



infernum
Interdisziplinäres Fernstudium
Umweltwissenschaften

Naturwissenschaftliche Perspektive der Klimawissenschaft

Studienbrief: Naturwissenschaftliche Perspektive der Klimawissenschaft



Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften – **infernum**

Naturwissenschaftliche Perspektive der Klimawissenschaft

Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften – **infernum**

Studienbrief

Naturwissenschaftliche Perspektive der Klimawissenschaft

Autoren:
Prof. Dr. Gerrit Lohmann
Dr. Renate Treffeisen
Dr. Klaus Grosfeld
Christopher Danek

Impressum

Kursnummer: 71422

Modul 12: Naturwissenschaftliche Perspektive der Klimawissenschaft

Studienbrief: Naturwissenschaftliche Perspektive der Klimawissenschaft

Autoren: Prof. Dr. Gerrit Lohmann, Dr. Renate Treffeisen, Dr. Klaus Grosfeld, Christopher Danek

© 2023 FernUniversität in Hagen, Hagen & Fraunhofer UMSICHT, Oberhausen

Alle Rechte vorbehalten.

Studienangebot: Interdisziplinäres Fernstudium Umweltwissenschaften (infernum)

Der Inhalt dieses Dokumentes darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch die FernUniversität in Hagen nicht (ganz oder teilweise) reproduziert, benutzt oder veröffentlicht werden. Das Copyright gilt für alle Formen der Speicherung und Reproduktion, in denen die vorliegenden Informationen eingeflossen sind, einschließlich und zwar ohne Begrenzung Magnetspeicher, Computerausdrucke und visuelle Anzeigen. Alle in diesem Dokument genannten Gebrauchsnamen, Handelsnamen und Warenbezeichnungen sind zumeist eingetragene Warenzeichen und urheberrechtlich geschützt. Warenzeichen, Patente oder Copyrights gelten gleich ohne ausdrückliche Nennung. In dieser Publikation enthaltene Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Umweltwissenschaften
(infernium)
der
Fernuniversität Hagen

Naturwissenschaftliche Perspektive der Klimawissenschaft



 **ALFRED-WEGENER-INSTITUT**
HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR-
UND MEERESFORSCHUNG

 **Klimabüro**
für Polargebiete und Meeresspiegelanstieg

 **REKLIM**
Helmholtz-Verbund
Regionale Klimaänderungen

Prof. Dr. Gerrit Lohmann

Dr. Renate Treffeisen

Dr. Klaus Grosfeld

Christopher Danek

Kontakt: info@klimabuero.de

3. Auflage

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	IX
1 Klimasystem der Erde	- 1 -
1.1 Begriffsdefinitionen	- 1 -
1.2 Das Klimasystem und seine Komponenten	- 4 -
1.3 Antriebsmechanismen des Klimas	- 7 -
1.4 Skalendenkweise	- 18 -
1.5 Klimaklassifikation	- 20 -
1.6 Weiterführende Literatur und Links Kapitel 1	- 22 -
1.7 Übungsaufgaben Kapitel 1	- 23 -
2 Atmosphäre	- 26 -
2.1 Wechselwirkungen zwischen Sonnenstrahlung und Atmosphäre	- 27 -
2.2 Grundlegende physikalische Strahlungsgesetze	- 34 -
2.3 Strahlungs- und Wärmehaushalt der Erde	- 36 -
2.4 Allgemeine Zirkulation der Erde	- 40 -
2.5 Gerichtete Luftbewegungen – Winde	- 42 -
2.6 Statik und Thermodynamik der Atmosphäre	- 47 -
2.7 Weiterführende Literatur und Links Kapitel 2	- 50 -
2.8 Übungsaufgaben Kapitel 2	- 51 -
3 Die Hydrosphäre	- 52 -
3.1 Der globale Wasserkreislauf	- 52 -
3.2 Eigenschaften des Ozeans	- 59 -
3.3 Ozeanzirkulation	- 72 -
3.4 Weiterführende Literatur und Links Kapitel 3	- 81 -
3.5 Übungsaufgaben Kapitel 3	- 82 -
4 Die Kryosphäre	- 83 -
4.1 Komponenten der Kryosphäre	- 83 -
4.2 Massen- und Volumenverteilung der Kryosphäre	- 84 -
4.3 Gletscher und Eisschilde (Inlandeismassen)	- 85 -
4.4 Schelfeis und Eisberge	- 98 -
4.5 Meereis	- 102 -
4.6 Permafrost	- 114 -

4.7	Weiterführende Literatur und Links Kapitel 4	- 120 -
4.8	Übungsaufgaben Kapitel 4.....	- 121 -
5	Die Biosphäre	- 122 -
5.1	Aufbau der Biosphäre	- 123 -
5.2	Konzept der Stoffkreisläufe	- 130 -
5.3	Der globale Kohlenstoffkreislauf	- 131 -
5.4	Stickstoffkreislauf	- 143 -
5.5	Phosphor- und Schwefelkreislauf	- 148 -
5.6	Kohlenstoff-Rückkopplungen in der Biosphäre	- 149 -
5.7	Daisy World.....	- 153 -
5.8	Weiterführende Literatur und Links Kapitel 5	- 155 -
5.9	Übungsaufgaben Kapitel 5.....	- 156 -
6	Methoden der Klimawissenschaft	- 158 -
6.1	Klimaarchive	- 158 -
6.2	Instrumentelle Messungen.....	- 167 -
6.3	Klimamodelle	- 169 -
6.4	Klimaprojektionen	- 191 -
6.5	Weiterführende Literatur und Links Kapitel 6	- 200 -
6.6	Übungsaufgaben Kapitel 6.....	- 201 -
7	Paläoklima: Klima der nahen und fernen Vergangenheit.....	- 202 -
7.1	Die Klimageschichte der Erdneuzeit	- 202 -
7.2	Das känozoische Eiszeitalter	- 205 -
7.3	Abrupte Klimaänderungen im Eiszeitalter.....	- 218 -
7.4	Holozän	- 223 -
7.5	African Humid Period.....	- 229 -
7.6	Weiterführende Literatur und Links Kapitel 7	- 230 -
7.7	Übungsaufgaben Kapitel 7.....	- 231 -
Anhang A: Climate Data Operator (CDO) Tutorium.....		- 233 -
Anhang B: Energiebilanzmodell		- 239 -
Lösungshinweise		- 242 -
Kapitel 1: Klimasystem der Erde		- 242 -
Kapitel 2: Atmosphäre		- 248 -
Kapitel 3: Hydrosphäre		- 253 -
Kapitel 4: Kryosphäre.....		- 256 -
Kapitel 5: Biosphäre		- 259 -

Kapitel 6: Methoden der Klimawissenschaften.....	- 264 -
Kapitel 7: Paläoklima	- 268 -
Anhang A: Climate Data Operators	- 273 -
Anhang B: Energiebilanzmodell.....	- 279 -
Index	- 282 -