

## Arbeitsblatt – Luft als Gasgemisch, Bedeutung für Brände

Am Weihnachtsabend steckt Familie Müller alle 35 Kerzen am Weihnachtsbaum im Wohnzimmer an. Außerdem brennt in der Nähe des Baumes der Ofen, da es an diesem Abend sehr kalt ist. Um keine Wärme zu verlieren, schließt die 5-köpfige Familie alle Türen und Fenster des Raumes (die den Raum nahezu hermetisch[=luftdicht] abriegeln) und plant den gesamten Abend in diesem Raum zu verbringen.

1) Erkläre und begründe, in Anlehnung an V7, warum es keine gute Idee ist, alle Fenster und Türen zu schließen. Gehe dabei auf die Beiträge und Folgen für die Kerzen und Personen ein.

2) Im Laufe des Abends, als es nach wenigen Stunden bereits sehr stickig in dem Raum ist, kommt ein Ast des trockenen Baumes zu nah an den Ofen heran und fängt Feuer. Das Feuer brennt eher schwach und breitet sich nur langsam aus, aber Frau Müller bekommt Panik und reißt sofort alle (großen) Fenster und die Tür in den Garten auf. Warum ist diese hektische Reaktion keine gute Idee (denke bei der Antwort an die Beobachtungen von V4)?

3) Lukas und Luisa, zweieiige Zwillinge, die im Chemieunterricht bereits einiges über Luft und Feuer gelernt haben, rennen durch die Tür in den Garten und holen von draußen Zweige mit vielen Blättern, um damit das Feuer damit auszuklopfen. Die Zweige und Blätter fangen kein Feuer, weil sie sehr nass sind, obwohl es an diesem Tag weder geschneit noch geregnet hat. Erkläre, wo die Feuchtigkeit herkommt. Wenn nötig, siehe dir noch einmal die Deutung zu V3 an.

4) Nachdem du jetzt so viele Experimente zum Thema Luft gesehen und durchgeführt hast, stelle eine Theorie auf, woher Stickstoff seinen Namen haben könnte. Beziehe dich dabei auf die bei den Versuchen gemachten Beobachtungen.

## 1 Reflexion des Arbeitsblattes

Bei diesem Arbeitsblatt, das am besten am Ende einer Unterrichtseinheit zum Thema Luft als Gasgemisch mit den hier vorgestellten Versuchen ausgehändigt wird, handelt es sich um Aufgaben, die zur Vertiefung und Festigung des behandelten Stoffes führen sollen. Im Rahmen der Aufgaben werden die wichtigsten Konzepte (Luft als Gemisch aus Sauerstoff und Stickstoff; Sauerstoff als brandförderndes Gas, das zum Atmen notwendig ist; Wasserdampf als Bestandteil der Luft) noch einmal aufgenommen und in einem leicht anderen, alltäglichen Kontext angewendet.

### 1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

In allen vier Fragen wird Fachwissen um die Eigenschaften der Gase abgefragt und Frage 3) thematisiert außerdem noch die Aggregatzustandsänderung von Wasser bei der Kondensation von Wasserdampf an kalten Blättern. Außerdem findet bei den Aufgaben 2) und 3) noch in gewissem Umfang eine Bewertung statt, da deutlich wird, dass Chemie die SuS im Alltag umgibt und die förderlichen bzw. gefährlichen Eigenschaften von Stoffen für eine Argumentation benutzt werden sollen. Bei Aufgabe 4) wird auch die Erkenntnisgewinnungskompetenz und die Kommunikationskompetenz geübt.

1) entspricht dem Afb I, da von den SuS nur verlangt wird wiederzugeben, dass Menschen Sauerstoff zum Atmen und Kerzen zum Brennen benötigen. Dieser Sauerstoff wird aber bei diesen Prozessen "verbraucht" und steht daher nach eine Weile nicht mehr zur Verfügung.

2) entspricht dem Afb II, da von den SuS verlangt wird, das Wissen über die Brandfördernde Eigenschaft von Sauerstoff auf eine Alltagssituation anzuwenden.

3) ist zwischen den Afb I, II und III einzuordnen, da zum einen Wissen über die Kondensation von Wasser wiedergegeben werden soll, aber zuerst erkannt werden muss, dass dieses Wissen hier überhaupt angewendet werden muss. Der Afb III ist vertreten, da eine Beobachtung aus dem Labor auf eine ungleich komplexere Situation des Alltags transferiert werden muss. Außerdem müssen verschiedene Informationen aus dem Text entnommen werden, die im Text nicht explizit in Zusammenhang gebracht werden (wie zum Beispiel, dass wenn es Abends wird es draußen in der Regel kälter als tagsüber ist und daher die das Wasser aus der Luft beginnt zu kondensieren).

4) ist dem Afb III zuzuordnen, da die SuS selbständig auswählen müssen, welches Wissen sie verwenden wollen, also auf welche Versuche sie zurückgreifen. Außerdem verknüpfen sie die Beobachtungen und Überlegungen von verschiedenen Experimenten oder auch Alltagserfahrungen.

## 1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

1) Das Kerzenfeuer benötigt Sauerstoff zum Brennen und Menschen benötigen Sauerstoff zum Atmen. Beide setzen diesen aber beim jeweiligen Prozess um, so dass der Sauerstoffanteil in dem Raum nach und nach abnehmen wird. Da der Raum nahezu hermetisch abgeriegelt ist, kann kein neuer Sauerstoff von draußen oder den angrenzenden Räumen nachströmen.

2) Da zu diesem Zeitpunkt die Sauerstoffkonzentration bereits gering war (vor allem in der Nähe des Ofens), brennt das Feuer nur leicht und kann sich nur langsam ausbreiten, es stellt also nur eine kleine Gefahr dar. Werden jetzt ruckartig die Fenster geöffnet, strömt neuer Sauerstoff in den Raum herein und verstärkt das Feuer deutlich. Unter Umständen vergrößert es sich sogar nahezu explosionsartig in Richtung des Sauerstoffstroms (zu den Fenstern). Die Menschen bekommen dadurch zwar auch wieder mehr Luft und können sich eventuell aus den Fenstern retten, doch ist davon auszugehen, dass der Baum und eventuell auch Raum danach nicht mehr zu retten sein werden.

3) Die Feuchtigkeit kommt dadurch, dass der Wasserdampf in der Luft an Gegenständen kondensiert, wenn es am Abend kälter wird (-> eventuell Bezugnahme zu Raureif).

4) Besonders bei V4 wird deutlich, dass Stickstoff Feuer löschen kann, indem es um die Flamme den Sauerstoff verdrängt und damit also das Feuer erstickt. Da das Gleiche bei Menschen passieren kann, da Menschen keinen Stickstoff atmen können, wird er Stickstoff genannt.