

Fragenkatalog zum Biothan-Rundgang

Fragen Nassfermentation (A): 28

Fragen Trockenfermentation (B): 22

Fragen Kompostierung (C): 14

Fragen Gasaufbereitung (D): 14

Fragen Naturschutz (E): 8

Fragen Historie (F): 4

→ 90

1. Welche Begriffe beschreiben synonym den anaeroben Abbau?
 - a. **Vergärung und Fermentation**
 - b. Degradation und Reduktion
 - c. aerober Abbau und Oxidation
2. Welche Mikroorganismen sind am anaeroben Abbau beteiligt?
 - a. Viren
 - b. **Bakterien**
 - c. **fakultativ und obligate Anaerobier**
3. Worin liegt der Unterschied zwischen fakultativen und obligaten Anaerobiern?
 - a. Obligat anaerobe Organismen können mit und ohne Sauerstoff leben, wohingegen fakultativ anaerobe Organismen nur unter Ausschluss von Sauerstoff leben können
 - b. Obligat anaerobe Organismen können mit und ohne Sauerstoff leben, wohingegen fakultativ anaerobe Organismen nur mit Sauerstoff leben können
 - c. **Fakultativ anaerobe Organismen können mit und ohne Sauerstoff leben, wohingegen obligat anaerobe Organismen nur unter Ausschluss von Sauerstoff leben können**
4. Wie viele Phasen umfasst der anaerobe Abbau?
 - a. zwei
 - b. drei
 - c. **vier**
5. Wie heißen die Phasen des anaeroben Abbaus in der richtigen Reihenfolge?
 - a. Hydrolyse, Versäuerung und Methanogenese
 - b. **Verflüssigungsphase, Acidogenese, Acetogenese und Methanogenese**
 - c. **Hydrolyse, Versäuerung, Acetogenese und Methanogenese**
6. Was passiert während der Hydrolyse?
 - a. Langkettige Verbindungen werden in die Zellen der Bakterien aufgenommen.
 - b. **Komplexe polymere Verbindungen werden durch von fermentativen Bakterien abgesonderten Exoenzymen aufgespalten.**
 - c. Monomere und Dimere werden zu komplexen Verbindungen zusammengebaut.
7. Was passiert während der Acidogenese?

- a. **Die Hydrolyseprodukte werden über die Cytoplasmamembran der fermentativen Bakterien in die Zelle aufgenommen.**
 - b. **Die Hydrolyseprodukte werden zu organischen Säuren und Alkoholen vergoren.**
 - c. Die Hydrolyseprodukte werden in Essigsäure umgewandelt.
- 8. Was passiert während der Acetogenese?
 - a. **Essigsäure wird gebildet.**
 - b. **Wasserstoff wird freigesetzt.**
 - c. Alkohole werden gebildet.
- 9. Was passiert während der Methanogenese?
 - a. **Essigsäure, Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid werden direkt zu Methan umgesetzt.**
 - b. Methan wird zu Biogas umgewandelt.
 - c. Langkettige Verbindungen werden zu Methan umgesetzt.
- 10. Worin besteht die Besonderheit zwischen acetogenen und methanogenen Bakterien während des anaeroben Abbaus?
 - a. Sie agieren unabhängig voneinander
 - b. Sie weisen gleiche Nahrungsansprüche auf.
 - c. **Sie bilden eine syntrophe Lebensgemeinschaft.**
- 11. Was sind die Endprodukte des anaeroben Abbaus?
 - a. Wasserstoff, Methan und Kohlenstoffdioxid
 - b. Gärreste, Biogas und Edelgase
 - c. **Gärreste, Methan und Kohlenstoffdioxid**
- 12. Welche Stationen werden bei der Einfahrt auf die Biothan-Anlage durchlaufen?
 - a. Wertstoffhof und Desinfektionsbecken
 - b. **Desinfektionsbecken und Waage**
 - c. Ausgleichsfläche und Waage
- 13. Wie funktioniert ein Biofilter?
 - a. **Mikroorganismen siedeln auf dem Trägermaterial des Filters an und nehmen die Geruchsstoffe auf.**
 - b. **In einem Biofilter werden die Geruchsstoffe mittels Wasser ausgewaschen.**
 - c. Die Abluft wird durch eine Membran geleitet und dabei gereinigt.
- 14. Wieso werden Biofilter eingesetzt?
 - a. **Verminderung Geruchsbelastung**
 - b. **Emissionsschutz**
 - c. Vermeidung des Austritts giftiger Gase
- 15. Wozu dient der Regenwasserspeicher?
 - a. **Feuerlöschteich**
 - b. Anmaischwasser
 - c. Trinkwasser

16. Welche Ausgangsmaterialien werden bei der Nassfermentation der Biothan Anlage verwendet?
- a. **Marktrückläufer und Lebensmittelfehlchargen**
 - b. Maissilage und Biertreber
 - c. **Rohgülle und Speisereste**
17. Welche Trockensubstanzgehalte werden bei der Nassfermentation verwendet?
- a. < 25 Gew.-%
 - b. **< 15 Gew.-%**
 - c. > 15 Gew.-%
18. Welche Schritte durchlaufen die organischen Reststoffe bei der Annahme der Nassfermentation in der richtigen Reihenfolge?
- a. Annahmehunker, Rohgütlelagertank, Misch-/ Vorlagebehälter
 - b. Rohgütlelagertank, Misch-/ Vorlagebehälter, Hammermühle
 - c. **Annahmehunker, Hammermühle, Misch-/ Vorlagebehälter**
19. Über welche drei Möglichkeiten können organische Reststoffe bei der Nassfermentation angenommen werden?
- a. **Flachbunker, Schüttguttrichter und Rohgütlelagertank**
 - b. Vorlagebehälter, Hammermühle und Rohgütlelagertank
 - c. Flachbunker
20. Wozu dient die Hammermühle in der Nassfermentation?
- a. **Entpackung des angelieferten Materials**
 - b. **Störstoffentfernung**
 - c. Aufbereitung der Rohgülle
21. Was passiert mit dem ausgesiebten Material der Hammermühle in der Nassfermentation?
- a. Einsatz auf der Anlage in der Heizkesselanlage
 - b. **Energetische Verwertung als Ersatzbrennstoff**
 - c. Recycling in externen Firmen
22. Welche Station sorgt für die Dosierung der Reststoffe für die Anaerobstufe in der Nassfermentation?
- a. Mischbehälter
 - b. **Exzentrerschneckenpumpe**
 - c. Vorlagebehälter
23. Welche Funktionen übernimmt der Vorlagebehälter in der Nassfermentation?
- a. Hygienisierung des Materials
 - b. **kontinuierliche Bestückung des Anaerobbehälter**
 - c. **Sedimentation von Störstoffen**
24. In welchem Temperaturbereich werden die Anaerobfermenter der Nassfermentation betrieben?
- a. extremophil
 - b. thermophil

c. mesophil

25. Welche Parameter müssen zur Hygienisierung der Gärprodukte während der Pasteurisierung eingehalten werden?

- a. Mindestens 70°C für mindestens eine Stunde**
- b. Maximal 50°C für mindestens eine Stunde
- c. 80°C für weniger als eine Stunde

26. Was wird im Gärrestelager gespeichert?

- a. Biogas**
- b. flüssiges Gärprodukt**
- c. organische Reststoffe

27. Wie wird der Flüssigdünger vor der Ausbringung behandelt?

- a. Entwässerung über eine Schneckenpresse
- b. Feinabsiebung über eine Schneckenpresse**
- c. Anreicherung mit Nährstoffen

28. Wann erfolgt die Ausbringung des Flüssigdüngers?

- a. Im Winter und Sommer
- b. Im Sommer und Frühjahr
- c. Im Frühjahr und Herbst**

29. Was versteht man unter Enzymen?

- a. Komplexe Moleküle, die biochemische Reaktionen verzögern
- b. Komplexe Moleküle, die biochemische Reaktionen beschleunigen**
- c. Komplexe Moleküle, die als Katalysator wirken**

30. Wovon ist die Reaktionsgeschwindigkeit von enzymkatalysierten Reaktionen abhängig?

- a. Substratkonzentration- und Zusammensetzung**
- b. Druck und Temperatur**
- c. Ionenstärke und pH-Wert**

31. Wie verändert sich die Wachstumsgeschwindigkeit der Bakterien zum Ende des anaeroben Abbaus hin?

- a. steigend
- b. gleichbleibend
- c. verringernd**

32. Welche Phase des anaeroben Abbaus ist der limitierende Schritt?

- a. Hydrolyse**
- b. Acetogenese
- c. Methanogenese

33. Wieso muss die Substratdosierung beim anaeroben Abbau beachtet werden?

- a. Steigen des pH-Wertes in den basischen Bereich und Umkippen des Prozesses in ein basisches Milieu
- b. Hemmung der Methanbakterien**

- c. **Sinken des pH-Wertes in den sauren Bereich und Umkippen des Prozesses in ein saures Milieu**
34. Zwischen welchen Phasen liegt das „Nadelöhr“ des pH-Wertes?
- a. erste und zweite Phase
 - b. **zweite und dritte Phase**
 - c. dritte und vierte Phase
35. Wieso ist es wichtig den pH-Wert im anaeroben Prozess zu berücksichtigen?
- a. Es ist nicht wichtig
 - b. **Acetogene und methanogene Bakterien reagieren empfindlich auf niedrige pH-Werte**
 - c. Hydrolytische und acidogene Bakterien reagieren empfindlich auf hohe pH-Werte
36. Wie ist der optimale pH-Wert für den anaeroben Abbau?
- a. Der pH-Wert sollte genau bei 6,7 liegen
 - b. Der pH-Wert sollte nicht über 6,7 steigen
 - c. **Der pH-Wert sollte nicht unter 6,7 fallen**
37. In welchen Temperaturbereichen kann der anaerobe Abbau stattfinden?
- a. **mesophil**
 - b. **thermophil**
 - c. extremophil
38. Welcher Temperaturbereich ist optimal beim anaeroben Abbau und warum?
- a. **Der mesophile Temperaturbereich bietet Prozessstabilität bei optimalen Umsatzraten und überschaubarem Aufwand für die Temperierung**
 - b. Der thermophile Temperaturbereich bietet Prozessstabilität bei optimalen Umsatzraten und überschaubarem Aufwand für die Temperierung
 - c. Der thermophile Temperaturbereich bietet einen intensiveren Abbau und die Möglichkeit der Hygienisierung
39. Welche Vorteile bietet der thermophile Temperaturbereich?
- a. höhere Umsatzraten
 - b. **intensiverer und schnellerer Abbau**
 - c. **Hygienisierung des Gärrestes**
40. Wie beeinflusst der Wasserstoffpartialdruck den anaeroben Abbau?
- a. **Die Methanbildung verbraucht Wasserstoff und hält den Wasserstoffpartialdruck niedrig**
 - b. **Es wird ein niedriger Wasserstoffpartialdruck für die Acetogenese benötigt**
 - c. Ein hoher Wasserstoffpartialdruck wird für die Acetogenese benötigt
41. Welche Verfahren der Prozessführung sind beim anaeroben Abbau möglich?
- a. **einstufig / zweistufig**
 - b. **trocken / nass**
 - c. **batch / kontinuierlich**

42. Welche Ausgangsmaterialien werden bei der Trockenfermentation verwendet?
- a. Marktrückläufer und Lebensmittel Fehlchargen
 - b. biologische Abfälle der Biotonne**
 - c. Getreide Fehlchargen und Zuckerrüben Fehlchargen**
43. Welche Trockensubstanzgehalte werden bei der Trockenfermentation verwendet?
- a. > 25 Gew.-%
 - b. < 35 Gew.-%
 - c. 25-40 Gew.-%**
44. Welche Probleme treten durch die Ausgangsstoffe bei der Trockenfermentation auf?
- a. hohe Störstoffbelastung**
 - b. zu hoher Wassergehalt
 - c. Sand- und Steineintrag**
45. In welchen Schritten werden die angenommenen organischen Reststoffe bei der Trockenfermentation aufbereitet?
- a. Schredderanlage, Magnetscheider und Sternsieb**
 - b. Waschanlage, Schredderanlage und Presse
 - c. Schredderanlage, Presse und Sternsieb
46. Was sichert der Bunker bei der Trockenfermentation ab?
- a. Störstofffreiheit des aufbereiteten Materials
 - b. Kontinuierliche Bestückung des Fermenters**
 - c. Ausgleich für Tage ohne Materialanlieferungen**
47. Was für Fermenter werden bei der Trockenfermentation werden?
- a. kontinuierlicher Rohrbehälter**
 - b. kontinuierliche Rührkessel
 - c. Pfropfenstrombehälter nach dem KOMPOGAS-Verfahren**
48. Wie lange verweilt das Material im Fermenter der Trockenfermentation?
- a. < 15 Tage
 - b. < 20 Tage
 - c. 20-25 Tage**
49. Bei wieviel Grad findet die Vergärung bei der Trockenfermentation statt?
- a. 40-42°C
 - b. 35°C
 - c. 55°C**
50. Welcher Prozessschritt der Trockenfermentation ermöglicht die Kompostierung des Gärmaterials?
- a. Fest-/Flüssigtrennung**
 - b. Überdrucksicherung
 - c. Anmischung
51. Wozu dient die Kompostierung?

- a. **Vollständiger Abbau des Materials**
 - b. **Reduktion des Restgaspotentials**
 - c. Rechtfertigung der Vergärung
52. Welche zwei Phasen durchläuft die Kompostierung?
- a. Vor- und Nachrotte
 - b. **Intensiv- und Nachrotte**
 - c. Absiebung und Rotte
53. Welchen Prozess durchläuft der Kompost vor der Ausbringung?
- a. Pressen
 - b. Nährstoffanreicherung
 - c. **Störstoffabtrennung**
54. Worin liegt Unterschied zwischen aeroben und anaeroben Abbau?
- a. **Beim aeroben Abbau findet kein technischer Energiegewinn statt**
 - b. Beim aeroben Material wird kein organisches Material abgebaut
 - c. Beim aeroben Abbau werden keine Mikroorganismen benötigt
55. Was versteht man unter dem aeroben Abbau?
- a. Abbauvorgang anorganischer Substanzen mit autotrophen Mikroorganismen unter dem Einfluss von Sauerstoff
 - b. **Abbauvorgang organischer Substanzen mit heterotrophen Mikroorganismen unter dem Einfluss von Sauerstoff**
 - c. Abbauvorgang organischer Substanzen mit heterotrophen Mikroorganismen unter Ausschluss von Sauerstoff
56. Welcher Begriff beschreibt synonym den aeroben Abbau?
- a. Fermentation
 - b. Hydrolyse
 - c. **Kompostierung**
57. Welche Qualitätskriterien werden an Kompost gestellt?
- a. **hygienische Unbedenklichkeit und weitgehende Freiheit von Verunreinigungen**
 - b. **niedriger Gehalt an potenziellen Schadstoffen und ausgewogener Gehalt an Nährstoffen**
 - c. **gleichbleibende Produktqualität und Lagerfähigkeit**
58. Was versteht man unter dem semidynamischen Verfahren bei der Kompostierung?
- a. Das Rottegut wird kontinuierlich bewegt
 - b. Das Rottegut wird nicht bewegt
 - c. **Das Rottegut wird in Zeitabständen bewegt**
59. Was bezeichnet der Begriff Miete?
- a. **Eine Aufschüttung von Abfallstoffen**
 - b. Steht synonym für den Kompostierungsprozess
 - c. Bezeichnet den fertigen Kompost

60. Wie lange dauert die Intensivrotte insgesamt während der Kompostierung?
- a. 1 – 10 Tage
 - b. 7 – 14 Tage**
 - c. 9 – 21 Tage
61. In welchem Bereich sollte sich der Wassergehalt während der Kompostierung bewegen?
- a. 35 – 45 Gew. %
 - b. 40 – 65 Gew. %**
 - c. 50 – 75 Gew. %
62. Wie wird die Zeit während der Kompostierung genannt, in der die Abbauleistung zurückgeht?
- a. Hauptrotte
 - b. Intensivrotte
 - c. Nachrotte**
63. Was verbirgt sich hinter dem Begriff Luftporenvolumen?
- a. Wert der Sauerstoffzufuhr für Mikroorganismen in der Rotte**
 - b. Durchlässigkeit des Siebes bei der Absiebung
 - c. Ein Organismus, der atmosphärischen Sauerstoff zur Atmung benötigt
64. Wie oft werden während der sechswöchigen Nachkompostierung die Mieten umgesetzt?
- a. Einmal
 - b. Zweimal
 - c. Dreimal**
65. Was sind die Hauptbestandteile von Biogas?
- a. Methan und Kohlenstoffdioxid**
 - b. Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff
 - c. Methan und Wasserstoff
66. Welche weiteren Bestandteile außer Methan und Kohlenstoffdioxid enthält das Biogas in sehr geringen Mengen?
- a. Wasserdampf & Sauerstoff**
 - b. Stickstoff & Ammoniak**
 - c. Wasserstoff & Schwefelwasserstoff**
67. Worin liegt der Hauptunterschied zwischen Methan und Kohlenstoffdioxid?
- a. Methan ist im Gegensatz zu Kohlenstoffdioxid nicht geruchlos
 - b. Methan ist im Gegensatz zu Kohlenstoffdioxid ein bedeutendes Treibhausgas
 - c. Methan ist im Gegensatz zu Kohlenstoffdioxid hochentzündlich**
68. Warum sollte man auf Schwefelwasserstoff besonders achten?
- a. Es ist schon in sehr geringen Konzentrationen hoch giftig**
 - b. Es ist leicht entzündlich
 - c. Es ist schwerer als Luft und sammelt sich am Boden**
69. Was ist eine Besonderheit der Biothan-Anlage?
- a. ausschließliche Verwendung organischer Reststoffe**

- b. liegende Gärfermenter
 - c. **Kombination aus Trocken- und Nassfermentation**
70. Was unterscheidet das Produkt- vom Rohbiogas?
- a. Der Verwendungszweck
 - b. Die Herkunft
 - c. **Die Aufbereitung**
71. Wann spricht man von Schwachgas?
- a. **Biogas, das nicht aufbereitet wird**
 - b. **Biogas aus Gärrestlagern, dass ins Heizhaus geleitet wird**
 - c. Biogas, das nicht verwendet wird
72. Wieviel Methan befindet sich im Produktgas?
- a. **> 96 %**
 - b. < 90 %
 - c. > 85 %
73. Wozu dient die Gasfackel?
- a. **Betriebssicherheit**
 - b. Stromerzeugung
 - c. **Emissionsschutz**
74. Was geschieht mit dem Biomethan am Ende?
- a. Verstromung vor Ort
 - b. Verstromung in einem Blockheizkraftwerk
 - c. **Einspeisung in das Erdgasnetz**
75. Welches Gas ist noch klimaschädlicher als Kohlenstoffdioxid?
- a. Schwefelwasserstoff
 - b. **Methan**
 - c. Wasserstoff
76. Welche Besonderheit zeichnet die Biothan-Anlage aus?
- a. Verbrennung des Produktgases im BHKW zur Stromerzeugung
 - b. **Veredelung von Rohbiogas zu Produktgas**
 - c. **Direkte Einspeisung des Biogases ins Erdgasnetz**
77. Wofür wird die in der Biomasseheizkesselanlage aus Schwachgas und Hackschnitzel erzeugte Wärme verwendet?
- a. **Beheizung des Verwaltungsgebäudes**
 - b. **Beheizung der Fermenter**
 - c. Beheizung der Rottehalle
78. Für wie viele Haushalte kann jährlich, mit dem auf der Biogasanlage in Fulda erzeugten Biogas, der Wärmebedarf gedeckt werden?
- a. ca. 1.300 Haushalte
 - b. **ca. 2.400 Haushalte**

c. ca. 5.700 Haushalte

79. Welche Ausgleichsmaßnahmen werden auf der Anlage getroffen?

- a. Entsiegelung des asphaltierten Wegenetzes
- b. Verjüngung des Heidebestandes
- c. Vegetationswachstum

80. Wie groß ist die geschaffene Ausgleichsfläche auf dem Finkenberg?

- a. 11 ha
- b. 5,7 ha
- c. 3,6 ha

81. Welche Tierarten stehen beim Artenschutz auf dem Gelände der Biogasanlage insbesondere im Fokus?

- a. Säugetiere
- b. Reptilien
- c. Vögel

82. Wie werden die Ausgleichsflächen der Anlage gepflegt?

- a. Mit Hilfe von Schafen
- b. Durch regelmäßige Mahd
- c. Durch Neupflanzung alle 5 Jahre

83. Was versteht man unter Lesesteinhaufen?

- a. Verstecke und Sonnenplätze für Reptilien
- b. Einen aufgeschütteten Steinhaufen
- c. Reste eines asphaltierten Weges

84. Welchen Zweck erfüllt die neu entstandene Grasvegetation?

- a. Spezielles Futter für die Schafherde
- b. Schmetterlinge finden einfacher Nahrung
- c. Verhinderung von Verwaldung

85. Welchen Vorteil bietet die Verjüngung der vorhandenen Heide?

- a. Fördert das Wachstum von Eiablage- und Raupenpflanzen für Schmetterlinge
- b. Verhindert die Ausbildung eines Kiefernwaldes
- c. Schafft optimalen Lebensraum für Reptilien

86. Wann fand die erste Erfolgskontrolle zur Schmetterlingsentwicklung nach Ersterfassung 2010 auf dem Gelände statt?

- a. 2011
- b. 2014
- c. 2019

87. Welche historische Besonderheit liegt auf der Anlage vor?

- a. ehemaliges Naturschutzgebiet
- b. ehemaliges Militärgelände

- c. ehemaliges Weltkulturerbe

88. Welche Bauwerke zeugen von der Vergangenheit des Geländes als Militärstützpunkt?

- a. **Bunker**
- b. **Raketenabschusspositionen**
- c. Baracken

89. Wie konnten mögliche Einwände unterschiedlicher Interessensgruppen beim Bau der Biogasanlage verhindert werden?

- a. **Durch Bürgerinnenbeteiligung bereits in der Vorplanung**
- b. **Durch genügend Abstand zu Siedlungsgebieten**
- c. **Durch Naturschutz- und Ausgleichsmaßnahmen**

90. Wie werden die Freiflächen der Raketenabschussrampen nachgenutzt?

- a. Als Parkplätze
- b. **Als Feuchtbiotop**
- c. **Als Lagerstätte**