

### Gasaustausch

Die Zellen des Körpers benötigen **Sauerstoff**, um in ihren Mitochondrien aus Kohlenhydraten und Fetten Energie zu gewinnen. Bei den dabei ablaufenden Oxidationsreaktionen entsteht **Kohlendioxid**. Da bei der Energiegewinnung der Sauerstoff von den Zellen verbraucht wird, muss stetig neuer Sauerstoff zu den Zellen transportiert und gleichzeitig das entstandene Kohlendioxid abtransportiert werden. Beide Aufgaben übernimmt das Blut: Es nimmt im Kapillarnetz der Lunge an den **Lungenbläschen** Sauerstoff aus der Atemluft auf und gibt Kohlendioxid ab. Diesen Prozess der Sauerstoffaufnahme und der Kohlendioxidabgabe in der Lunge nennt man **Gasaustausch**.

Der Gasaustausch erfolgt über **Diffusion**. In der Luft der Lungenbläschen herrscht ein höherer **Sauerstoff-Partialdruck** und ein niedrigerer **Kohlendioxid-Partialdruck** als im Blut. Dieses Druckgefälle sorgt dafür, dass in den Lungenbläschen:

- ..... aus der Luft in das Blut und
- ..... aus dem Blut in die Luft diffundiert.



#### ARBEITSAUFRAG

- 1 Ergänzen Sie die Lücken im Text!
- 2 Welche Druckverhältnisse hinsichtlich der Atemgase herrschen zwischen Kapillarblut und Gewebe? Was ist die Folge davon?

### Blut-Luft-Schranke und Surfactant

Das Epithel, das die Lungenbläschen auskleidet, besteht aus 2 Zelltypen:

- **Typ-I-Pneumozyt:** Über diese Zellen findet der **Gasaustausch** statt. Sie sind Teil der dünnen **Blut-Luft-Schranke**, die das Blut in den Kapillaren und die Atemluft in den Lungenbläschen voneinander trennt.
- **Typ-II-Pneumozyt:** Diese Zellen bilden den **Surfactant**, der die Oberflächenspannung der Lungenbläschen vermindert.



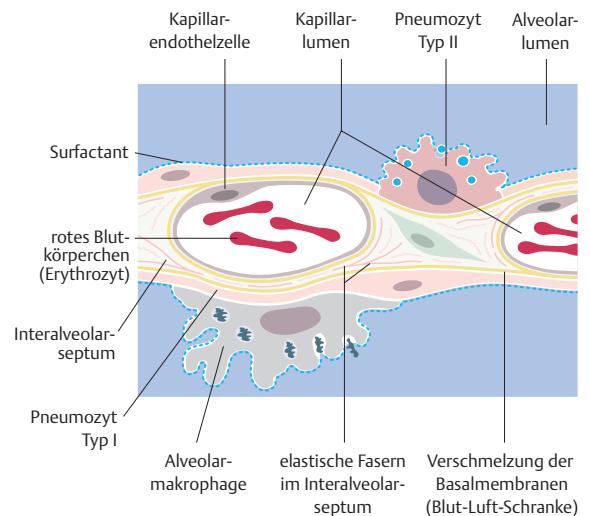
#### ARBEITSAUFRAG

- 3 Weshalb ist der Surfactant für die Atemfunktion der Lunge so wichtig? Was würde geschehen, gäbe es ihn nicht?

### Transport der Atemgase

Die Löslichkeit von **Sauerstoff** in Flüssigkeiten ist gering. Könnte er nur gelöst im Blut transportiert werden, würde die Sauerstoffmenge nicht ausreichen, um den Körper zu versorgen. Mit dem **Hämoglobin** verfügt das Blut aber über ein Transportprotein für die Atemgase, das den Sauerstoff bindet. Es befindet sich als roter Blutfarbstoff in den roten Blutkörperchen. Etwa **99 %** des Blutsauerstoffs sind an Hämoglobin gebunden, nur rund **1 %** wird gelöst transportiert.

### Aufbau der Alveolenwand.



Querschnitt durch 2 Alveolen und das dazwischenliegende Lungengewebe mit Interalveolarsepten und Kapillaren. Die Basalmembranen vom Typ I und der Kapillarendothelzellen sind stellenweise verschmolzen und bilden die Blut-Luft-Schranke, an der der Gasaustausch stattfindet. Die Pneumozyten vom Typ II bilden das Surfactant, Makrophagen nehmen kleine Schmutzpartikel und Surfactant auf. *Aus: Schünke M, Schulte E, Schumacher U: Prometheus LernAtlas der Anatomie. Thieme 2012.*

Vom **Kohlendioxid** werden etwa 20 % an Hämoglobin gebunden transportiert. Trotzdem spielen die roten Blutkörperchen auch beim Kohlendioxidtransport eine wichtige Rolle: In ihnen wird der größte Teil des Kohlendioxids in **Bikarbonat** umgewandelt, das dann im **Blutplasma gelöst** transportiert wird. Erreicht das Blut die Lungenkapillaren, wird das Bikarbonat wieder von den Erythrozyten aufgenommen und in Kohlendioxid umgewandelt. Das Kohlendioxid verlässt das rote Blutkörperchen und diffundiert aus der Kapillare in die Alveole.

### Ventilation und Perfusion

Voraussetzungen für den Gasaustausch sind:

- die **Belüftung** der Lunge (Ventilation) und
- die **Durchblutung** der Lunge (Perfusion).

Ventilation und Perfusion sind nicht überall in der Lunge gleich. Es gibt Bereiche, wie z. B. die Lungenspitzen, die unter Ruhebedingungen weniger gut belüftet und durchblutet werden. Diese Bereiche werden erst zugeschaltet, wenn der Körper mehr Sauerstoff benötigt und die Atmung deshalb verstärkt wird.



#### ARBEITSAUFRAG

- 4 Im Liegen sind diejenigen Lungenbezirke schlechter durchblutet und belüftet, die der Matratze am nächsten sind. Überlegen Sie gemeinsam, welche Gefahr dadurch bei bettlägerigen Patienten besteht! Was können Sie tun, um diese Gefahr zu vermindern?