



Heute im Angebot

- Ernährung allgemein
- **Bedarfsorientierte Ernährung/ Energiebereitstellung**
- Ernährung im Ausdauer- und Kraftbereich
- Gewichtmachen



Energiebereitstellung



Bewegung erfordert Energie,- viel Bewegung erfordert viel Energie



Energiebereitstellung

Körperliche Bewegung und somit auch alle sportlichen Bewegungen, werden durch die Muskulatur ausgeführt.

Die Muskeln müssen für ihre Tätigkeit mit Energie versorgt werden.

Dass wir Energie benötigen, merken wir, wenn wir hungrig werden.

Über die Nahrung wird dem Körper die Energie zugeführt, die er dann zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen, zu einfachen Routinebewegungen (automatisierte Leistungen), zu körperlich beanspruchenden Tätigkeiten (physiologische Leistungsbereitschaft) und zu sportlichen Anstrengungen (gewöhnliche Einsatzreserven) braucht.



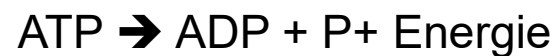
Energiebereitstellung

Energiestoffwechsel

Sämtliche Stoffwechselfvorgänge im Organismus verbrauchen Energie.

Der einzige Stoff, der im menschlichen Körper diese notwendige Energie direkt zur Verfügung stellt, ist das Adenosintriphosphat, im Folgenden kurz ATP genannt.

Durch Abspalten eines Phosphat Moleküls wird diese Energie frei.





Energiebereitstellung

ATP wird im Körper bzw. in der Muskelzelle in sehr geringen Mengen gespeichert.

Es reicht bei maximaler sportlicher Belastung für 1-2 Muskelkontraktionen.

ATP muss also ständig neu aufgebaut werden.

Hierzu stehen dem menschlichen Organismus vier unterschiedliche Wege zur Verfügung.

Abhängig von der Höhe der Belastung und damit von der zur Verfügung stehenden Zeit, werden diese Wege einzeln, nacheinander oder auch gleichzeitig in Gang gesetzt.



Energiebereitstellung

Grundsätzlich unterscheidet man zwei verschiedene Möglichkeiten der ATP-Gewinnung,

- die anaerobe, d. h. unter Sauerstoffschuld,
- und die aerobe, d. h. mit genügend Sauerstoff.

Beiden Möglichkeiten stehen dann jeweils zwei unterschiedliche Wege bzw. Ausgangsstoffe zur Verfügung.



Energiebereitstellung

Insgesamt kennen wir also vier Wege der Energiebereitstellung

- Die anaerob-alaktazide (direkter ATP-Aufbau durch Spaltung von Kreatinphosphat)
- Die anaerobe-laktazide (Glykogenverbrennung ohne Sauerstoff)
- Die aerobe Glykolyse (Abbau von Kohlenhydraten mit Sauerstoff)
- Die aerobe Lipolyse (Abbau von Fetten mit Sauerstoff)



Energiebereitstellung

Anaerob-alaktazid (direkter ATP-Aufbau durch Spaltung von Kreatinphosphat)

Bei maximaler Belastung ist der Körper in der Lage, ATP direkt durch den Abbau von Kreatinphosphat (CrP) wiederherzustellen.

Hier wird einfach der Phosphatrest des Kreatinphosphats benutzt, um ADP wieder zu ATP aufzubauen. CrP steht bei maximaler Belastung ca. 8-10 Sekunden zur Verfügung.

Bei maximaler Ausschöpfung und anschließender Pause, braucht es ca. 90 Sekunden, um den Kreatinphosphat Speicher wieder aufzubauen.

Belastungsformen:

- Kurze Sprints, Maximalkrafttraining (3-6 Wdh.) und Techniktraining im Judo (maximales Durchwerfen, 3-5 Wdh.).



Energiebereitstellung

Anaerob-laktazid (Glykogenverbrennung ohne Sauerstoff)

Bei der anaerob-laktaziden Energiebereitstellung wird Glykogen (die Speicherform von Zucker im menschlichen Körper) ohne Sauerstoff abgebaut.

Hierbei entsteht Laktat (Milchsäure).

Damit in der Zelle überhaupt Stoffwechselprozesse ablaufen können, muss ein bestimmtes Verhältnis von Säure und Base vorhanden sein.

Durch erhöhten Anfall von Milchsäure (Laktat) fällt der pH-Wert ab. Bei einem pH-Wert vom 6,3 wird zum Schutz der Zelle der Prozess abgebrochen. Man spricht von Übersäuerung. Das Laktat wird nur sehr langsam wieder abgebaut.

Belastungsformen:

- 400m Lauf, hartes Randori, Judo-Wettkampf



Energiebereitstellung

Aerobe Glykolyse (Abbau von Kohlenhydraten mit Sauerstoff)

Bei der aeroben Glykolyse werden energiereiche Kohlenhydrate unter Beteiligung von ausreichend Sauerstoff (O_2) schrittweise zu Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O) abgebaut. CO_2 wird abgeatmet und H_2O in den Transportstoffwechsel integriert.

Der aerobe Stoffwechsel braucht etwas länger, um in Gang zu kommen, ist aber dafür viel effektiver in der Energiegewinnung als der anaerobe.



Energiebereitstellung

Aerobe Glykolyse (Abbau von Kohlenhydraten mit Sauerstoff)

Bei längeren submaximalen Belastungen findet ein ständiger Wechsel zwischen aerobem und anaerobem Kohlenhydratabbau statt.

Auch hier fällt zeitweise Laktat an, kann aber gleichzeitig wieder abgebaut werden, so dass es nicht zur Übersäuerung kommt.

Die Leistung kann so lange aufrechterhalten werden, bis die Glykogendepots in der Muskulatur und in der Leber abgebaut sind (ca. 60-90 min).

Durch Training lassen sich diese Depots gering erhöhen.

Belastungsformen:

- Fahrtspiel, Ausdauerzirkel, leichtes Randori



Energiebereitstellung

Aerobe Lipolyse (Abbau von Fetten mit Sauerstoff)

Ähnlich wie in der aeroben Glykolyse werden auch im Fettstoffwechsel die Energiedepots schrittweise zu H₂O und CO₂ abgebaut.

Jedoch ist der Fettstoffwechsel in seiner Energieausbeute weitaus effektiver als der Zuckerstoffwechsel.

Während aus einem Zuckermolekül lediglich 36 mol ATP gewonnen wird, liegt der Energiegewinn aus der freien Fettsäure Stearin beispielsweise bei 146 mol ATP.



Energiebereitstellung

Aerobe Lipolyse (Abbau von Fetten mit Sauerstoff)

Fette sind also bessere Energiespeicher als Kohlenhydrate. Darüber hinaus sind diese Energiedepots fast unerschöpflich, da selbst bei schlanken Athleten der Körperfettanteil zwischen 12 % und 19 % liegt.

Diese Fettmenge würde theoretisch ausreichen, eine Dauerleistung im unteren Intensitätsbereich über Tage aufrechtzuerhalten.

Der Fettstoffwechsel braucht etwas länger als der Zuckerstoffwechsel, um richtig in Gang zu kommen.

Dies ist abhängig vom Trainingszustand des jeweiligen Athleten.



Energiebereitstellung

Aerobe Lipolyse (Abbau von Fetten mit Sauerstoff)

Je besser die Grundlagenausdauer, desto früher und effektiver der Fettstoffwechsel!

Die aerobe Lipolyse kann niemals alleine ablaufen.

„Fett verbrennt im Feuer der Kohlenhydrate.“

Der aerobe Stoffwechsel ist immer ein Mix aus Glykolyse und Lipolyse. Abhängig von Trainingszustand und der Intensität der Belastung, sind die Anteile prozentual unterschiedlich.

Der Fettstoffwechsel kann am besten über Grundlagenausdauertraining verbessert werden. Durch allgemeine Dauerbelastungen, wie Laufen, Radfahren, Schwimmen und für den Judoka insbesondere durch die Ruder Ergometrie, lassen sich die besten Trainingsergebnisse erzielen.

Die Trainingsdauer sollte zwischen 30 und 40 min bei einer Pulsfrequenz von 120-130 Schlägen pro Minute liegen.

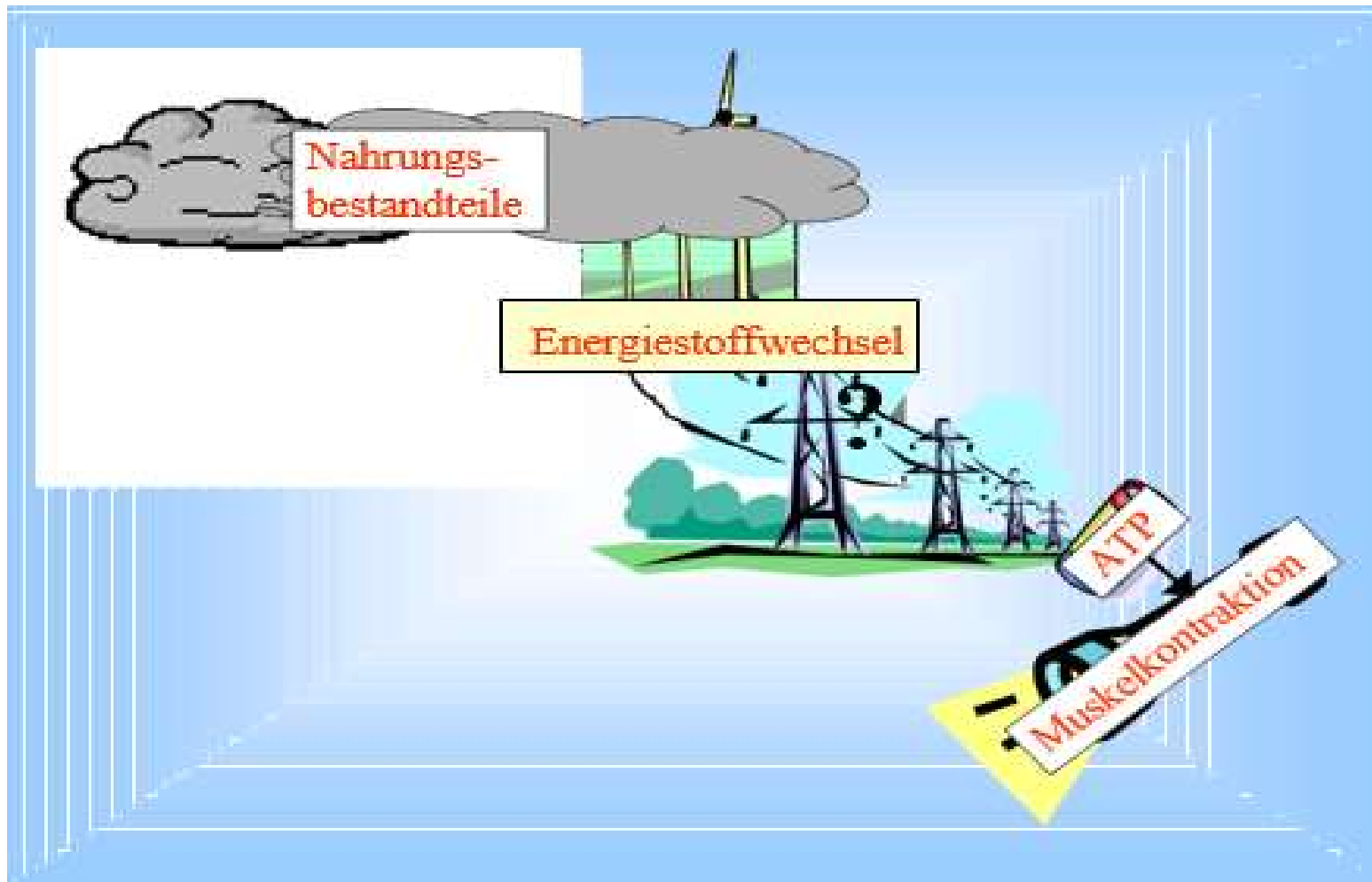


Energiebereitstellung

Der
Energienstoffwechsel



Energiebereitstellung





Energiebereitstellung

Der Körper verfügt über drei verschiedene Möglichkeiten, nutzbare Energie (= ATP) aufzubauen.



Energiebereitstellung





Energiebereitstellung

Super
= **Kreatinphosphat**

- Höchste Geschwindigkeit der Energieproduktion
- Vorräte schnell erschöpft (100m Sprint)
- Stoffwechsel kaum trainierbar

Normal-Benzin
= **Kohlenhydrate**

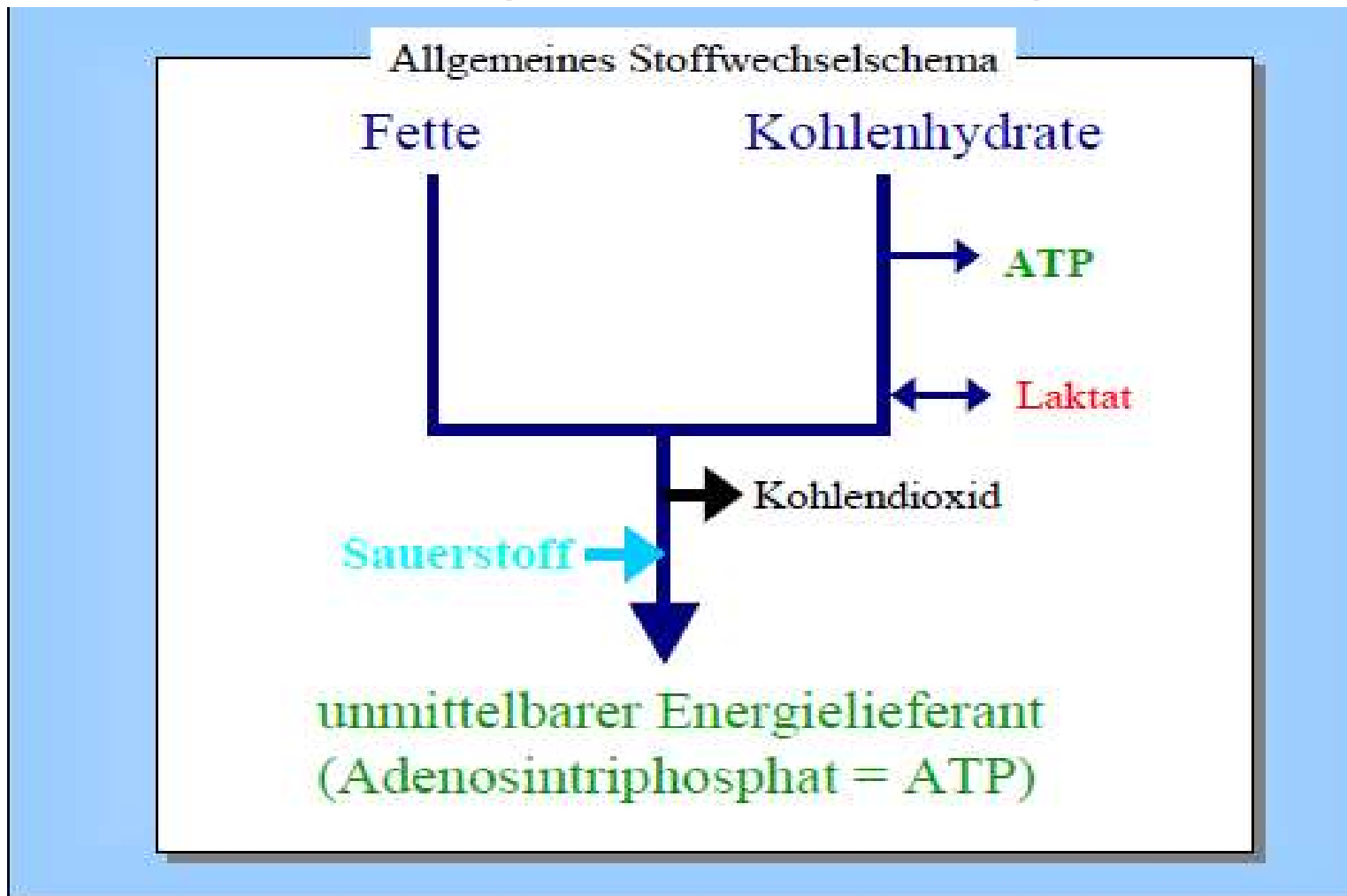
- Mittlere Geschwindigkeit der Energieproduktion
- Vorräte mittelgroß (< Marathon)
- Stoffwechsel gut trainierbar

Diesel
= **Fette**

- Niedrigste Geschwindigkeit der Energieproduktion
- Vorräte groß (> 20 Marathons)
- Stoffwechsel gut trainierbar

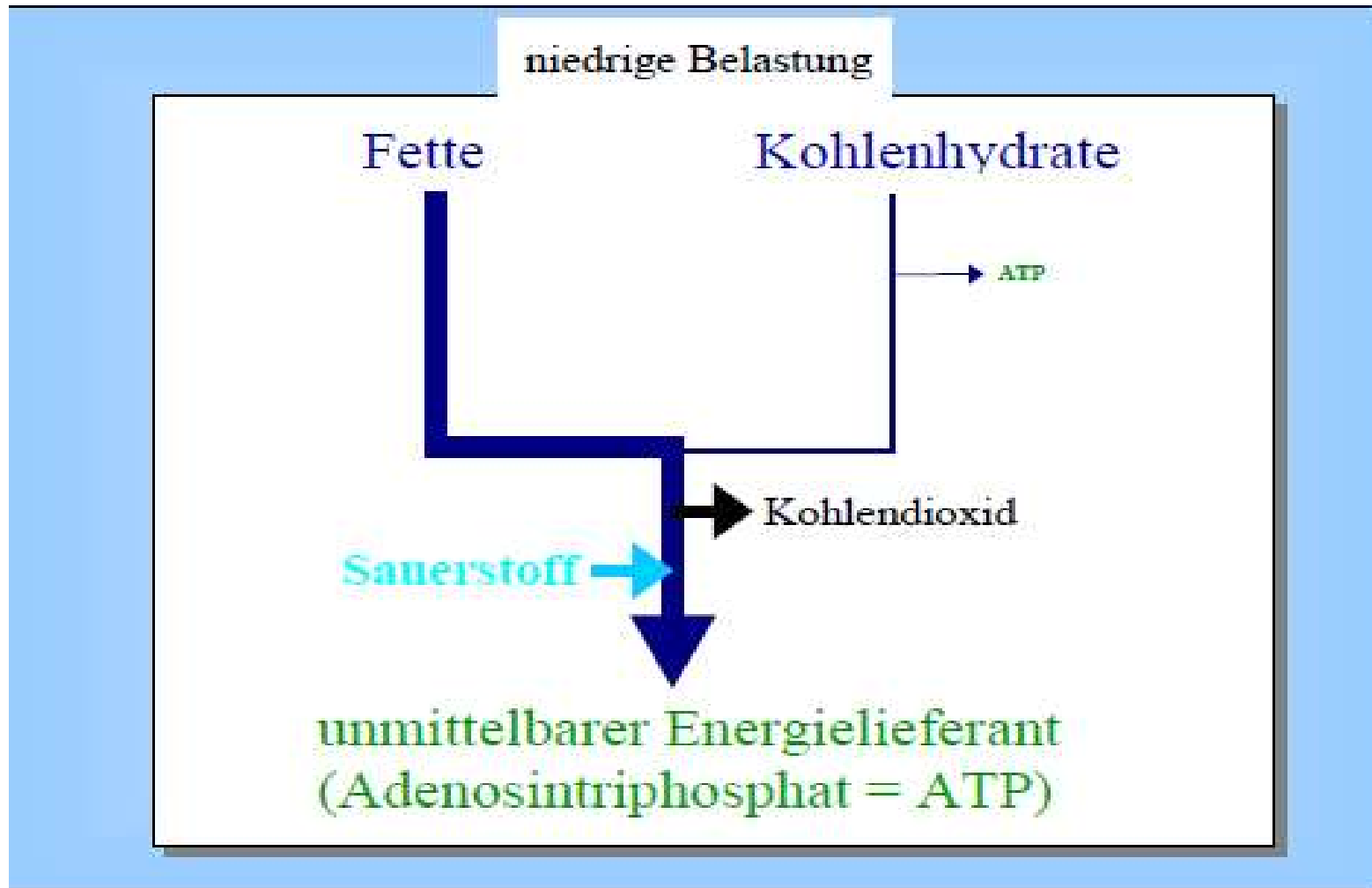


Energiebereitstellung



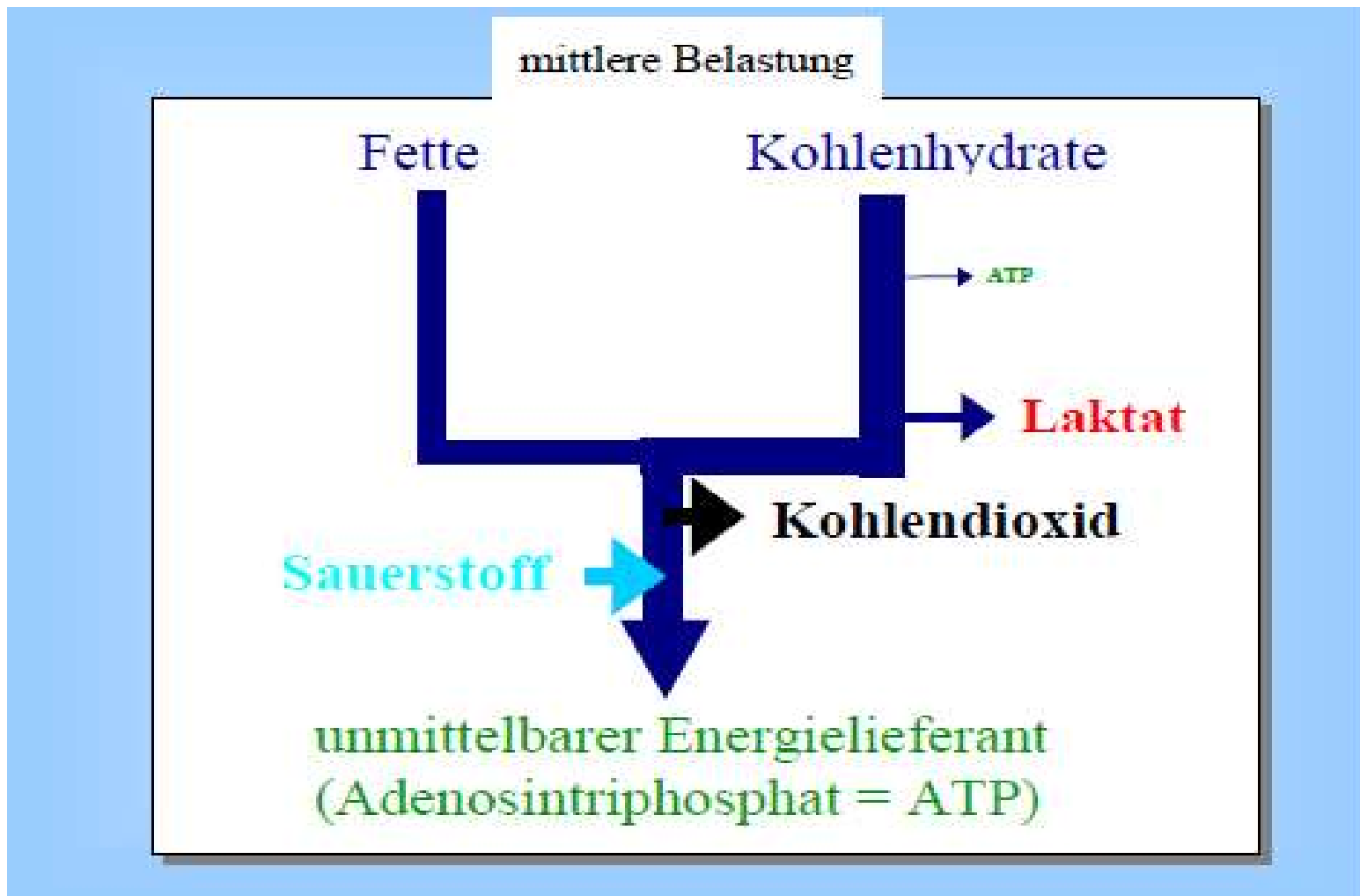


Energiebereitstellung



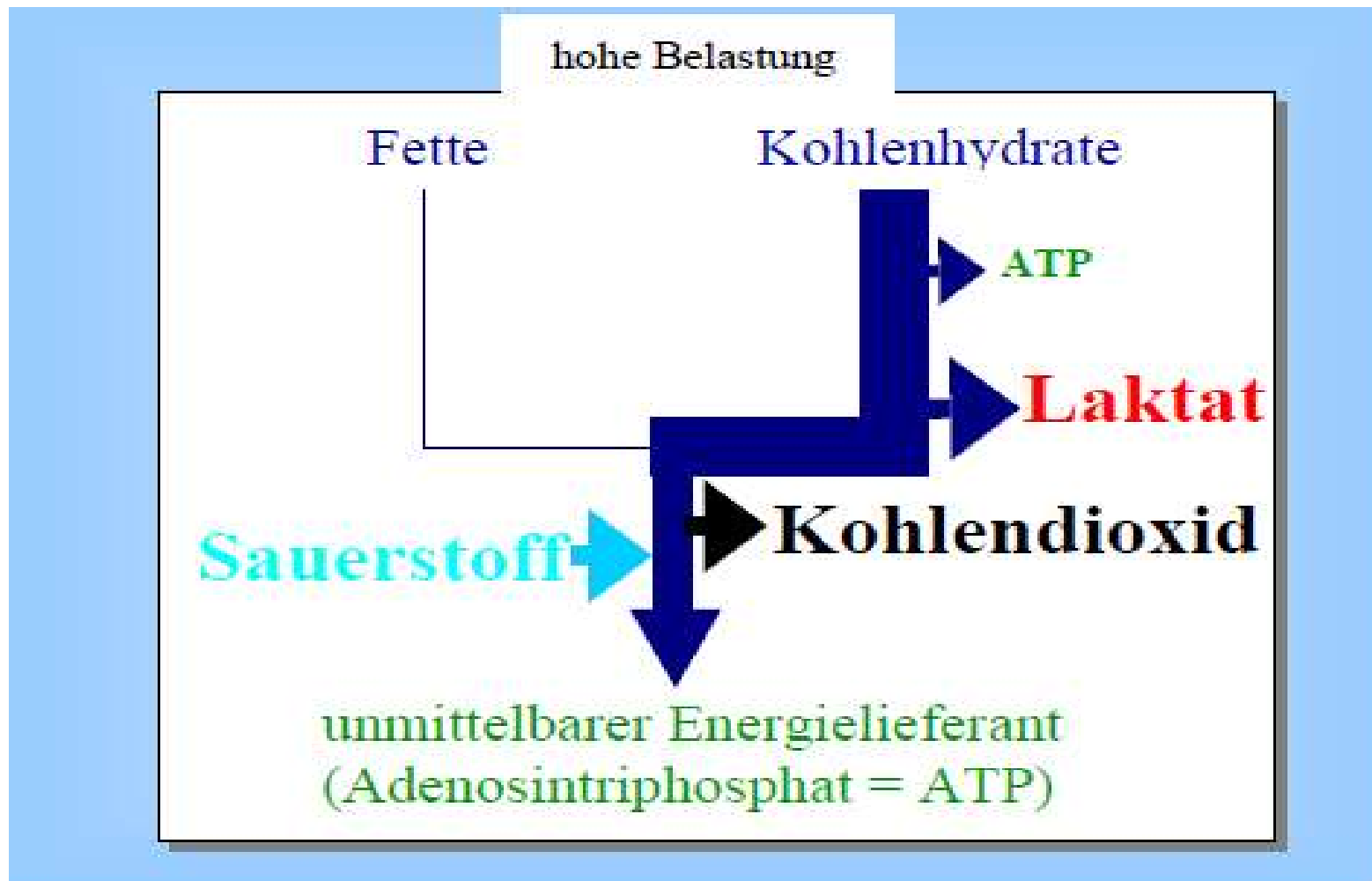


Energiebereitstellung





Energiebereitstellung





Energiebereitstellung

Quellen:

DJB Judo-Trainer C Ausbildung, 2009

Lehrbriefe des Deutschen Judo Bund, Trainer-C und Fachübungsleiter Judo, 1. Auflage 1995

DJB Ausbildungsunterlagen Trainer A-, Trainer B Lizenz