

Energiestoffwechsel

Primäre Energiequelle:

Adenosintriphosphat(ATP) ATP (Adenosintriphosphat) >> ADP (Adenosindiphosphat) + Phosphat (verfügbare Energie)

Aerobe Energiegewinnung:

Glykogen/Kohlenhydrat/Fettsäure + Sauerstoff >> Kohlendioxid + Wasser + Energie

Anaerobe Energiegewinnung:

Umwandlung des Glykogens ohne Sauerstoff (Glykolyse)
Glykogen >> Energie + Laktat (Milchsäure) Energiestoffwechsel

Energiestoffwechsel:

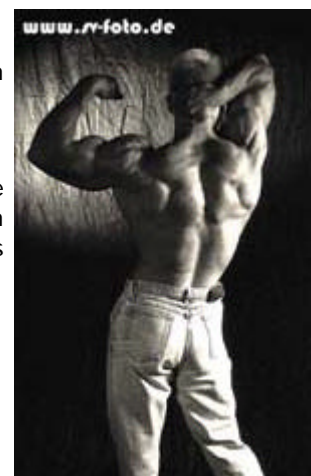
Ganz zu Beginn einer körperlichen Belastung, erhält die Muskulatur die benötigten Kontraktionsenergie aus einem Stoff namens Adenosintriphosphat. (ATP). ATP wird zu Adenosindiphosphat (ADP) und Phosphat (P) unter Freisetzung von Energie gespalten. ATP speichert der Körper in den Muskeln nur in äußerst geringen Mengen, der Vorrat ist schon in den ersten drei Sekunden intensiver Muskularbeit aufgebraucht. Die Muskeln benötigen für die Fortführung der intensiven Arbeit aber weiterhin ATP.

Energiestoffwechsel - Kreatinphosphat:

Durch Kreatinphosphat (KP) wird das für die Muskelkontraktion gebrauchte ATP wieder zur Verfügung gestellt, indem die energiereichen Phosphatgruppen des KP auf das ADP übertragen werden, so dass erneut ATP gebildet wird.

Das Kreatinphosphat speichert der Körper in der Muskelzelle, und es liefert während intensiver Muskularbeit für die ersten 10 Sekunden die benötigte Energie. Dieser Zeitraum entspricht etwa der Ausführung von 2-4 schweren Wiederholungen. Diese Art der Energiegewinnung wird als anaerob bezeichnet, das heißt ohne die Zufuhr von Sauerstoff.

Der Zeitraum ist für das Herz-Kreislauf-System zu kurz bemessen, als dass es in der Lage wäre, Sauerstoff zu der Arbeitsmuskulatur zu liefern. Der Abbau des Kreatinphosphats geschieht ohne die Anhäufung von Milchsäure und heißt deshalb anaerob-alaktazide Energiegewinnung. Nachdem auch das KP aufgebraucht ist, beginnt der Körper mit der Verwertung der Kohlenhydrate zur Energiegewinnung.



Energiestoffwechsel - Kohlenhydrate:

Kohlenhydrate werden in den Muskeln und in der Leber in Form von Glykose gespeichert. In den nächsten 30 Sekunden der Belastung bekommen die Muskeln die nötige Energie zur Kontraktion aus dem in der Muskulatur gespeicherten Glykogen. Der Abbau von Kohlenhydraten zur Energiegewinnung wird als Glykolyse bezeichnet. Es fällt bei der Energiegewinnung durch die Verwertung des Muskelglykogens je nach Trainingsintensität eine mehr oder minder große Menge an Laktat an, man spricht von anaerober laktazider Energiegewinnung. Da die Milchsäure das "Brennen" in der Muskulatur verursacht, wird nun deutlich, dass es vor allem beim Training mit mittleren und höheren Wiederholungszahlen zum vorübergehenden Schmerz kommt.

Energiestoffwechsel - Aerobe Energiegewinnung:

Nach ca. 50 Sekunden Belastungsdauer erreicht der Sauerstoff über das Herz-Kreislauf-System die Muskelzellen. Es beginnt die aerobe Energiegewinnung, das heißt nun wird Sauerstoff zu Energiebereitstellung verwertet. Zunächst dienen weiterhin primär die Kohlenhydrate als Treibstofflieferant. Das eingelagerte Glykogen innerhalb der Muskulatur und der Leber wird unter dem Einfluss von Sauerstoff verbrannt (oxidiert). Dieser Vorgang findet im Plasma der Muskelzelle statt und wird auch als aerobe Glykolyse bezeichnet.

Neben der freigesetzten Energie entstehen auch Wasser und Kohlendioxid.

Die aerobe Glykolyse setzt also ca. nach 1 Minute, nach Verbrauch der energiereichen Phosphate ATP und KP, ein und liefert dem Körper bei Fortsetzung der Belastung für die nächsten 20-25 Minuten benötigte Energie. Nach diesem Zeitraum sind dann auch die Kohlenhydratspeicher weitgehend entleert.

Nach einem Zeitraum von ca. 25 Minuten beginnt der Körper mit der Energiegewinnung durch seine Fettdepots. Besonders bei längeren aeroben Trainingseinheiten, die länger als 1 Stunde dauern, werden verstärkt auch Proteine als Energielieferant genutzt.

Länge der Belastung	Bezeichnung	Energielieferant
0-10 Sek.	anaerob - alaktazid	Adenosintriphosphat (ATP) / Kreatinphosphat (KP)
10-50 Sek.	anaerob - laktazid	Glykogenabbau zu Milchsäure (Laktat) / anaerobe Glykolyse
50-120 Sek.	Beginn aerobe Energiegewinnung	Glykogenabbau / aerobe Glykolyse
2-25 Min.	aerob	Kohlenhydratentleerung / aerobe Glykolyse
25-xx Min.	aerob	zunehmende Fettverbrennung / β - Oxidation