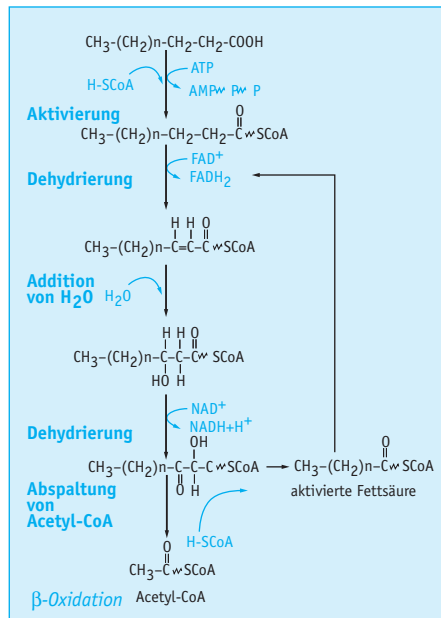


2.6 Fettabbau

Fette sind wesentlich effektivere Energiespeicher als Kohlenhydrate. Bei gleichem Gewicht enthalten sie etwa sechsmal mehr Energie als zum Beispiel Glykogen. Fettspeicher werden daher im Körper als langfristige Reserven angelegt. Abgebaut werden Fette bei Eukaryoten in den Mitochondrien. Zunächst werden dafür die Fettsäuren vom Glycerin getrennt. Das Glycerin wird oxidiert und phosphoryliert. Es entsteht Dihydroxyacetonphosphat, welches in die Glykolyse überführt wird. Die Fettsäuren werden in einem mehrstufigen Kreisprozess zu Acetyl-CoA-Molekülen abgebaut und in dieser Form dem Citratzyklus zugeführt.

Der erste Schritt ist dabei eine Aktivierung. Unter Verbrauch von ATP – von dem in diesem Fall zwei Phosphatreste abgespalten werden – wird die Fettsäure mit dem Coenzym A verbunden. Dann wird das Molekül dehydriert, das heißt oxidiert. FAD übernimmt dafür je ein Wasserstoffatom des zweiten und dritten C-Atoms der Fettsäure (auch α - und β -Kohlenstoffatom genannt), so dass dazwischen eine Doppelbindung entsteht. Das gebildete FADH_2 steht zur ATP-Herstellung in der Atmungskette zur Verfügung. An die Doppelbindung der Fettsäure wird Wasser angelagert, bevor wiederum zwei Wasserstoffatome entfernt und diesmal auf NAD^+ übertragen werden.

Das β -C-Atom wird anschließend unter Anlage eines weiteren Co-



enzym A oxidiert, und das Molekül wird gespalten. Dabei entsteht Acetyl-CoA und eine um zwei C-Atome kürzere CoA-Fettsäure; mit letzterer beginnt der Kreisprozess von Neuem. Das geschieht so lange, bis die Fettsäure komplett in Acetyl-CoA zerlegt ist. Nach den Oxidationsreaktionen am β -C-Atom heißt der Fettsäureabbau auch β -Oxidation.

2.7 Proteinabbau und Harnstoffzyklus

Proteine sind wichtige Bestandteile der Nahrung. Sie werden zunächst im Magen und im Darm von **Proteasen** in ihre Bestandteile, die Aminosäuren, gespalten. Diese können dann zum Aufbau neuer Proteine benutzt werden. Der Mensch kann manche Aminosäuren nicht selbst bilden und muss sie daher über die Nahrung aufnehmen.

Ebenso können Aminosäuren zur Energiegewinnung herangezogen werden. In diesem Fall wird ihr Kohlenstoffgerüst je nach Art der Aminosäure vor allem in den Citratzyklus eingeschleust. Manchmal sind dafür noch weitere Reaktionen nötig. In jedem Fall muss jedoch die Aminogruppe der Aminosäure entfernt werden. Das kann durch **Transaminierung**, also durch Übertragung auf ein anderes Molekül, oder durch **Desaminierung**, also durch Abspaltung von Ammoniak (NH_3), erfolgen.

Ammoniak ist ein starkes Zellgift, das im Körper aller Säugetiere in Form von Harnstoff über den Urin ausgeschieden wird. Gebildet wird dieser Harnstoff im **Harnstoffzyklus**. Der Ammoniak aus der Desaminierung wird dabei mit Kohlenstoffdioxid zu Carbamylphosphat aktiviert, welches mit der Aminosäure Ornithin verbunden in den Zyklus eintritt. In einem mehrstufigen Prozess entsteht Harnstoff, und Ornithin wird regeneriert. Der Harnstoffzyklus ist über die Fumarsäure direkt mit dem Citratzyklus verbunden.

Überblick?

Der **Citratzyklus** steht im Zentrum des Stoffwechsels. Er ist mit der **Glykolyse** und der **Atmungskette** ebenso verbunden wie mit der **β -Oxidation** und dem **Harnstoffzyklus**. Dabei liefert er auch wichtige Ausgangsstoffe für Synthesen.

