

100 Fragen zur Allgemeinen Meteorologie

1. Aus welchen Gasen setzt sich die vom Menschen unbeeinflusste Atmosphäre zusammen? Welche Anteile haben die einzelnen Komponenten am Gasgemisch „Luft“ und in welchen Grenzen können die Anteile schwanken? In welchen Einheiten wird üblicherweise der Anteil eines Gases an der Gesamtmenge angegeben? Welche Beziehung besteht zwischen den Einheiten?
2. Welche besondere Bedeutung haben die Gase CO_2 , O_3 und Wasserdampf für das Wetter bzw. das Klima?
3. Wo wird Ozon gebildet und wie wird es vernichtet? Welcher Wellenlängenbereich der solaren Strahlung ist hier beteiligt? Welche Bedeutung hat dies für den Menschen?
4. Was bedeuten die Begriffe „Wetter“, „Witterung“ und „Klima“?
5. Welche Zustandsvariablen der Atmosphäre kennen Sie?
6. Wie ist der Luftdruck definiert? In welcher Einheit wird er angegeben? Welche weiteren Druckeinheiten kennen Sie, und wie werden sie ineinander umgerechnet?
7. Wie ist die Temperatur definiert? Welcher Grundgedanke steckt hinter jeglicher Temperaturmessung? Welche Meßprinzipien kennen Sie und für welche Zwecke werden solche Meßprinzipien benutzt?
8. Wie lautet die Zustandsgleichung für Gase? Was sagt sie aus? Welche zwei Gasgesetze liegen ihr zugrunde?
9. Was versteht man in der Meteorologie unter Partialdruck? In welchen Größenbereichen schwankt in mittleren Breiten der Wasserdampfpartialdruck?
10. Was versteht man unter „homogener Atmosphäre“ und was unter „polytroper Atmosphäre“? Wie variiert der Druck in beiden Modellatmosphären mit der Höhe?
11. Wie lautet die Statische Grundgleichung? Was sagt sie aus? Berechnen Sie die Höhe der homogenen Atmosphäre.
12. Welche Anwendungen existieren für die barometrische Höhenformel? Was gilt für die Temperatur bei Anwendung der barometrischen Höhenformel auf eine nicht isotherme Atmosphäre? Wie ändert sich der Abstand zweier Druckniveaus mit der Temperatur? Geben Sie ein Beispiel für diesen Prozeß an!
13. Geben Sie eine Gliederung der Atmosphäre nach ihrer thermischen Schichtung an. In welchen Höhen liegen im Mittel die einzelnen Schichten? Welche Temperaturen kommen in den Schichten vor? Welche Faktoren beeinflussen die Höhen der Schichten?

14. Was versteht man unter „atmosphärischer Grenzschicht“? Wie hoch ist sie? Von welchen Faktoren ist ihre Höhe abhängig?
15. Welchen Zusammenhang beschreibt die Magnus-Formel?
16. Wie sind die folgenden Feuchtemaße definiert?
(Formel, Einheit, für mittlere Breiten in Meeresniveau typische Werte):
 - Mischungsverhältnis
 - spezifische Feuchte
 - Absolute Feuchte
 - Relative Feuchte
 - Taupunkt
17. Was ist die virtuelle Temperatur? Wozu wird sie verwendet? Welche physikalische Überlegung steckt in ihrer Ableitung?
18. Wie hoch sind die Halbwertshöhen des Wasserdampfes und des Luftdrucks? Was sagen sie aus?
19. Was versteht man unter einem „diskreten“ und was unter einem „kontinuierlichen“ Spektrum?
20. In welcher Einheit wird der Strahlungsfluß in der Meteorologie angegeben?
21. Was ist „Extinktion“? Aus welchen beiden Komponenten besteht sie?
22. Was bedeutet der Begriff „Schwarzer Körper“? Unter welchen Bedingungen wird eine Schneeoberfläche als „Schwarzer Körper“ bezeichnet? Was sagt das Kirchhoffsche Gesetz aus? Wovon ist das Absorptionsvermögen eines Körpers abhängig?
23. Skizzieren Sie das solare und das terrestrische Spektrum. In welchem Wellenlängenbereich variieren die beiden Spektren? Bei welchen Temperaturen liegen die Maxima der Spektren? Welche beiden Gesetze beschreiben die Spektren? Was sagen sie aus?
24. Was ist die Solarkonstante? Welchen Wert hat sie?
25. Berechnen Sie die Oberflächentemperatur der Sonne auf zwei Wegen.
26. Bestimmen Sie die Strahlungsgleichgewichtstemperatur der Erde.
27. Was ist die „Albedo“? Wovon ist die Albedo abhängig? Nennen Sie typische Albedowerte für Schnee, Wasser, Sand und Wolken.
28. Was versteht man unter dem „atmosphärischen Fenster“? In welchem Wellenlängenbereich liegt es?

29. Was versteht man unter „Absorption“ und „Streuung“?
30. Warum ist der Himmel blau bzw. rötlich bei Sonnenauf- und Sonnenuntergang?
31. Aus welchen Komponenten besteht die „Globalstrahlung“?
32. Beschreiben Sie die Strahlungs- und die Energiebilanz des Erdbodens. Welche Größen spielen eine Rolle und wie wirken sie?
33. Was bedeutet die Aussage: „Die Strahlungsbilanz der oberen Atmosphäre ist negativ“? Warum kühlt sich die obere Atmosphäre dennoch nicht ständig ab?
34. Wie sieht qualitativ die Strahlungsbilanz des Systems Erdboden + Troposphäre in Abhängigkeit von der geographischen Breite aus? Welche Prozesse schaffen einen meridionalen Temperatenausgleich?
35. Welche Einheiten sind bei der Angabe von Windgeschwindigkeiten üblich? Wie lauten die Umrechnungsbeziehungen?
36. Wohin weht ein Südwind, ein Bergwind, ein Landwind?
37. Wie sieht ein mittleres Vertikalprofil des Horizontalwindes aus? (0 km bis 15 km Höhe)
38. Wie ist im Mittel das Verhältnis von Horizontal- zu Vertikalwind?
39. Charakterisieren Sie die laminare und die turbulente Strömung.
40. Was bewirkt die Turbulenz in der atmosphärischen Grenzschicht? Wie läuft der vertikale Impulstransport ab?
41. Wie lautet der 0. Hauptsatz der Thermodynamik? Welche Vorgänge spielen sich bei isochorer, isobarer, isothermer und adiabatischer Zustandsänderung ab? Skizzieren Sie die Vorgänge in einem p-v-Diagramm.
42. Was ist die „potentielle“ Temperatur? Wie ist sie definiert? Welchem Zweck dient diese Temperaturdefinition?
43. Ein Luftpaket in 550 hPa Höhe hat eine Temperatur von -37°C . Bestimmen Sie graphisch und rechnerisch seine potentielle Temperatur.
44. Was ist der „trockenadiabatische Temperaturgradient“? Welchen Wert hat er?
45. Skizzieren Sie im Z-T-Diagramm eine trockenstabile und eine trockenlabile Schichtung der Atmosphäre. Welche Werte haben die Temperaturgradienten in beiden Fällen bzgl. der

adiabatischen Schichtung? Was geschieht mit einem Luftpaket, das aus seiner Ausgangslage in trockenstabiler bzw. trockenlabiler Schichtung vertikal ausgelenkt wird?

46. Was ist „Inversion“? Wie entsteht sie? Wie wird sie abgebaut?
47. Was ist das „Kondensationsniveau“? Wie sieht bei Vertikalbewegungen die Zustandskurve ab dem Kondensationsniveau aus? Warum ist dies so?
48. Was versteht man unter „latenter Wärme“ und was unter „fühlbarer Wärme“?
49. Wie ändert sich die spezifische Feuchte eines Luftpakets bei Vertikalbewegungen? (1. ohne Kondensation; 2. mit Kondensation)
50. Welchen Wert nimmt der feuchtadiabatische Temperaturgradient in mittleren Breiten an? Wovon hängt er ab? Wo ist er in der Regel groß, wo ist er gering?
51. Was ist „Föhn“? Beschreiben Sie die thermodynamischen Vorgänge und skizzieren Sie sie für den Fall teilweiser und gänzlich ausfallender Feuchtigkeit.
52. Welchen Ordnungsprinzipien sind die Wassermoleküle in den drei Phasen des Wassers unterworfen? Was geschieht mit den Molekülen bei Verdunstung, Kondensation und Sublimation?
53. Warum kühlt sich Wasser bei Verdunstung ab?
54. Wie sieht die Sättigungsdampfdruckkurve über Eis und über Wasser aus? Woher kommt der Unterschied?
55. Was sind „Kondensationskerne“? Wie wirken sie in der Atmosphäre?
56. Was sind „Aerosole“? Wie kommen sie in die Atmosphäre? Welche Größenordnungen haben die Aerosole? Welche eignen sich besonders gut als Kondensationskerne?
57. Skizzieren Sie die Größenverteilung des atmosphärischen Aerosols. Welche Aerosolkonzentration ist für verunreinigte Stadtluft bzw. für Reinluftgebiete typisch?
58. Welche Effekte beeinflussen auf welche Weise den Sättigungsdampfdruck über der Oberfläche eines Kondensationskerns? Wie ändert sich der Sättigungsdampfdruck in beiden Fällen mit wachsendem Kerndurchmesser?
59. Wie könnte theoretisch (ohne Aerosol) das Tröpfchenwachstum beginnen? An welchen Kernen beginnt es in der Praxis? Warum ist dies so?
60. Wie groß sind im Mittel Wolkentröpfchen, Nieseltröpfchen und Regentropfen?

61. Welche Effekte sind für das Wachstum großer Tropfen entscheidend?
62. Welche beiden Effekte führen zur Niederschlagsbildung? Welcher Effekt ist dominierend?
63. Welche Überlegungen liegen der Regentropfenentstehung über die Eisphase zugrunde? Bei welchen Temperaturen spielen sich die Vorgänge ab? Welche Übersättigung über Eis herrscht bei diesen Temperaturen bei Sättigung über Wasser? Wie wächst das Eisteilchen? Wie entstehen Hagelkörner?
64. Welche Methoden zur Bildung künstlichen Niederschlags sind Ihnen bekannt? Wie laufen sie ab?
65. Wie kann durch luftelektrische Vorgänge ein Wolkentröpfchen wachsen?
66. Wie ist die Entstehung verschiedener Formen von Eiskristallen zu erklären? Wovon hängt die Entstehung bestimmter Formen ab?
67. Welche Prozesse führen in der Atmosphäre zur Wolkenbildung und evtl. zu Niederschlag?
68. Was ist der Unterschied zwischen Dunst und Nebel?
69. Welche Mechanismen der Nebelbildung sind Ihnen bekannt?
70. Welches Schema ist für die Wolkenklassifizierung gebräuchlich? Nennen Sie typische Wolken für jede der 4 Klassen. Welches Erscheinungsbild zeigen diese Wolken und wie entstehen sie?
71. Wie lautet die Aussage des Drehimpulserhaltungsgesetzes? Wo spielt das Drehimpulserhaltungsprinzip in der Atmosphäre eine große Rolle?
72. Erläutern Sie die Begriffe „scheinbare“ und „wahre“ Erdschwere. Wie variiert g entlang eines Meridians mit der Höhe?
73. Unter welchen Bedingungen unterliegt ein Luftpaket der Corioliskraft? Warum ist dies eine Scheinkraft?
74. Wie lautet der Coriolis-Parameter? Welchen Wert hat er bei 45° Breite? Wie lauten die Komponenten der Coriolisbeschleunigung?
75. In welche Richtung zeigt die ablenkende Wirkung der Corioliskraft?
76. Stellen Sie die Bewegungsgleichungen für ein Luftpaket auf, das sich im Gleichgewicht von Druckgradientkraft und Corioliskraft befindet.
77. Wie ist der geostrophische Wind definiert? In welchen Höhen kann man ihn als Näherung für den wahren Wind ansetzen? Wie lauten die Komponenten des geostrophischen Windes?

78. Was ist ein absolute Topographie? Warum wird bei absoluten Topographien nicht der Druck in konstanter Höhe, sondern die Höhe einer Druckfläche in geopotentiellen Metern dargestellt?
79. Was versteht man unter dem „Geopotential“?
80. Wie lautet die Definition des Gradientwindes? Wie lautet das Kräftegleichgewicht für den Gradientwind bei zyklonaler und antizyklonaler Strömung?
81. Warum sind die maximalen Windgeschwindigkeiten im „Hoch“ geringer als im „Tief“?
82. Wie verläuft die Strömung relativ zu den Druckgebilden auf der Nordhalbkugel bei geradlinigen Isobaren?
83. Wie lautet die Definition des zyklotropischen Windes? In welchen Fällen ist diese Windbeziehung zu benutzen?
84. Wie ist die barotrope und wie die barokline Atmosphäre definiert?
85. Wie ändert sich der geostrophische Wind mit der Höhe in einer barotropen und einer baroklinen Atmosphäre? Warum ist dies so?
86. Wie lautet die Definition des thermischen Windes? Welches Meßgerät eignet sich besonders zur Messung des thermischen Windes? Wie lautet die Beziehung für den thermischen Wind? Wovon ist also der thermische Wind ausschließlich abhängig?
87. Skizzieren Sie 4 Fälle für typische Änderungen des geostrophischen Windes mit der Höhe.
88. Was versteht man unter „Synoptik“ in der Meteorologie?
89. Welche Kriterien gelten für synoptische Beobachtungen?
90. Was ist ein „Wetterschlüssel“? Was kann man damit öffnen?
91. Was bedeutet im Wetterschlüssel $ww=63$?
92. Welche Symbole gelten für Kaltfront, Warmfront und Okklusion?
93. Wodurch sind Luftmassen charakterisiert? Welche Luftmassen kennen Sie? Was haben sie für Eigenschaften?
94. Was bezeichnet man als „Frontalzone“? Welche charakteristischen Eigenschaften haben Frontalzonen? Was verstehen Sie unter „Polarfront“?
95. Wie stark ist im Mittel die Neigung der Warmfront bzw. der Kaltfront?

96. Welche atmosphärischen Temperaturfelder wirken zyklogenetisch? Wo treten solche Felder bevorzugt auf?
97. Skizzieren Sie die Druck- und Temperaturverteilung und den Frontenverlauf an einer typischen Zyklone. Was versteht man unter „Asymmetrie der Temperaturverteilung in einer Zyklone“?
98. Welche Wettererscheinungen treten bei Durchzug einer Zyklone auf? Welche meteorologischen Parameter ändern sich in welcher Weise bei Durchzug einer Warmfront bzw. einer Kaltfront?
99. Was sind „Zyklonenbahnen“? Was ist eine „5 b-Zyklone“?
100. Haben Sie alle Fragen richtig beantwortet? Wenn ja, sollten Sie sich schleunigst zum Vordiplom anmelden. Wenn Sie keine Frage richtig beantwortet haben, dann sollten Sie überprüfen, ob Sie das richtige Fach studieren!