

**1. Klausur zum Modul
 „Klima & Gewässer“ im
 Wintersemester 2010/11**

3. Semester B.Sc. Geographie & Lehramt Erdkunde

Zur Abschätzung der Schwierigkeit der Fragen habe ich in den folgenden Tabellen die durchschnittlich erreichte Punktzahl angegeben:

B.Sc.-Studierende 7 Fragen zur Vorlesung + 5 Fragen zur Übung

Frage	Erreichbare Punkte	Ø Erreichte Punkte	Frage	Erreichbare Punkte	Erreichte Punkte
1	10	6,8	8	7	2,7
2	6	4,7	9	5	3,4
3	5	1,3	10	10	5,7
4	4	2,7	11	10	5,4
5	6	4,6	12	8	4,2
6	5	2,2			
7	4	2,6			
			insgesamt	80	46,3
			Durchschnittsnote		3,5

B.A.-Studierende (Lehramt) 12 Fragen zur Vorlesung

Frage	Erreichbare Punkte	Ø Erreichte Punkte	Frage	Erreichbare Punkte	Erreichte Punkte
1	10	6,8	8	7	4,6
2	6	4,6	9	6	5,3
3	5	1,0	10	10	6,1
4	4	2,3	11	10	4,9
5	6	4,9	12	7	3,8
6	5	2,3			
7	4	2,8			
			insgesamt	80	49,2
			Durchschnittsnote		3,4

Fragen zur Vorlesung

Aufgabe 1:

(10 Punkte)

Bitte lesen Sie die folgenden Fragen durch und kreuzen Sie die richtige Antwort an.

Beachten Sie: Wenn mehrere Antworten richtig sind, werden für falsch angekreuzte Antworten jeweils 0,5 Punkte abgezogen. Die Punktzahl für eine Frage kann jedoch nicht negativ werden.

1.1 Was gehört zu den Klimafaktoren?

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| A: Luftdruck | B: Hangneigung |
| C: Höhe über dem Meeresspiegel | D: Windgeschwindigkeit |
| E: Lufttemperatur | F: Temperatur in 5 cm Bodentiefe |

1.2 Welches ist das wichtigste Gas für den natürlichen Treibhauseffekt?

- | | |
|-----------------|----------------|
| A: Kohlendioxid | B: Methan |
| C: Ozon | D: Wasserdampf |
| E: Lachgas | F: Argon |

1.3 In kalter Luft ...

- | | |
|--|---|
| A: nimmt der Luftdruck mit der Höhe schneller ab als in warmer Luft. | B: nimmt der Luftdruck mit der Höhe langsamer ab als in warmer Luft. |
| C: nimmt der Luftdruck mit der Höhe zu. | D: nimmt der Luftdruck mit der Höhe mit derselben Rate ab wie in warmer Luft. |

1.4 Mit Hilfe welches physikalischen Gesetzes kann berechnet werden, bei welcher Wellenlänge ein schwarzer Körper sein Ausstrahlungsmaximum hat?

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| A: Plancksches Gesetz | B: Stefan-Boltzmann-Gesetz |
| C: Wiensches Verschiebungsgesetz | D: Aerologisches Grundgesetz |
| E: Strahlungsbilanz | F: Barometrische Höhenformel |

1.5 In welchem Wellenlängenbereich liegt das Ausstrahlungsmaximum der Erde?

- | | |
|----------------|---------------|
| A: 0,5 nm | B: 10 nm |
| C: 0,5 μ m | D: 10 μ m |

1.6 Der 21. Juni und der 22. Dezember sind ...

- | | |
|--------------------|-------------------|
| A: die Äquinoktien | B: die Solstitien |
| C: der Aphel | D: der Perihel |

1.7 Die Albedo einer frischen Schneedecke für die kurzwellige Strahlung liegt bei

- | | |
|----------------|------------------|
| A: 7,5 – 9,5 % | B: 17,5 – 19,5 % |
| C: 55 – 75 % | D: 75 – 95 % |

1.8 Welche dieser Regionen liegt im Bereich der maximalen Globalstrahlung?

- | | |
|------------------|-------------------------|
| A: Zentralafrika | B: Tibetisches Hochland |
| C: Amazonien | D: Arabische Halbinsel |

1.9 Die Rotationsgeschwindigkeit der Erde ist am größten ...

- | | |
|---------------|------------------------------|
| A: am Nordpol | B: am Äquator |
| C: am Südpol | D: entlang des Nullmeridians |

1.10 Welcher Begriff kennzeichnet einen zonalen Strömungszustand der Westwinddrift?

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| A: High-Index-Circulation | B: Low-Index-Circulation |
| C: Blocking Action | D: Cut-off-Effect |

2. Ordnen Sie folgende meteorologisch-klimatologischen Phänomene der richtigen räumlichen Skala nach Schönwiese (2003) zu: (6 Punkte)

- 1 – Mäander der Westwinddrift (Rossby-Welle)
- 2 – Cumuluswolke
- 3 – Gewitter
- 4 – Föhn
- 5 – Tornado
- 6 – indischer Monsun

Mikroklima: _____

Mesoklima: _____

Makroklima: _____

3. Beantworten Sie folgende Fragen zum Messzeitraum in der Klimatologie: (5 Punkte)

a) Wie lang sollte nach Empfehlung der WMO (World Meteorological Organisation) ein Messzeitraum für die Erhebung von Klimadaten sein?

b) Was ist in diesem Zusammenhang eine Klima-Normalperiode?

c) Welche Klima-Normalperioden liegen mit voller Länge im 20. Jahrhundert?

4. Welche Druckverhältnisse (hoher oder tiefer Druck im Vergleich zur Umgebung) kennzeichnen ein dynamisches Druckgebilde am Boden und in 6 km Höhe? Nennen Sie zwei Beispiele für dynamische Druckgebilde! (4 Punkte)

in der Höhe: _____

am Boden: _____

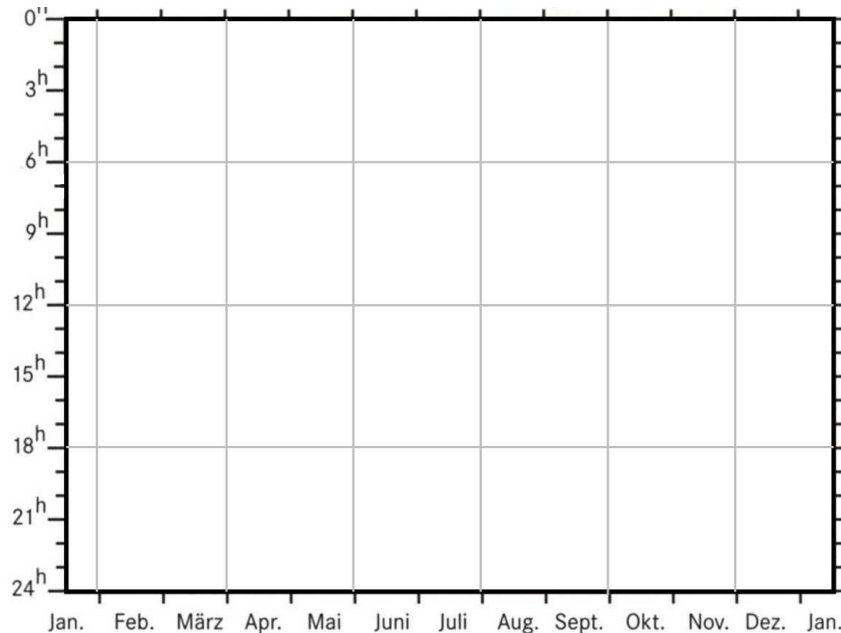
Beispiele: _____

5. Nennen Sie die Strahlungs- und Wärmebilanzgleichung! Benennen Sie die einzelnen Größen mit Namen (nicht nur Abkürzung) und geben Sie für die Strahlungsgrößen an, ob es sich um kurzwellige oder langwellige Strahlung handelt! (6 Punkte)

6. Zeichnen Sie drei typische Abflussganglinien des Rheins, die seine Veränderung von einem nivalen Regime der Alpen zu einem pluvio-nivalen Regime zeigen! Worin unterscheidet sich ein solches komplexes Abflussregime zweiten Grades von einem komplexen Abflussregime ersten Grades? (5 Punkte)

7. Zeichnen Sie die Kräfte, die auf ein bewegtes Luftteilchen in 2 km Höhe auf ca. 45° südlicher Breite über dem Atlantik wirken! In welchem Windgürtel bewegt sich das Luftteilchen? (4 Punkte)

8. Skizzieren Sie das Thermoisoplethendiagramm einer Station mit Tageszeitenklima in einem küstennahen Tiefland. Beschriften Sie auch die gezeichneten Linien (Genauigkeit $\pm 5^\circ\text{C}$) und markieren Sie in der Karte, wo sich die Station sich befindet. (7 Punkte)



ungefähre Lage:



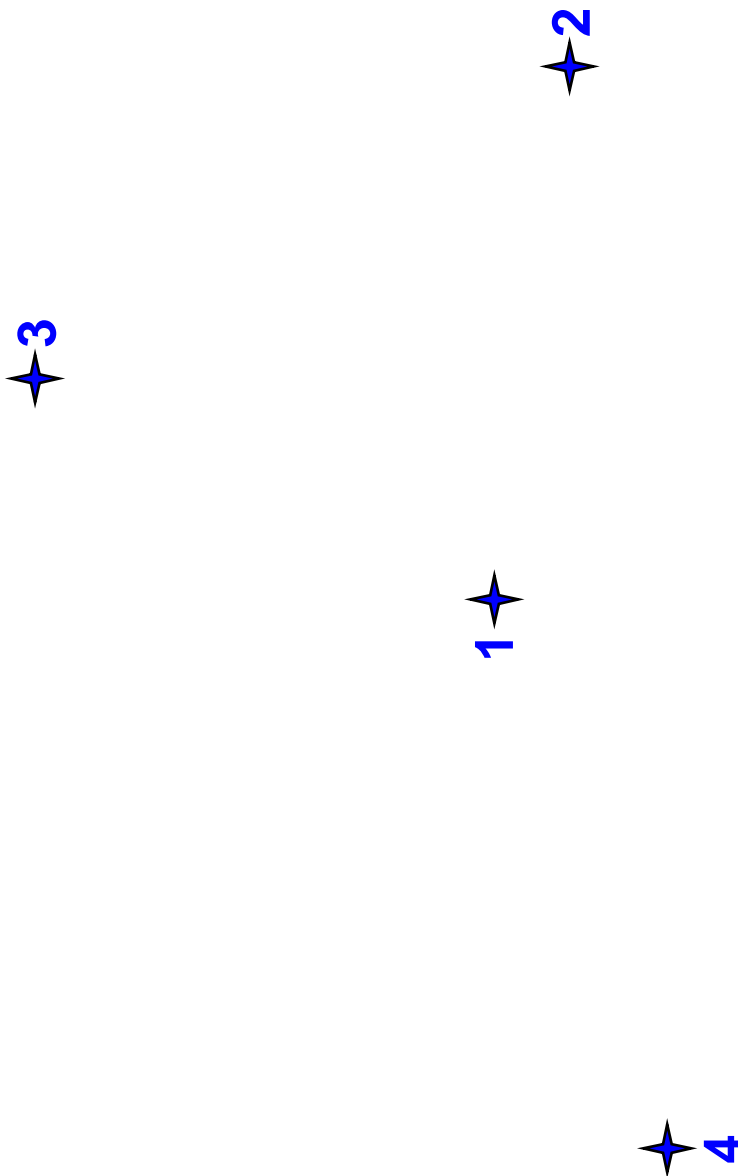
9. Bei einer Messung wurde am Trockenthermometer eine Temperatur von 23°C und am Feuchtthermometer eine Temperatur von 18°C gemessen. (5 Punkte)
- Wie lautet die genaue Bezeichnung des Messgerätes, das in den „Wetterhütten“ des Deutschen Wetterdienstes zur Messung der Luftfeuchtigkeit verwendet wird?
 - Wie groß ist die relative Luftfeuchte?
 - Wie groß sind Dampfdruck und Taupunkttemperatur?
- Benutzen Sie die umseitige Abbildung zur Lösung der Aufgabe!

(Die Abbildung zeigt eine Psychrometertafel, die aus rechtlichen Gründen von mir im Internet nicht dargestellt ist.)

10. Betrachten Sie in der folgenden Abbildung das markierte Fließgewässersystem (—) bis zum Pegel (○)! Mit einem Sondermessnetz wurde an vier Stellen (★) der mittlere Jahresniederschlag bestimmt.
- Grenzen Sie das Einzugsgebiet bis zum Pegel ab!
 - Konstruieren Sie die Thiessen-Polygone!
 - Welche Nachteile weist die Konstruktion der Thiessen-Polygone als Verfahren zur Berechnung des Gebietsniederschlages auf?

(10 Punkte)

(Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt der TK 25 (Blatt Dransfeld), das aus rechtlichen Gründen von mir im Internet nicht dargestellt ist. Die hier abgebildeten Sterne sind die Niederschlagsmessstellen.)



11. An den Messstellen in Aufgabe 10 wurden folgende mittlere Jahresniederschlagshöhen gemessen:

Niederschlagsmessgerät 1:	680 mm
Niederschlagsmessgerät 2:	720 mm
Niederschlagsmessgerät 3:	770 mm
Niederschlagsmessgerät 4:	700 mm

Die Fläche des gesamten Einzugsgebietes beträgt 3 km². Die Flächen der Thiessen-Polygone im Einzugsgebiet für die einzelnen Niederschlagsmessgeräte betragen

Niederschlagsmessgerät 1:	1,4 km ²
Niederschlagsmessgerät 2:	0,8 km ²
Niederschlagsmessgerät 3:	0,4 km ²
Niederschlagsmessgerät 4:	0,4 km ²

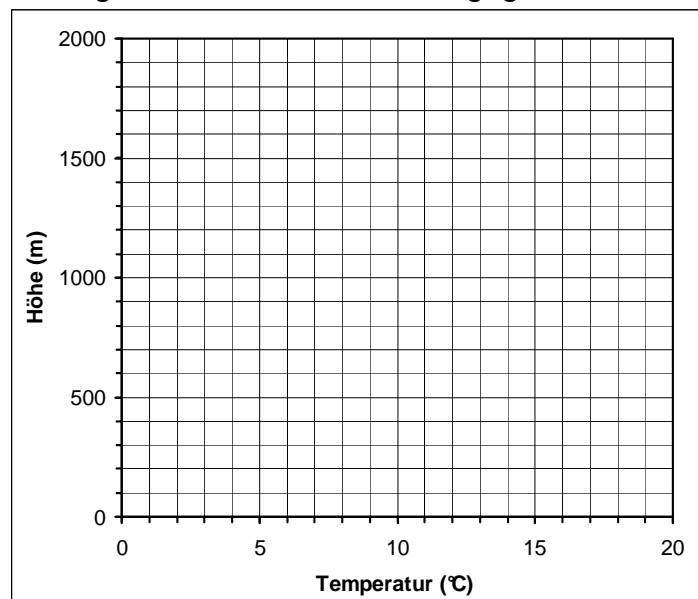
(10 Punkte)

Berechnen Sie die klimatische Wasserbilanz und gestalten Sie die Lösungswege für beide Aufgaben nachvollziehbar. Auch für Zwischenschritte werden Punkte vergeben.

- Berechnen Sie den Gebietsniederschlag für das Einzugsgebiet!
- Am Pegel wird ein MQ von 28 ls⁻¹ gemessen. Berechnen Sie den Abfluss aus dem Einzugsgebiet in mm.
- Geben Sie die klimatische Wasserbilanz an! Bewerten Sie, ob die errechnete Verdunstung für Mitteleuropa realistisch ist.

12. Die Umgebungstemperatur beträgt 15°C ab. Ein Luftpaket erwärmt sich auf 20°C und beginnt aufzusteigen. (8 Punkte)

- Skizzieren Sie das vertikale Temperaturprofil einer beliebigen trockenlabilen Schichtung und einer beliebigen Bodeninversion für die oben angegebenen Werte! Beliebig bedeutet hierbei, dass kein Temperaturgradient vorgegeben wird, sondern das Profil nur trockenlabile Verhältnisse bzw. eine Bodeninversion darstellen soll. Zeichnen Sie zusätzlich die Trockenadiabate für das Luftpaket ein und berücksichtigen Sie dabei die oben angegebene Bodentemperatur.



- b) Bis zu welcher Höhe kann das Luftpaket aufsteigen, wenn die Umgebungs­temperatur eine Isothermie aufweist?
- c) Was bedeutet der Begriff „trockenadiabatisch“ und worin unterscheidet er sich vom Begriff „feuchtadiabatisch“? Gehen Sie auch auf die Bedeutung „adiabatisch“ ein!

**Fragen für Lehramt-Studierende
(anstelle der Fragen 8-11 zur Übung, die nicht zum Lehramtscurriculum gehört):**

- 8. Erklären Sie, unter welcher Bedingung Horton overland flow auftritt und welche der drei Abflusskomponenten er speist! Zeichnen Sie in eine Abflussganglinie eines einzelnen Hochwasserereignisses die ungefähre Lage der drei wichtigsten Abflusskomponenten ein und schraffieren Sie den Bereich, zu welchem der Horton overland flow beiträgt! (7 Punkte)
- 9. Beantworten Sie folgende Fragen zur Verdunstung: (6 Punkte)
 - a) Erklären Sie, was die Buchstaben in den Abkürzungen aET und pET bedeuten?
 - b) Worin besteht der Unterschied zwischen beiden?
 - c) Für welche der beiden Größen wird die FAO-Grasreferenzverdunstung berechnet und für welche wird die Haude-Formel herangezogen?
- 10. Erläutern Sie die Genese des Indischen Monsuns und gehen Sie hierbei auf die beteiligten Druckgebilde, die Windrichtungen und die Eigenschaften der Winde ein! (10 Punkte)
- 11. Skizzieren Sie eine „Klimarübe“ und zeichnen Sie darin die Klimazonen nach Flohn ein. Benennen Sie die Klimazonen und geben Sie an, welche als alternierende und welche als stetige Klimate bezeichnet werden. (10 Punkte)
- 12. Erläutern Sie die Überschneidung eines sektoralen Wasserkonfliktes mit einem regionalen Wasserkonflikt an der spanischen Mittelmeerküste. Gehen Sie kurz darauf ein, welche Sektoren die meisten Wasseransprüche stellen und aus welchem Grund ein Defizit zwischen Wasserangebot und –verbrauch entsteht. Welche Lösungsmöglichkeiten wurden und werden in Spanien zur Lösung des Konfliktes herangezogen? Erläutern Sie hierbei den Wandel von der „alten Wasserkultur“ zur „neuen Wasserkultur“! (7 Punkte)