



### 3. Reflexion des Arbeitsblattes

Das Thema des Arbeitsblattes ist Smog und Autoabgase und soll den SuS die Möglichkeit geben, das Phänomen Smog selbst zu erklären und ihr gelerntes Wissen über Smog-Gase zu vertiefen. Dabei müssen sie Nachweisreaktionen wiederholen, um zu überlegen, wie sie selbst Autoabgase untersuchen können. Die Lernziele, die dabei verfolgt werden, sind folgende: (1) SuS erkennen, welche Gase durch chemische Reaktion im Smog eine Rolle spielen, (2) SuS beschreiben, wie Smog entsteht, (3) SuS erkennen die Bedeutung von Smog-Gasen für die Natur und (4) SuS überlegen und bewerten welche Nachweisreaktionen sie für die Untersuchung von Autoabgasen benutzen können. Das Arbeitsblatt kann als Wiederholung der Einheit eingesetzt werden oder als Vertiefung für Versuch 3 „Untersuchung von Zigarettenrauch“.

#### 3.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Das Arbeitsblatt setzt Kompetenzen voraus, die notwendig sind, um das Arbeitsblatt lösen zu können. Bezüglich Fachkenntnisse müssen SuS Kenntnisse über Nachweisreaktionen haben, um erklären zu können wie man bestimmte Gase als Bestandteile von Autoabgasen nachweisen kann (Frage 2 b). Die Kompetenz Bewertung ist notwendig, um in Aufgabe 2 die Bedeutung von chemischen Reaktionen in der Alltagswelt und auch deren Bedeutung für die Natur erkennen zu können. Des Weiteren ist noch Fachwissen bezüglich der Bestandteile und der Formation von Smog notwendig, welches jedoch nicht explizit im KC erwähnt wird.

Frage 1 und Frage 2 a entsprechen dem Anforderungsbereich I, da SuS lediglich Wissen, welche Gase Smog bilden und wie dieser entsteht, reproduzieren müssen. Frage 2 fällt in den Anforderungsbereich II und III in den Kompetenzen Fachwissen und Bewertung. Frage 2 b ist Anforderungsbereich II, da SuS Information von ihrem eigenen Wissen so darstellen müssen, dass sie eine kohärente Untersuchung anhand Nachweisreaktionen darstellen können. Anforderungsbereich III wird von Frage 2 c gedeckt, da SuS hier beurteilen bzw. eine Aussage über mögliche Ergebnisse der Autoabgasuntersuchung machen müssen.

#### 3.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

1. Nenne vier Gase, die in Smog enthalten sind und beschreibe, wie sich Winter-Smog bildet.  
**Gase: NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>**

**Wenn die Luft am Erdboden kälter ist als die Luft darüber, kann die kalte Luft nicht aufsteigen, da sie von warmer Luft überlagert wird. Dadurch bleiben alle Abgase und Schadstoffe in der Luft in Bodennähe, wodurch Smog, eine Art Nebel aus verschiedenen schädlichen Gasen, entsteht. Dieses Wetterphänomen nennt sich Inversionswetterlage und führt zu Winter-Smog. Bei einer normalen Wetterlage ist die Luft in Bodennähe am**

**wärmsten und steigt somit auf, wodurch die schädlichen Abgase in die Atmosphäre getragen werden.**

2. Jenny hat am Wochenende in der Garage ihr Fahrrad geputzt während ihr Vater den Motor seines Autos hat laufen lassen. Nachdem sie im Chemieunterricht über Smog gelernt und ihre Lehrerin verschiedene schädliche Gase in Zigarettenrauch nachgewiesen hat, möchte sie überprüfen, ob diese Gase auch in Autoabgasen vorhanden sind.

- a) Nenne, auf welche Gase Jenny die Autoabgase untersuchen könnte.

**NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>**

- b) Erkläre, welche Nachweisreaktionen bei ihrer Untersuchung hilfreich sein könnten.

**Jenny könnte bei ihrer Untersuchung Ozonpapier herstellen, um zu überprüfen ob Ozon in den Abgasen vorhanden ist (Braunfärbung). Kohlenstoffdioxid könnte sie mit der Kalkwasserprobe nachweisen (weißer Niederschlag) oder, wenn schon behandelt, mit einem Gasprüfgerät messen. Kohlenstoffmonoxid kann mit ammoniakalischer Silbernitratlösung nachgewiesen werden (Fällung von schwarzem Silbernitrat). Stickstoffdioxid wird mit der Saltzman-Reagenz überprüft (gelbe bzw. rote Färbung). Zuletzt kann Schwefeloxid mit blauer Lackmus-Lösung nachgewiesen werden (rote Färbung).**

- c) Beurteile, welche Gase Jenny in Autoabgasen nachweisen können wird.

**Jenny wird wahrscheinlich nur CO<sub>2</sub> nachweisen können, da Autos heutzutage alle einen Katalysator haben, der die Abgase des Autos reinigt wodurch nur Wasser und Kohlenstoffdioxid entstehen. Ohne Katalysator müsste Jenny CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> und NO<sub>2</sub> nachweisen können.**