grundlagen der Hydraulik | 96 |
| 3.8.3 | Die Arbeit des Wassers außerhalb der Gerinne | 100 |
| 3.8.4 | Die Arbeit des Wassers in den Fließgerinnen | 100 |
| 3.8.5 | Andere Einflüsse auf den Sedimenttransport | 102 |
| 3.8.6 | Gleichgewichtsbetrachtungen | 103 |
| 3.9 | Der Wasserhaushalt | 104 |
| 3.10 | Schnee und Eis | 106 |
| 3.10.1 | Schnee | 106 |
| 3.10.2 | Eis und Gletscher | 110 |
| 3.11 | Die Seen | 113 |
| 3.11.1 | Einführung | 113 |
| 3.11.2 | Die Seen im Wasserkreislauf des Einzugsgebietes | 113 |
| 3.11.3 | Die Verdunstung der Seen | 114 |

| | | |
|------------------------------------|---|------------|
| 3.11.4 | Das Wärmeverhalten der Seen | 114 |
| 3.12 | Die chemische Beschaffenheit der Gewässer | 117 |
| 3.12.1 | Einführung | 117 |
| 3.12.2 | Die chemische Beschaffenheit des Niederschlagswassers | 118 |
| 3.12.3 | Die Lösung von Stoffen im Wasser | 118 |
| 3.12.4 | Das chemische Verhalten des Grundwassers | 119 |
| 3.12.5 | Das chemische Verhalten von Oberflächengewässern | 120 |
| 3.13 | Die Gewässer als Lebensraum | 125 |
| 3.13.1 | Einführung | 125 |
| 3.13.2 | Die Biotope der Gewässer | 126 |
| 3.13.3 | Die Lebensgemeinschaften der Gewässer | 126 |
| 3.13.4 | Die Gliederung der Seen nach ihrer Primärproduktion | 129 |
| 3.13.5 | Die Lebensgemeinschaften fließender Gewässer | 129 |
| 3.13.6 | Der Einfluß von Stauseen auf die Flüsse | 130 |
| 3.14 | Die Abwasser- und Wärmebelastung der Gewässer | 131 |
| 3.14.1 | Die Abwasserbelastung der Gewässer | 131 |
| 3.14.2 | Die Wärmebelastung der Fließgewässer | 134 |
| 3.15 | Aufgaben der Wasserwirtschaft | 135 |
| Literatur und Dokumentation | | 138 |
| Literaturverzeichnis | | 138 |
| Sachverzeichnis | | 146 |
| Namenverzeichnis | | 150 |