

4.2 Aufbau der Atmungskette

Dieser Abschnitt stellt die einzelnen Komponenten der Atmungskette vor, die im darauf folgenden Teil (= Weg durch die Atmungskette, s. 4.3, ab S. 43) zusammengeführt werden. In Klammern stehen die zugehörigen Elemente des Modells.

4.2.1 Herkunft der reduzierten Coenzyme (= Wassereimer)

Während des Abbaus von Fetten, Kohlenhydraten und Proteinen wurden Coenzyme reduziert, die in die Atmungskette einfließen. Im Einzelnen sind das:

- NADH+H⁺ aus
 - β -Oxidation,
 - Glykolyse,
 - **oxidative Decarboxylierung von Pyruvat** (= Pyruvatdehydrogenasereaktion),
 - **Citratcyclus** und
 - **oxidative Desaminierung von Glutamat**.

NADH+H⁺ wird über den Malat-Shuttle in das Mitochondrium gebracht.

- FADH₂ aus
 - **β -Oxidation** (Enzym = Acyl-CoA-Dehydrogenase),
 - Citratcyclus (Enzym = Succinatdehydrogenase) und
 - (mitochondrialer) Glycerinphosphatdehydrogenase (s. Glycerophosphat-Shuttle, S. 17)

4.2.2 Komplexe I-IV (= Wasserräder)

Die Komplexe I – IV sind in der inneren Mitochondrienmembran lokalisiert und bestehen aus Enzymen und Coenzymen.

- Im Einzelnen sind das:
- Komplex I = NADH-Ubichinon-Reduktase,
 - Komplex II = Succinat-Ubichinon-Reduktase,
 - Komplex III = Ubichinon-Cytochrom-c-Reduktase und
 - Komplex IV = Cytochromoxidase.

Sie alle haben die Aufgabe, die Wasserstoffatome von den reduzierten Coenzymen (wie z.B. NADH+H⁺ oder FADH₂) zu übernehmen, weiterzugeben und bei der Katalyse ihrer Redoxreaktionen Protonen vom Matrixraum in den Intermembranraum des Mitochondriums zu pumpen (Ausnahme: Komplex II).

Übrigens...

Die kompliziert klingenden Namen der Komplexe haben ihre Systematik. Sie sind aus drei Teilen zusammengesetzt.

1. Teil = Redoxcoenzym, von dem die H-Atome/ Elektronen stammen,
 2. Teil = Redoxcoenzym, auf das die H-Atome/ Elektronen übertragen werden und
 3. Teil = Reduktase
- Der Komplex IV fällt aus diesem Schema raus.



Komplex I = NADH-Ubichinon-Reduktase

Im Komplex I werden die H-Atome von NADH+H⁺ auf Ubichinon (= Coenzym Q) übertragen, dies geschieht über FMN (= Am Wasserrad I wird das Wasser vom Eimer (= gestreift) auf den Rollcontainer (= uni) weitergegeben).

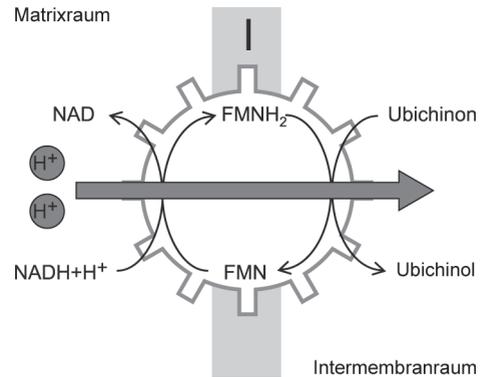


Abb. 48: Atmungskette, der Weg durch Komplex I

Was passiert hier im Einzelnen? NADH+H⁺ wird von FMN oxidiert, gibt also seine Wasserstoffatome (= sein Hydrid-Ion + sein Proton) an FMN ab. FMN wird dadurch zu FMNH₂ reduziert und gibt die Reduktionsäquivalente gleich wieder **weiter an Ubichinon**. Aus Ubichinon wird dadurch Ubichinol (= Reduktion).

Bei diesem Wasserstofftransport werden Protonen vom Matrixraum in den Intermembranraum des Mitochondriums gepumpt.