



## Wir experimentieren mit Feuer und Flamme

von Kerstin Jauer

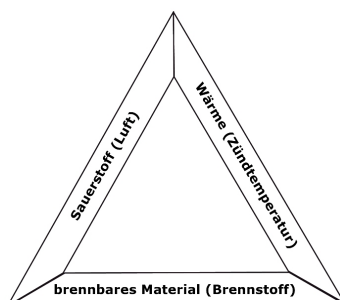
mit Illustrationen von Tina Gruschwitz

Ein flammendes Feuer hat für uns im Alltag keine zentrale Bedeutung. Wir benutzen in der Regel kein brennendes Lager- oder Kaminfeuer, um es warm zu haben. Wir haben heute keine Kochstelle mit einem flackernden Feuer mehr, das früher nicht nur für die Nahrungszubereitung, sondern auch für das soziale Miteinander wichtig war. Trotzdem ist Feuer aus dem Leben unserer Kinder nicht wegzudenken, besonders in der dunklen Jahreszeit oder wenn zu Ostern die Osterfeuer brennen. Und fast alle Kinder schauen gebannt hinterher, wenn sie einen Feuerwehrgewagen im Einsatz sehen.

Feuer wirkt auf Kinder faszinierend und hier sollte der Sachunterricht ansetzen. Mit diesem Material für die Klassen 3 und 4 können die Kinder ihrem Forscherdrang nachgehen und den verantwortungsvollen Umgang mit Feuer üben. Wie wichtig das ist, zeigen die immer noch häufigen Brände, die durch „kokehende“ Kinder verursacht werden. Gleichzeitig werden die Kinder in dieser Werkstatt an das wissenschaftliche, exakte Arbeiten herangeführt. Sie lernen den Dreiklang eines gelungenen Versuches kennen, der sich aus Fragestellung bzw. Hypothese, der Durchführung und Beobachtung des Versuches und dem Festhalten und Protokollieren der Ergebnisse zusammensetzt.

Sehen wir uns den Verbrennungsprozess anhand einer Kerze an. Wenn Sie den Docht einer Kerze entzünden, dann beginnen kleine Wachsteile am Docht zu schmelzen und der gasförmige Wachsdampf, der entsteht, verbrennt. Jetzt brennt die Kerze. Durch die Wärme der Flamme schmilzt weiteres Wachs, das sich im Napf (das ist die kleine Wachspfütze um den Docht) sammelt. Dieses flüssige Wachs steigt im Docht nach oben. Möglich ist dies durch die Kapillarwirkung. Die Kapillarwirkung kennen Sie: Denken Sie beispielsweise an eine ausgelaufene Flüssigkeit, die am Blatt einer Küchenrolle emporsteigt. Erreicht das flüssige Wachs oben am Docht die Flamme, wird es gasförmig und diese gasförmigen Wachsdämpfe entzünden sich, sodass die Kerze weiterbrennt.

Ein Feuer braucht drei Faktoren, um zu brennen – einen Brennstoff, Sauerstoff und Wärme. Dargestellt werden diese drei Bedingungen im sogenannten Verbrennungsdreieck.





Auch bei der Brandbekämpfung greift man auf diese drei Faktoren zurück. Wird einem Feuer einer dieser Faktoren entzogen, so erlischt es. Damit ein Feuer brennt, braucht es eine bestimmte Temperatur. In diesem Zusammenhang lernen die Kinder den Begriff der Zündtemperatur kennen. Die Zündtemperatur ist eine wichtige Größe, um das Brennverhalten von Stoffen zu charakterisieren. Bei der Zündtemperatur handelt es sich um die Temperatur, bei der ein Stoff, wenn er mit Luft in Berührung kommt, von selbst Feuer fängt. Damit der Stoff anfängt zu brennen, ist kein Zündfunken erforderlich, allein die Temperatur ist ausreichend.

Optimal ist es, wenn während der Unterrichtseinheit eine Feuerwehrawache besucht wird und die Kinder ihre an Station 20 erarbeiteten Interviewfragen dort stellen können. Im Unterricht können die Fragen der Kinder zuvor verglichen und ein Fragenkatalog vorbereitet werden. Im Rahmen der Unterrichtseinheit ist es sinnvoll, einen Feueralarm an der Schule zu proben. Wenn Sie mit Ihren Kindern keine Feuerwehrawache besuchen können, laden Sie doch jemanden von der Feuerwehr als Fachmann in die Klasse ein. Dabei können die Fragen von Station 20 ebenfalls gestellt und beantwortet werden. Sollte auch dies nicht möglich sein, könnten die gesammelten Fragen in einem Brief zur Feuerwehr geschickt werden.

Einige Stationen der Lernwerkstatt liegen in differenzierter Form vor. Diese werden entweder durch ein kleines Teelicht (=die leichtere Variante) bzw. zwei kleine Teelichter (=die anspruchsvollere Variante) rechts oben auf dem jeweiligen Arbeitsblatt gekennzeichnet. Hier können Sie die Schüler selbst auswählen lassen, was sie sich zutrauen oder ihnen die unterschiedlichen Niveaus zuteilen.

Da der Umfang dieser Lernwerkstatt begrenzt ist, können nicht alle Bereiche zum Thema Feuer abgedeckt werden. Hier ein paar zusätzliche Vorschläge. Lassen Sie die Kinder erleben, wie der Mensch begann, das Feuer zu nutzen. Stellen Sie mit den Kindern einen Feuerbohrer her und versuchen Sie, mit diesem ein Feuer zu entfachen. Lassen Sie die Kinder verschiedene Feuerrituale kennenlernen und sprechen Sie über deren Bedeutungen (z. B. das Olympische Feuer, das Feuer der Geburtstagskerzen, Osterfeuer). Im Kunstunterricht können Feuerbilder aus verschiedenen Materialien hergestellt werden. Und auch mit Feuer selbst lässt sich Kunst machen. Mit Hilfe einer brennenden, rußenden Kerze können Rußspuren auf Papier festgehalten werden. Dazu fährt man mit der Kerze mehrmals unter dem Papier hindurch. Diese Technik wird als Fumage bezeichnet.

**Zum Schluss einige praktische Tipps:** Sicherheit ist ein ganz zentrales Thema bei Versuchen mit Feuer. Oft ist es sinnvoll, die Tische in Gruppen anzuordnen. So haben die



Kinder mehr Platz zum Arbeiten und Sie als Lehrer/in können die Arbeit der Kinder besser überblicken. Haben Sie besonders viele Kinder in Ihrer Klasse? Das Material bietet auch „theoretische“ Stationen an. In den einzelnen Unterrichtsstunden können Sie einen Teil der Kinder zur „Textarbeit“ auffordern. Besprechen Sie mit den Kindern die Sicherheitsregeln, bevor Sie die Versuche durchführen lassen. Den Kindern sollten auch die Fluchtwege bekannt sein. Stellen Sie sicher, dass Löschmittel bereitstehen (Feuerlöscher/Löschdecke/Eimer mit Wasser) und prüfen Sie, ob der Verbandskasten im Notfall frei zugänglich ist. Wichtig: Die Kinder haben bei den Versuchen stets ein Gefäß mit Löschwasser in Griffweite! Lassen Sie die Kinder wissen, dass das Beaufsichtigen des Feuers eine wichtige Aufgabe ist. In der Regel werden die Versuche zu zweit durchgeführt. Die Kinder sollen vor dem Durchführen der Versuche einen „Feuerchef“ bestimmen. Dieses Kind ist für die Beaufsichtigung und das Löschen der Flamme verantwortlich.

Als feuerfeste Unterlagen eignen sich Metallbleche, Tonschalen oder alte Fliesen. Sehr beliebt sind alte Backbleche. Verteilen Sie keine vollen Streichholzpackungen, sondern zählen Sie die Streichhölzer je nach Station ab und legen Sie ein paar Haarbänder bereit. Bitten Sie die Kinder vor der Unterrichtseinheit, Zeitungsartikel zu sammeln, in denen von Feuerwehreinsätzen berichtet wird.

### **Erläuterungen zu den einzelnen Stationen:**

**Stationen 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22:** Arbeitsblätter in Klassenstärke kopieren.

**Station 1:** Kopieren Sie das Arbeitsblatt in Klassenstärke. Besprechen Sie die Arbeitsergebnisse im Klassenplenum. Den Teil des Arbeitsblattes, auf dem die Kinder ihre Fragen festhalten, können Sie im Klassenraum aushängen. Anschließend können Sie mit Hilfe der Zeitungsberichte auf die Gefahren von Feuer eingehen.

**Station 2:** Stellen Sie den Schülern je nach Klassenstärke zwei bis vier Sätze der Bilder zur Verfügung. Damit die Zeichnungen länger halten, können Sie diese laminieren. Kopieren Sie das dazugehörige Arbeitsblatt in Klassenstärke. Besprechen Sie mit den Kindern die erarbeiteten Regeln und hängen Sie diese im Klassenzimmer aus.

**Station 8:** Kopieren Sie das Arbeitsblatt in Klassenstärke. Die zu prüfenden Stoffe werden von den Kindern selbst erarbeitet. Bitte kontrollieren Sie, dass die Kinder keine Stoffe auswählen, die beim Verbrennen Rauch verursachen, der gesundheitsschädigend sein könnte. Gut wäre es, wenn Sie eine Kiste mit gängigen Stoffen wie Papier, Pappe, Stein usw. in der Klasse aufbewahren würden, die den Kindern für diesen Versuch zur Verfügung



steht.

**Station 11:** Kopieren Sie das Arbeitsblatt in Klassenstärke. Dieser Versuch ist für Kinder nicht ganz einfach durchzuführen. Eventuell brauchen einige Kinder hier Ihre Unterstützung.

**Station 12:** Kopieren Sie das Arbeitsblatt in Klassenstärke. An der Tafel kann verdeckt eine Hilfsfrage angebracht werden. Kinder, die nicht darauf kommen, dass Feuer Luft (Sauerstoff) zum Brennen benötigt, können so zur richtigen Antwort geführt werden. Hilfsfrage: Was befindet sich außer der Kerze in dem Glas?

**Station 13:** Kopieren Sie das Arbeitsblatt in Klassenstärke.

Für die Zeitangaben finden Sie in der Tabelle keine Lösungsvorschläge, da sich die Zeiten, je nach Art der verwendeten Holzspäne usw. stark unterscheiden. Sie können das Material, welches Sie in Ihrer Klasse verwenden werden, jedoch vorher selbst testen und die Ergebnisse in der Tabelle notieren.

**Station 17:** Kopieren Sie den Informationstext je nach Klassenstärke zwei- oder viermal. Damit die Texte länger halten, können Sie diese laminieren. Kopieren Sie das Arbeitsblatt in Klassenstärke.

**Station 21:** Geschichte und dazugehörige Klammerkarte je nach Klassenstärke zwei- bis viermal laminiert zur Verfügung stellen. Zum Unterstreichen der Fehler in der Geschichte eignet sich ein roter wasserlöslicher Folienstift. Nach dem Kontrollieren ihrer Lösung entfernen die Kinder den Folienstift wieder. Das Arbeitsblatt mit den W-Fragen beim Notruf in Klassenstärke kopieren. Vielleicht wundern Sie sich, warum die „Wer-Frage“ nicht zu Beginn des Gesprächs geklärt wird? Man ist dazu übergegangen, diese Frage erst bei den Rückfragen zu klären.

**Zusätzlich benötigte Materialien:** Für alle Versuche (außer Station 10) werden feuerfeste Unterlagen und Streichhölzer benötigt. Die Zahl der feuerfesten Unterlagen sollte in etwa der einer halben Klassenstärke entsprechen. Außerdem benötigt jede Gruppe ein Gefäß mit ausreichend Löschwasser.

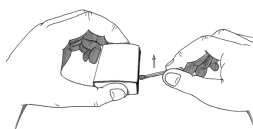
**Station 5:** etwa fünf Stumpenkerzen, Buntstifte

**Station 6:** etwa fünf Stumpenkerzen, zwei bis drei Schaschlikspieße pro Kind

**Station 7:** etwa fünf Stumpenkerzen und vier kleine Porzellanteller

**Station 8:** Teelichter, etwa fünf Tiegelzangen, Stoffe, die auf ihre Brennbarkeit überprüft werden

**Station 9:** Teelichter





**Station 10:** Teelichter ohne Docht, Teelichtdochte, farbiges Lampenöl, etwa fünf kleine Glasgefäße, verschiedene Gegenstände, die alternativ als Docht benutzt werden sollen (zum Beispiel Nägel, Schnur usw.)

**Station 11:** etwa fünf Stumpenkerzen, fünf kurze Glas- oder Messingrohre, fünf Holzwäscheklammern und Tiegelzangen

**Station 12:** Teelichter, mehrere unterschiedlich große Gläser

**Station 13:** mehrere Holzspäne und dünne Zweige, Holzwolle und Eisenwolle, mehrere Eisennägel, vier Tiegelzangen, etwa vier Stumpenkerzen, etwa vier Stoppuhren

**Station 15:** etwa vier Stumpenkerzen, Papierblätter A4 (benutzen Sie hier nicht extra neues Papier, gebrauchtes tut es ebenfalls), etwa vier Tiegelzangen, vier Esslöffel

**Station 19:** lange Streichhölzer

**Station 21:** grüne und rote Wäscheklammern

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg beim Einsatz des Materials!

