

# Der Sauerstofftransport im Blut

## 1. Allgemeines

Neben zahlreichen anderen Aufgaben, transportiert das Blut O<sub>2</sub> aus der Lunge in die Gewebe und CO<sub>2</sub> von den Geweben in die Lunge.

Entscheidend für die Transportfähigkeit des Blutes ist die Beziehung zwischen Konzentration und Partialdruck (PO<sub>2</sub>) des Atemgases:

> Bindungskurve:

- S- förmiger Verlauf
- Konzentration setzt sich aus physikalisch gelöstem und chemisch gebundenem O<sub>2</sub> zusammen
- O<sub>2</sub>- Kapazität = Maximalwert des gebundenen Blutes

## 2. Chemische Bindung von O<sub>2</sub> im Blut

O<sub>2</sub> wird in Erythrozyten reversibel an Hämoglobin gebunden:

- Besteht aus Globin und 4 Hämmolekülen
- Globin des Erwachsenen setzt sich aus 4 Untereinheiten zusammen; jede trägt ein Hämmolekül
- Bei Anlagerung wird O<sub>2</sub> an zweiwertiges Eisen gebunden (Zentralion)

> Hämoglobin mit O<sub>2</sub> heißt Oxyhämoglobin (HbO<sub>2</sub>) mit hellroter Färbung

> Hämoglobin ohne O<sub>2</sub> heißt Desoxyhämoglobin (Hb) mit dunkelroter Färbung

O<sub>2</sub> Kapazität und Hämkonzentration:

O<sub>2</sub> Kapazität ergibt sich aus der Konzentration an zweiwertigem Hämeisen

> Hüfner- Zahl: 1,34 ml O<sub>2</sub> pro 1g Hämoglobin

> mit Hämoglobinkonzentration des Blutes ergibt sich O<sub>2</sub> Kapazität

Sauerstoffsättigung (SO<sub>2</sub>):

Quotient aus Konzentration oxygeniertem Häm (HbO<sub>2</sub>) und Summe der Konzentration aus oxygeniertem und desoxygeniertem Häm (Hb):

$SO_2 = \frac{HbO_2}{(Hb) \text{ gesamt}}$

>  $c(O_2) = SO_2 \cdot O_2 \text{ Kapazität}$

O<sub>2</sub> Bindungskurve:

- S- förmiger Verlauf
- P 0,5 = PO<sub>2</sub> bei Halbsättigung

## 3. Beeinflussende Faktoren der O<sub>2</sub>- Bindung

Definition:

Rechtsverschiebung der Kurve: Affinitätsabnahme

Linksverschiebung der Kurve: Affinitätszunahme

Faktoren, die O<sub>2</sub>- Affinität beeinflussen:



- Erhöhung der Temperatur: Rechtsverschiebung
- Bohr- Effekt:  
Erhöhung der H<sup>+</sup>- Ionenkonzentration > Rechtsverschiebung

Folge des Bohr- Effekts:

Bohr- Effekt begünstigt O<sub>2</sub>- Aufnahme in der Lunge und O<sub>2</sub>- Abgabe in den Geweben  
Allgemein begünstigt Linksverschiebung O<sub>2</sub>- Aufnahme in der Lunge und O<sub>2</sub>- Abgabe in die Gewebe

#### 4. Inaktive Formen des Hämoglobins

O<sub>2</sub>- Transportfähigkeit ist gestört, wenn Hämoglobin nicht mehr zur O<sub>2</sub>- Anlagerung zur Verfügung steht:

- Kohlenmonoxid (CO)

Co wird anstelle von O<sub>2</sub> an Hämeisen reversibel gebunden, es entsteht Carboxyhämoglobin (HbCO)

Affinität des Hämoglobins für CO ca. 300- mal größer als für O<sub>2</sub>

- Oxidationsmittel

Durch Oxidationsmittel (z.B. Nitrate, Nitrile) wird zweiwertiges in dreiwertiges Eisen oxidiert, es entsteht Metahämoglobin, O<sub>2</sub> kann nicht mehr reversibel angelagert werden;  
Rückreaktion ist nur durch Reduktionsmittel möglich