

Glukagon/Adrenalin:	Insulin:
• erhöht die intrazelluläre cAMP Konzentration.	• erniedrigt die intrazelluläre cAMP Konzentration.
• Dadurch wird die Proteinkinase A aktiviert, wodurch	• Dadurch wird die Proteinphosphatase aktiviert.
• Fructose-6-Phosphat-2-Kinase (= PFK2) wird in Fructose-2,6-Bisphosphatase umgewandelt.	• Die Fructose-2,6-Bisphosphatase wird in Fructose-6-Phosphat-2-Kinase (= PFK2) umgewandelt.
• Der allosterische Aktivator der Glykolyse - das Fructose-2,6-Bisphosphat - wird abgebaut .	• Die Fructose-6-Phosphat-2-Kinase (= PFK2) wandelt Fructose-6-Phosphat in Fructose-2,6-Bisphosphat um.
• Die Glykolyse wird allosterisch gehemmt .	• Die Glykolyse wird allosterisch aktiviert .
Glucose wird eingespart.	Glucose wird verbraucht.

Tabelle 2: Wirkung von Glukagon, Adrenalin und Insulin auf die Glykolyse der Leber



Aus wie vielen Reaktionen besteht die Glykolyse und wo sind diese in der Zelle lokalisiert?

Die Glykolyse lässt sich in 10 (anaerob = 11) Einzelreaktionen unterteilen, die alle im Zytosol lokalisiert sind.

Wie lauten die irreversiblen Reaktionen der Glykolyse?

Die drei irreversiblen Reaktionen der Glykolyse sind:

- **Hexokinase:** Glucose zu Glucose-6-Phosphat
- **Phosphofruktokinase:** Fructose-6-Phosphat zu Fructose-1,6-Bisphosphat
- **Pyruvatkinase:** Phosphoenolpyruvat zu Pyruvat.

Diese drei Reaktionen müssen in der Gluconeogenese umgangen werden.

Welches sind die energieliefernden Reaktionen der Glykolyse, welches die energieverbrauchenden?

In der Glykolyse wird bei der Hexokinase und der Phosphofruktokinase jeweils ein ATP pro Hexose verbraucht. Da nach Spaltung durch die Aldolase in der 3-Phosphoglyceratkinase- und der Pyruvatkinase-Reaktion (= Substratkettenphosphorylierungen) jeweils zwei ATP gebildet werden, verläuft die Glykolyse (unabhängig von den Sauerstoffbedingungen) unter Energiegewinn von 2ATP pro Hexose.

Wie viel ATP entsteht in der aeroben, wie viel in der anaeroben Glykolyse?

Dadurch, dass die beiden Wasserstoffatome in der Atmungskette auf Sauerstoff übertragen werden (= entspricht einer Knallgasreaktion) entsteht in der aeroben Glykolyse am meisten Energie. Pro in der 3-Phosphoglycerinaldehyd-Dehydrogenase-Reaktion entstandenes NADH/H⁺ werden in der Atmungskette drei ATP gebildet. Insgesamt entstehen so in der **aeroben Glykolyse 8ATP**.

Dagegen sieht die Bilanz der anaeroben Glykolyse eher mager aus. Hier wird der Wasserstoff des NADH/H⁺ in der Lactatdehydrogenase auf Pyruvat übertragen, dient also NICHT der Energiegewinnung, sondern der Regeneration von NAD⁺. In der **anaeroben Glykolyse entstehen daher lediglich 2ATP**.

Welchen Sinn hat die Lactatdehydrogenase-Reaktion in der anaeroben Glykolyse?

Das in der 3-Phosphoglycerinaldehyd-Dehydrogenase-Reaktion entstandene NADH/H⁺ muss zu NAD⁺ regeneriert werden, damit die energieliefernde 3-Phosphoglyceratkinase-Reaktion weiter ablaufen kann. Diese Regeneration erfolgt unter aeroben Bedingungen in der Atmungskette. Unter anaeroben Bedingungen werden die Wasserstoffatome vom NADH/H⁺ auf Pyruvat übertragen, wodurch Lactat und NAD⁺ entstehen.