

Beispiele für Prüfungsfragen zur Vorlesung
„Energieökonomie“
14. 01. 2015

Die hier vorliegenden Prüfungsfragen sind als **Beispiele für eventuelle Prüfungsfragen** zu verstehen **und entsprechen nicht den tatsächlich gestellten Fragen**.

Neben den hier angeführten Fragen können auch **Rechenaufgaben** und **Verständnisfragen** in Anlehnung an die **Übungsbeispiele** gestellt werden!

Die zur Prüfung kommenden Fragen werden den folgenden **Themengebieten** entnommen:

- **Klimawandel und Vermeidungsstrategien**
- **Technologie(analysen) und –dynamik**
- **Energiemärkte**
- **Energiepolitik**
- **(Ökonometrische) Modelle**
- **Energieträger, Energiesystem(e) und Energiedienstleistungen**
- **Energieketten**

1. Wie viele Kilowattsekunden (kWs) entspricht eine Kilowattstunde (kWh)? Wie viel Joules (J)?
2. Der globale Primärenergiebedarf betrug im Jahr 2005 etwa 500 (487) EJ, die globalen Kohlendioxidemissionen beliefen sich auf etwa 8 (7,7) Mrd. Tonnen Kohlenstoff (8GtC). Berechnen Sie die Kohlenstoffintensität der Primärenergie (tC/toe) des Jahres 2005 (Kohlenstoffintensität = Emissionen pro Energieeinheit). Berechnen Sie unter der Annahme einer globalen Bevölkerung von etwa 7 (6,8) Milliarden Menschen die Emissionen pro Person (tC/P) bzw. den (annähernden) Primärenergiebedarf pro Person (toe/P). Diskutieren Sie alle Ergebnisse!
Alle Berechnungen sind ohne Taschenrechner durchzuführen, alle Rechenschritte sind zu zeigen.
3. Berechnen Sie den Preis von 1 Liter Rohöl in Euro unter der Annahme eines Börsenpreises von 70 €/barrel. Wieviel elementaren Kohlenstoff (C) beinhaltet ein Liter Rohöl? Wie viel Kohlendioxid (CO₂) werden beim Verbrennen derselben Menge emittiert? Treffen Sie realistische Annahmen bezüglich Gewicht und Kohlenstoffanteile von Rohöl.
4. Bei einem CO₂ Preis von 100 €/tCO₂ (nicht pro tC), um wie viel wurde sich der Preis von einem Barrel Rohöl verteuern?
5. Welche Aspekte kennzeichnen das „Energieproblem“? Welche Anforderungen haben heutige Energiesysteme zu erfüllen?
6. Beschreiben Sie den grundsätzlichen Zusammenhang zwischen Energie und Energiedienstleistungen! Wie unterscheidet man direkte und indirekte Energiedienstleistungen?

7. Wie groß ist der weltweite Umwandlungswirkungsgrad von Primär- bis zu Endenergie ungefähr?
8. Beschreiben Sie die wichtigsten Energiequellen und Umwandlungsprozesse (Formen) von der Antike bis zum Mittelalter!
9. Beschreiben Sie die zwei großen Transformationen der Zivilisation, die erste vor etwa 10 bis 5 tausend Jahren vor der Neuzeit und die zweite vor etwa 2 Jahrhunderten.
10. Beschreiben Sie die vier zentralen Entwicklungen in Bezug auf die Bereitstellung von EDen im Zusammenhang mit dem Übergang von der 1. zur 2. Entwicklungsperiode der Zivilisation vor etwa 10 bis 5 tausend Jahren.
11. Erklären Sie wie der antike, feuerbetriebene Kapellentüröffner funktioniert hat.
12. Welches Verhältnis besteht zwischen der Archimedes Schraube und einer schiefen Ebene?
13. Wie groß ist der Unterschied der Wirkungsgrade der unterschlächtig und überschlächtigen Wasserräder?
14. Welche Grundmerkmale unterscheiden die Papin-, Newcomen- und Watt- Dampfmaschinen (bezüglich der Hauptkomponenten)?
15. Beschreiben Sie die Bedeutung der Verwendung der Eisenbahn für die wirtschaftliche Entwicklung? Beschreiben Sie den zeitlichen Diffusionsprozess dieser Technologie.
16. Wer war Sanely Jevons und welches buch hat er 1866 veröffentlicht?
17. Beschreiben Sie die wichtigsten Umwandlungsstufen des Energiesystems, Wirkungsgrade und Anteile der wichtigsten Energieträgern
18. Wer war Joseph A. Schumpeter (1883 – 1950)? Beschreiben Sie seinen Beitrag zur Erklärung der Wirtschaftsentwicklung durch technologische Veränderung!
19. Beschreiben Sie den unterschied zwischen Entdeckungen und Innovationen.
20. Beschreiben Sie die Hauptmerkmale der logistischen Funktion, was ist der Unterschied zwischen den zwei und drei Parameterversionen?
21. Beschreiben Sie (zumindest) drei grundsätzliche Phasen der technologischen Lebenszyklen!
22. Berechnen sie die Parameter der Lern- oder Erfahrungskurve (learning- or experience curve) für folgendes Beispiel (grafische logarithmische Darstellung oder rechnerische Lösung) und interpretieren Sie:
Nehmen Sie an, die Kapitalkosten einer Brennstoffzelle betragen etwa 20000 €/kW, bei einer weltweit gesamten installierten Leistung von 100 MW. In einigen Jahren schätzt man, dass die weltweit installierte Leistung auf 200 MW anwachsen wird und die Kapitalkosten nur noch etwa 14000 €/kW betragen werden.
23. Wie lange noch reichen bei einer statischen Betrachtung die Energievorräte (Reserven) an Rohöl, Erdgas und Kohle weltweit? Was ändert sich bei einer dynamischen Betrachtung der Ressourcen?

24. Beschreiben Sie das McKelvey Diagramm (Skizze!). Welche Rolle spielt der Technologischewandel?
25. Geben Sie eine Einschätzung der Potenziale erneuerbarer Energieträger in Österreich, der EU, weltweit.
26. Beschreiben Sie (zumindest) drei grundsätzliche Methoden zur Wirtschaftlichkeitsbewertung und ihre Eignung für Problemstellungen in der Energiewirtschaft. Von welchen wichtigen Parametern hängen diese Wirtschaftlichkeitsbewertungen ab?
27. Berechnen Sie für das folgende Beispiel die Stromerzeugungskosten in cent/kWh: GuD – Kraftwerk, mit Investitionskosten von 500 EUR/kW, Annuitätenfaktor = 0.1, Volllaststunden = 5000 Stunden/Jahr, Gaspreis = 10 cents/m³, Energieinhalt von Erdgas H = 10 kWh/m³, Jahresnutzungsgrad des Kraftwerks $\eta = 55\%$.
28. Eine 100W-Glühbirne hat Investitionskosten von 0.9 € und eine Lebensdauer von 1000 Stunden. Ein Zimmer soll 2000 h/a beleuchtet werden. Der Strom wird in einer Gasturbine mit einem Wirkungsgrad von 35% produziert. Für diese Gasturbine sind folgende Daten gegeben:
Investitionskosten: 550€/kW, Volllaststunden: 6000h/a
Abschreibungsdauer: 20a, Brennstoffkosten: 7.20c/kWh
Der Strom wird durch das Netz übertragen. Die Übertragungskosten sind 5c/kWh. Das Netz hat einen Wirkungsgrad von 96%. Berechnen Sie die gesamten Kosten für diese Energiedienstleistung als auch die Effizienz der gesamten Energiekette. Für die Berechnung verwenden Sie einen Zinssatz von 7%.
29. Wozu dienen Sensitivitätsanalysen? Skizzieren Sie ein Beispiel für die wichtigsten Einflussparameter auf die Stromerzeugungskosten.
30. Eine Waschmaschine benötigt 0,20 kWh Strom pro kg und Waschgang. Nehmen Sie an, dass ein Familie 3mal die Woche etwa 4kg wäscht. Wie groß ist die gesamte Primärenergiebelastung über die gesamte Lebenszeit der Waschmaschine. Weitere Angaben: Lebensdauer der Maschine: 15Jahre; Primärenergieaufwand zur Herstellung und Entsorgung der Waschmaschine: 300kWh; Der Strom wird zur Hälfte durch Wasserkraft und zur Hälfte aus Kohlekraftwerken(Wirkungsgrad: 0,40) bereit gestellt; der Netzwirkungsgrad beträgt: 0,95.
31. Was sagen Preis- bzw. Einkommenselastizitäten aus (-> Formeln) und wozu werden sie in der Energiewirtschaft verwendet? Was ist der Unterschied zwischen elastischen und unelastischen Preiselastizitäten? In welcher Größenordnung liegen diese? Plus oder minus?
32. Geben Sie einen groben Überblick über die Struktur der Energieversorgung und des Verbrauchs in Österreich (wichtigster Energieträger, Anteile der einzelnen Verbrauchsgruppen und einzelner Anwendungen)
33. Welche Endenergieverwendungszwecke werden in Österreich unterschieden? Welcher Verwendungszweck hat den größten Anteil an Endenergie in Österreich?

34. Nennen Sie einige historische Gründe für die Liberalisierung und Deregulierung der Elektrizitätswirtschaft.
35. Geben Sie einen Überblick über die Elektrizitätsversorgung in Österreich (z.B. Anteile verschiedener Energieträger an der Aufbringung, „Verbrauch“ in Abhängigkeit von der Jahreszeit)
36. Was sind die drei wichtigsten Elemente der EU Richtlinie für einen europäischen Strombinnenmarkt?
37. Was versteht man unter „Unbundling“ im liberalisierten Strommarkt und aus welchen zwei Gründen ist Unbundling wichtig für effektiven Wettbewerb?
38. Welche grundsätzlichen Parameterkategorien beeinflussen die Preisbildung in (Strom-)Märkten?
39. Nennen und erläutern Sie die grundsätzlichen Arten der Preisbildung.
40. Welche angebotsseitigen Einflußparameter auf die Preisbildung kennen Sie? Erklären Sie deren Wirkungsweise graphisch.
41. Welche Arten von Strompools gibt es? Wie unterscheiden sich diese in Bezug auf die Bandbreite der möglichen Preise? Welche Arten des Gaming sind möglich? Bei welcher Art von Pool?
42. Wie unterscheiden sich verschiedene Kraftwerkstypen (z.B. Dampfturbinen-Kraftwerke, Gasturbinen und „Laufwasser-Kraftwerke“ von den Kostenstrukturen und den Einsatzzeiten her? (→ Grafik)
43. Was versteht man unter „Economics of Scale“ und welche Bedeutung hatten diese früher bzw. haben sie heute in der Energiewirtschaft? Erläutern Sie das Prinzip grafisch!
44. Beschreiben Sie ein Beispiel für eine cost resource curve für erneuerbare Energieträger zur Stromerzeugung
45. Was ist der Unterschied zwischen Preisen und Tarifen?
46. Welche Arten von Strommärkten, welche Marktmodelle, gibt es unter Wettbewerb in Abhängigkeit von der Zeit? Wodurch unterscheiden sich die verschiedenen Marktmodelle?
47. Welche Arten von Terminkontrakten gibt es?
48. Erläutern Sie grafisch, was man unter „Hedging“ aus der Sicht eines Stromerzeugers versteht. Mit welchen Instrumenten wird „gehedgt“ und welche Bedingungen müssen diese erfüllen?
49. Beschreiben Sie die Charakteristik der Hubbard Kurve und begründen Sie diese!
50. Beschreiben Sie grundsätzlich, wie bei der Erstellung von ökonometrischen Modellen für die Modellierung der Energienachfrage vorzugehen ist
51. Wie werden autonome technologische Effizienzsteigerungen in ökonometrischen Modellen für die Modellierung der Energienachfrage berücksichtigt?
52. Beschreiben Sie die (drei) wichtigsten Treibhausgase und ihre heutige Konzentration in der Atmosphäre! Um wie viel ppm ist die CO₂ Konzentration seit 1750 angestiegen?
53. Wie groß ist die mittlere Sonneneinstrahlung auf der Erde (in W/m²) und um wie viel W/ m² ist die kombinierte Erwärmung durch CO₂, CH₄

- und N₂O seit 1750 gestiegen? Um wie viel Grad Celsius ist die mittlere Temperatur der Erde seit 1860 am Festland gestiegen?
54. Beschreiben Sie die Kuznets-Umwelt Kurve (Kuznets environmental curves)!
 55. Welche Möglichkeiten für energiepolitische Eingriffe kennen Sie? Erklären Sie deren Wirkungsweise graphisch.
 56. Beschreiben Sie grafisch den prinzipiellen Unterschied zwischen Einspeisetarifen und Quoten mit handelbaren Zertifikaten zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern
 57. Wie groß ist die im Kyoto-Protokoll festgelegte österreichische Emissionsreduktionsverpflichtung innerhalb Europas? Beschreiben Sie innerhalb welchen Zeitraums diese Verpflichtung erfüllt werden muss!
 58. Welche Bandbreite der zukünftigen globalen Erwärmung in Grad Celsius (verglichen zu heute) geben IPCC SRES Szenarien bis 2100 an?
 59. Wie groß müssen die globalen CO₂ Emissionen in 100 Jahren (verglichen mit dem derzeitigen Niveau) sein, um die atmosphärische CO₂ Konzentrationen längerfristig zu stabilisieren?