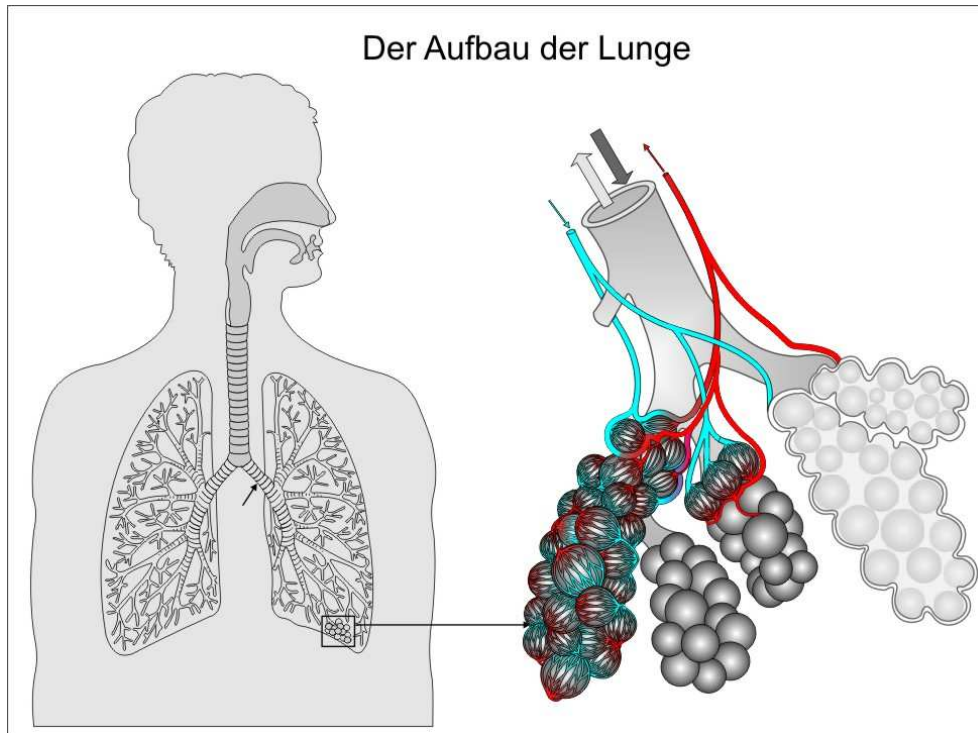


## Feinstaub

In vielen Städten Deutschlands werden die EU-Luftqualitätsgrenzwerte für Feinstaub und Stickstoffdioxid regelmäßig überschritten. Feinstaub gilt als Verursacher von Asthma, Lungen- und Herz- und Kreislauferkrankungen. Es handelt sich dabei um kleine feste Partikel (kleiner als  $15\ \mu\text{m}$ ) in der Atmosphäre, die in die Lungenbläschen eindringen.



Jeder Lungenflügel ist aus etwa 200 Millionen Lungenbläschen aufgebaut, die die Oberfläche für den Gasaustausch mit dem Blut von etwa einem Viertel Quadratmeter auf etwa zweimal  $100\ \text{m}^2$  vergrößern. Jedes Lungenbläschen hat einen Durchmesser von  $0,25\text{-}5\ \text{mm}$  und eine Wanddicke von  $1/4000\ \text{mm}$ . Man kann sich also gut vorstellen, dass der Feinstaub, der in diese filigranen Strukturen eindringt, dort Reizungen und Entzündungen hervorruft.

Da ein Großteil der Feinstaubemissionen aus dem Straßenverkehr stammt, dürfen Städte ihre Innenstädte für Fahrzeuge mit erhöhtem Schadstoffausstoß sperren. Erste Städte haben Umweltzonen eingerichtet, in denen nur noch Fahrzeuge fahren dürfen, die – je nach Anzeige der Schilder (rote, gelbe oder grüne Plaketten) - eine bestimmte Schadstoffgrenze nicht überschreiten.



Die Städte erhoffen sich durch diese Maßnahme langfristig eine Senkung der Feinstaub- und Stickstoffdioxidkonzentration.

**Schadstoffgruppe 1:** Keine Plakette  
(schlechteste Schadstoffgruppe) ·

**Schadstoffgruppe 2:** Rote Plakette ·



**Schadstoffgruppe 3:** Gelbe Plakette ·



**Schadstoffgruppe 4:** Grüne Plakette  
(bestmögliche Plakette)

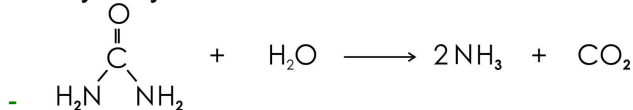


Moderne Fahrzeuge halten alle die erlaubten Schadstoffgrenzen ein. Partikelfilter in Fahrzeugen tragen stark zur Senkung der Feinstaubbelastung bei.

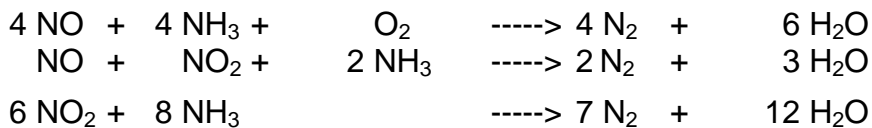
## Lösung der Kopiervorlage

### Zu Aufgabe 1:

1. **Oxidationskatalysator:** Oxidation von CO zu CO<sub>2</sub>, von HC zu CO<sub>2</sub> und Wasser, von NO zu NO<sub>2</sub>.
2. Der **Rußpartikelfilter** hält die Rußteilchen aus dem Abgas zurück. Er muss regelmäßig regeneriert werden, indem diese Partikel, die nach und nach die Poren verstopfen würden, verbrannt werden. Dies erfolgt mit Hilfe des durchströmenden Stickstoffdioxids, indem der Filter während des Fahrbetriebs durch ein Heizelement auf 200°C erhitzt wird:  $\text{NO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{NO} + \text{CO}_2$
3. **Eingespritzte Harnstofflösung** wird im Stickstoffreduktionskatalysator zu Ammoniak hydrolysiert:



Stickstoffdioxid wird über mehrere Schritte mit dem Ammoniak zu Stickstoff und Wasser reduziert:



### Zu Aufgabe 2:

Jeder Lungenflügel ist aus etwa 200 Millionen Lungenbläschen aufgebaut, die die Oberfläche für den Gasaustausch mit dem Blut von etwa einem Viertel Quadratmeter auf etwa zweimal 100 m<sup>2</sup> vergrößern. Jedes Lungenbläschen hat einen Durchmesser von 0,25-5 mm und eine Wanddicke von 1/4000 mm. Man kann sich also gut vorstellen, dass der Feinstaub, der in diese filigranen Strukturen eindringt, dort Reizungen und Entzündungen hervorruft.