

2. Energiebereitstellung in der Muskelzelle

Energiebereitstellung wird bestimmt von zwei Faktoren:

- 1.) Leistungsfähigkeit der Energiegewinnungswege in der Muskelzelle und Funktion des Herz-Kreislauf-Systems
- 2.) Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislaufsystems incl. Atmung
(Energiezufuhr durch Glucose, Sauerstoff, Fettsäuren)
(Abtransport der Endprodukte CO₂, Wasser, Milchsäure (Laktat))

| | Anaerob-alkalotazide Energiegewinnung Im Cytoplasma | Anaerob-laktazide Energiegewinnung aus Kohlenhydraten Im Cytoplasma | Aerobe Energiegewinnung aus Kohlenhydraten In Mitochondrien | Aerobe Energiegewinnung aus Fetten In Mitochondrien |
|----------------------|--|---|--|--|
| <u>Energiequelle</u> | Muskelzelle speichert geringe Menge Kراتinphosphat | Glykogen gespeichert in Muskelzelle und Leber Glykogen muss zuerst in Glucose zerlegt werden (Glycogen ist die Speicherform von Glucose) Glucose im Blut versorgt Muskelzellen | Kohlenhydrate | Fette |
| | Phosphatgruppe des KP wird auf ADP übertragen ⇒ ATP | Aus dem Glykogenspeicher wird anaerob (ohne O ₂) pro Zeiteinheit etwa doppelt soviel Energie gewonnen als mit Sauerstoff | Geringe ATP-Bildungsrate kann noch den Energiebedarf decken | Solange Glykogenvorräte nicht erschöpft sind, beträgt diese Energiegewinnung aus Fettsäuren max. 50% |
| <u>Vorteil</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Reaktion benötigt kein O₂ • Keine Laktatbildung (alkalotazid) • ATP-Bildung liefert verzögerungsfrei soviel Energie, wie der Muskel max. verbrauchen können | | Keine Laktatbildung Energieausbeute aus Kohlenhydraten mit O ₂ ist 19mal höher als ohne O ₂ | Keine Laktatbildung Bei Normalgewicht Fettspeicher rel. Groß, daher reicht der Speicher für lange sportliche Belastungen über 2h |
| <u>Nachteil</u> | ATP Speicher ist sehr klein und daher dass er nach ca. 7 Sekunden vollständig aufgebraucht ist Daher wird bereits kurz nach dem Start (100mLauf) auf Energiegewinnung aus | Laktatbildung (Übersäuerung im Muskel verringert die Enzymaktivität → Enzyme sind pH-Wert abhängig!) Unter Laktatbildung kann nach kurzer Zeit kein ATP mehr gebildet werden | leistungsbegrenzend ist das Sauerstoffangebot für die Muskelzelle | Nur mit O ₂ möglich O ₂ -Bedarf 16% höher um die gleiche Menge an ATP zu bilden, wie bei Kohlenhydraten, d.h. bei alleiniger ATP-Bildung aus Fetten, muss das Herz- |

| | | | | |
|--|-----------------------|--|--|--|
| | Kohlenhydraten | Folge: Schnelle Ermüdung der Muskulatur | | Kreislaufsystem mehr arbeiten Pro Zeiteinheit bereitgestellte Energienmenge ist halb so groß wie bei Kohlenhydraten (aerob). → Belastungsintensität muss deutlich verringert werden |
|--|-----------------------|--|--|--|