

### Gasaustausch im Gewebe

Im Gewebe herrschen ein niedriger  $pO_2$ , ein niedriger pH-Wert und ein hoher  $pCO_2$ . Diese Umstände führen zu einer  **$O_2$ -Freisetzung aus  $HbO_2$**  (s. S. 20, Abb. 23 unten). Die Erythrozyten nehmen hier  $CO_2$  auf und setzen es mit Wasser zu Kohlensäure um, die sogleich spontan in Bikarbonat und Protonen zerfällt.

Unkatalysiert würde die Einstellung des Gleichgewichts zwischen  $CO_2$  und Bikarbonat zu lange dauern. Daher beschleunigt die **Carboanhydrase** - ein Enzym der Erythrozyten - diesen Schritt.

- Das entstandene **Bikarbonat** ( $= HCO_3^-$ ), das bedeutend **besser löslich ist als  $CO_2$** , wird durch einen Antiporter an das Blut abgegeben und gegen ein  $Cl^-$ -Ion ausgetauscht (Hamburger Shift).
- Die **Protonen** werden an das DesoxyHb (s. Abb. 23 und S. 10) gebunden.
- Ein Teil des  $CO_2$  ( $= 15\%$ ) wird direkt an den N-Terminus der Proteinketten des Hämoglobins gehängt, wodurch **CarbaminoHb** (s. S. 10) entsteht.

#### MERKE:

DesoxyHb ist eine stärkere Base als  $HbO_2$ . Während der Desoxygenierung kommt es zur Aufnahme von Protonen.

### Gasaustausch in der Lunge

In der Lunge laufen die entgegengesetzten Prozesse ab. Hier herrschen ein hoher  $pO_2$ , ein hoher pH-Wert und ein niedriger  $pCO_2$ .

Mit der **Aufnahme von  $O_2$**  gibt das Hämoglobin die gebundenen Protonen Schritt für Schritt wieder ab. Aus dem Blut nehmen die Erythrozyten dann über den bekannten Antiporter das Bikarbonat auf und setzen gemäß dem vorne genannten Gleichgewicht wieder  $CO_2$  und Wasser frei. Dazu verwenden sie die freigesetzten Protonen. Dieses  $CO_2$  geben die Erythrozyten in die Alveolen ab.

### Bohr-Effekt

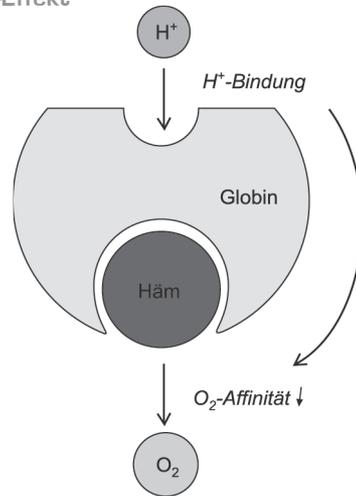


Abb. 24: Bohreffekt

Wie wir eben gehört haben, bewirkt ein hoher  $pCO_2$  eine Protonenfreisetzung. Die freigesetzten Protonen binden an das Hämoglobin und senken seine  $O_2$ -Affinität. Da im Gewebe ein hoher  $pCO_2$  herrscht, wird hier passenderweise die  $O_2$ -Freisetzung erleichtert. Diesen Effekt bezeichnet man als **Bohr-Effekt**.

Also nur ein neuer Name für einen bekannten Vorgang...

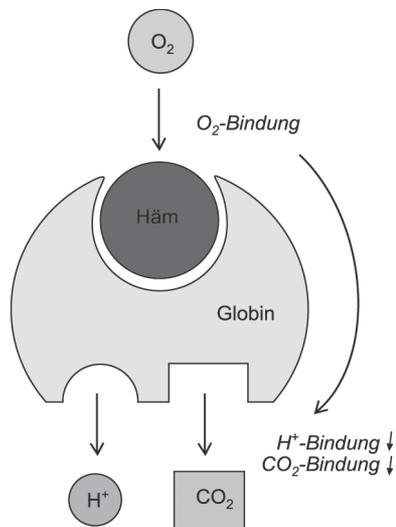


Abb. 25: Haldane-Effekt