

- 1) Welche ungewöhnliche Vergärung von Glucose findet bei *Elusimicrobium minutum* statt?  
(Kurze Beschreibung)

Stellen sie eine These auf, warum diese Gärung für den Organismus von Vorteil ist.

AW1: *Elusiumicrobium minutum* vergärt Glucose mit einer ganz normalen Glykolyse. Das entstehende Pyruvat wird dann allerdings zu Alanin umgewandelt, welches dann ausgeschieden wird. Wahrscheinlich wird dadurch ein Protonengradient aufgebaut. Die Gärung unterscheidet sich deutlich von der bekannten Stickland-Gärung der Aminosäuren. Bei der Stickland-Gärung werden im oxidativen Teil Alanin zu Acetat und im reduktiven Teil Glycin zu Acetat umgewandelt. Bei beiden Reaktionen kann ATP gewonnen werden.

Stickland-Reaktion: Reaktionen zweier Aminosäuren miteinander -> Ziel: Energiegewinnung

Im Oxidativen Ast der Reaktion Substratstufenphosphorylierung.

(Alanin -> (ox.) Pyruvat -> (ox.) Acetyl-CoA -> Acetyl-P -> Acetat)

Stichwort: Energiereiche Intermediate)

Im reduktiven Ast werden die Elektronen nicht für den Aufbau einer Proton-Motive-Force genutzt, sondern reduzieren eine weitere Aminosäure

(Glycin ->(red.) Acetyl-P -> Acetat)

Hierbei findet eine weitere Substratstufenphosphorylierung statt. Klassisch wäre im reduktiven Teil eine Elektronentransportkette.

- 1) Wie funktioniert die Stickland – Gärung und welche Besonderheiten treten auf?

AW1: Es werden jeweils Paare von Aminosäuren vergärt:

Alanin + Glycin gekoppelt -> Alanin wird oxidiert zu Pyruvat und Acetyl-CoA, weiter zu Acetyl-Pyruvat ADP -> ATP -> Acetat

2 Glycin reduziert zu 2-Acetylpyruvat ADP-ATP -> 2 Acetat

AW2: Bei der Stickland-Gärung werden Aminosäuren umgesetzt, um ATP zu generieren, z.B. Alanin und Glycin zu Pyruvat. Besonders ist, dass sowohl beim oxidierten Ast sowie beim reduktiven Ast ATP gebildet wird, normalerweise geschieht dies nur am oxidierten Ast. Die Glycinreduktase ist das Enzym, dass die ATP Bildung katalysiert.

- 2) Wieso kann man die Umwelt besser mit einem Chemostaten als mit einer Batchkultur vergleichen?

AW1: In einer Batchkultur können keine Umwelteinflüsse berücksichtigt werden, bei einem Chemostaten könnte man über den Einfluss teilweise Bedingungen beeinflussen wie z.B. Substratkonzentration, Wachstumsrate.

In eine Batchkultur kann es keinen Kreislauf geben (wie in der Natur) nur ein Anfang und Ende, bei einem Chemostaten könnte man über den zu- und Ablauf eine Art Kreislauf regulieren.

*In eine Batchkultur werden die Nährstoffe in sehr großem Überschuss eingebracht. Dadurch arbeitet man immer bei maximalen Wachstumsraten. In einem Chemostaten gibt man kontinuierlich Nährstoffe ein und kann mit sehr kleinen Substratkonzentrationen im Reaktor arbeiten. Außerdem kann man die Wachstumsraten einstellen ( $\mu = D$ ), die wie gesagt im Batch im  $\mu_{max}$  sind.*

- 3) Warum sind im Chemostat mit Glucose-Limitation alle Gene für den Stoffwechsel aktiv? Welcher Schluss lässt sich daraus für die Natur ziehen?

*AW1: Alle Gene aktiv zu haben ist ein Vorteil für den Organismus*

- Der Organismus ist darauf eingestellt alle Substrate gleichzeitig zu verbrauchen. Falls erstes Substrat verbraucht ist und ein weiteres zugeführt wird, kann er es schneller abbauen.*
- Würde zunächst erst die Enzym- Synthese stattfinden, ist der Stoffwechsel kurze Zeit inaktiv -> Dauert länger*
- In der Natur sind energiereiche Substrate sehr selten -> auch dort wird der Organismus alle Gene aktiviert haben (um einen möglichst aktiven Stoffwechsel zu generieren).*
- Die Substrate können besser genutzt werden. Dadurch das bei zwei Substraten die Restkonzentrationen wesentlich kleiner sind als bei nur einem Substrat, kann jedes Substrat besser verwertet werden.*

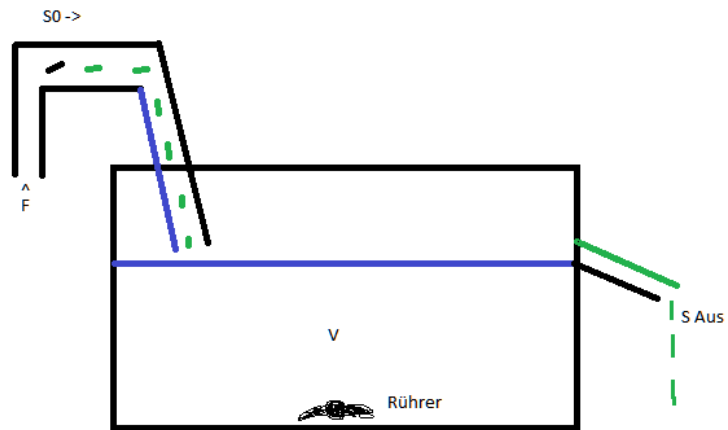
- 4) Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es in der Physiologie des Verdauungstraktes von Termiten und Wiederkäuern?

*AW1: Gemeinsamkeiten: Fermentation von Kohlehydraten als Hauptmetabolismus. In beiden Fällen gibt es starke Konkurrenz mit Methanogenen und Methan wird produziert.*

*Unterschiede: Größe, Effektivität (Verhältnis Volumen/Fläche). Der Termitendarm hat ein wesentlich größeres Oberflächen-Volumenverhältnis was zu größeren oxischen Bereichen im Darm führt.*

- 5) Skizzieren und beschriften Sie einen Chemostaten und erklären sie kurz die Funktionsweise und warum man ihn benutzt.

*AW1:*



*Stoff wird kontinuierlich zugegeben und ordentlich verteilt durch einen Rührer. Gleichzeitig fließt die gleiche Menge Medium inklusive Mikroorganismen heraus.*

*Chemostat stellt Umwelt besser dar als Batchkultur, da man mit einer kontinuierlichen Wachstumsrate arbeitet, die eingestellt werden kann durch die Verdünnungsrate. Weiterhin kann man die Physiologie von Organismen bei sehr niedrigen Substratkonzentrationen untersuchen.*