

WILFRIED ENDLICHER
KLIMA,
WASSERHAUSHALT,
VEGETATION

GRUNDLAGEN DER PHYSISCHEN GEOGRAPHIE II

WISSENSCHAFTLICHE BUCHGESELLSCHAFT

WILFRIED ENDLICHER

KLIMA, WASSERHAUSHALT, VEGETATION

Grundlagen der Physischen Geographie II

Mit 39 Abbildungen und 16 Tabellen im Text

285/3539 INSTITUT
FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE
UNIVERSITÄT HANNOVER
HERRENHAUSER STR. 2 3000 HANNOVER 21

WISSENSCHAFTLICHE BUCHGESELLSCHAFT
DARMSTADT

INHALT

	Verzeichnis der Abbildungen	IX
	Verzeichnis der Tabellen	XII
	Vorwort	XIII
1.	Klima	1
1.1	Grundbegriffe und Definitionen	1
1.2	Die Atmosphäre, ihre Gliederung und Zusammensetzung und die Ableitung des Luftdrucks	4
1.3	Astronomische und physikalische Grundlagen	8
1.3.1	Astronomische Grundlagen	8
1.3.2	Der Strahlungshaushalt der Erdoberfläche und der Atmosphäre	12
1.3.3	Der Wärmehaushalt der Erdoberfläche	16
1.3.4	Jahres- und Tagesgänge der Lufttemperatur als klimatologisches Charakteristikum	20
1.3.5	Der Wasserdampf in der Atmosphäre	24
1.3.6	Thermische Luftdruckgebilde und Ausgleichszirkulationen	26
1.4	Die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre	28
1.4.1	Die Zirkulation der Außertropen und Subtropen	30
1.4.2	Die tropische Zirkulation	32
1.4.3	Die tellurischen Einflüsse	34
1.5	Die Klimazonen der Erde	36
	Immerfeuchte innere Tropen 36 – Wechsel-(Sommer-)feuchte äußere Tropen 37 – Subtropisch-randtropische Trockenzone 37 – Winterregensubtropen 40 – Sommerregensubtropen 40 – Kontinentale Subtropen 40 – Zyklonales Westwindklima der hohen Mittelbreiten 41 – Kontinentalklima der hohen Mittelbreiten im Inneren der Kontinente 42 – Außertropisches Ostseitenklima der hohen Mittelbreiten 42 – Subpolarklima 42 – Hochpolarklima 42	
1.6	Stadtklimatologie	43

1.7	Lokalklima und Lufthygiene	47
1.8	Geländeklimatologie	53
1.9	Natürliche Klimaschwankungen	57
1.9.1	Variation der Erdbahnparameter	60
1.9.2	Einfluß von Vulkanstaub	61
1.9.3	Rückkoppelung zwischen Prozessen an der Erdoberfläche und dem Klima	62
1.10	Anthropogene Klimamodifikation durch klimawirksame Spurengase	63
1.11	Ausgewählte Literatur	70
1.11.1	Einführungen	70
1.11.2	Lehrbücher	71
1.11.3	Spezielle Themen	71
2.	Wasserhaushalt	73
2.1	Die Hydrologie und ihre Teilgebiete	73
2.2	Wasserkreislauf und Wasserbilanz	74
2.2.1	Die Wasservorkommen auf der Erde	74
2.2.2	Der globale Wasserkreislauf	75
2.2.3	Der globale und der regionale Wasserhaushalt	76
2.3	Niederschlag	78
2.4	Abfluß	83
2.4.1	Die geoökologischen Beziehungen des Abflußvorgangs	83
2.4.2	Abflußmessung	90
2.5	Verdunstung	94
2.6	Rücklage und Aufbrauch	98
2.7	Anthropogene Einflüsse auf hydrologische Prozesse	99
2.7.1	Direkte Eingriffe in Gewässerbetten	99
2.7.2	Indirekte Einwirkungen auf den Wasserhaushalt durch Veränderung der forst- und landwirtschaftlichen Nutzung	102
2.7.3	Hydrologische Konsequenzen der Urbanisierung	105
2.7.4	Hydrologische Folgen der anthropogen ausgelösten Klimaveränderung	105
2.8	Unterirdisches Wasser	106
2.8.1	Bodenwasser	106
2.8.2	Grundwasser	107
2.9	Hydrogeographische Charakteristika von Quellen und Flüssen	109
2.10	Wasserwirtschaft	111

2.10.1	Trinkwasserversorgung	112
2.10.2	Abwasserbeseitigung	113
2.10.3	Wasserkraftnutzung	114
2.10.4	Schifffahrt	114
2.10.5	Die integrierte Wassermengen- und Wassergütwirtschaft im Ruhrgebiet	115
2.11	Gewässergüte	116
2.11.1	Fließgewässer	120
2.11.2	Grundwasser	122
2.12	Ausgewählte Literatur	125
2.12.1	Einführungen	125
2.12.2	Lehrbücher	125
2.12.3	Spezielle Themen	126
3.	Vegetation	128
3.1	Einleitung und Übersicht	128
3.2	Die Aufnahme der Pflanzenbestände	130
3.3	Ökologische Pflanzengeographie	137
3.3.1	Bau und Form der Pflanzen unter ökologischen Gesichtspunkten	137
3.3.1.1	Lebensdauer der Pflanzen	137
3.3.1.2	Selbständigkeit der Pflanzen	138
3.3.1.3	Anpassung an die Einstrahlungsverhältnisse	139
3.3.1.4	Die Bedeutung der Temperatur	139
3.3.1.5	Anpassung an den Wasserhaushalt	141
3.3.1.6	Der Einfluß des Windes	143
3.3.2	Die Wuchsformen der Pflanzen	144
3.3.3	Pflanzen als Indikatoren in der Umweltforschung	151
3.3.3.1	Ökologische Zeigerwerte	152
3.3.3.2	Aspektwechsel und Pflanzenphänologie	153
3.3.3.3	Bioindikationen von Umweltbelastungen	154
3.4	Ordnungsprinzipien der Vegetationsverbreitung	154
3.4.1	Floristische Gliederung der Erde	155
3.4.2	Die Pflanzenformationen	157
3.4.3	Klimaökologische Vegetationszonen der Erde	160
3.4.3.1	Die Vegetation der inneren Tropen	162
	Der immergrüne tropische Regenwald 162 – Die Höhenstufen der Vegetation in den inneren Tropen 163	
3.4.3.2	Die Savannen der wechselfeuchten Randtropen	164
	Die regengrünen tropischen Feuchtwälder und Feuchtsavannen 164 – Die regengrünen tropischen Trocken-	

	wälder und Trockensavannen 166 – Die Dorn- und Sukkulentegehölze und -savannen 166	
3.4.3.3	Die subtropisch-randtropischen Halbwüsten und Wüsten	166
3.4.3.4	Die immergrünen Hartlaubgehölze der Winterregensubtropen	167
3.4.3.5	Die subtropischen Feuchtwälder an den Ostseiten der Kontinente	169
3.4.3.6	Die Laub- und Mischwälder der höheren Mittelbreiten Die sommergrünen Laub- und Mischwälder Eurasiens und Nordamerikas 171 – Die hypsometrische Differen- zierung der Vegetation in Mitteleuropa 173 – Die tempe- rierten immergrünen Feuchtwälder der Mittelbreiten 175	170
3.4.3.7	Die Steppengrasländer der Mittelbreiten	175
3.4.3.8	Die Zone der Borealen Nadelwälder und Moorfor- mationen	177
3.4.3.9	Die subpolare Tundrenzzone	179
3.4.3.10	Die hochpolaren Kälte- und Eiswüsten	180
3.5	Ausgewählte Literatur	180
3.5.1	Einführungen	180
3.5.2	Lehrbücher	181
3.5.3	Spezielle Themen	182
Register		185