

## Didaktische Hinweise

In den Versuchen lernen die Schüler verschiedene Methoden kennen, mit Rauch umzugehen. Da sie meist noch nicht selbst mit Geräten wie Wasserstrahlpumpen, Kolbenprobern und Waschflaschen gearbeitet haben, sollte die Funktionsweise vorher erklärt werden.

Die Funktion der Wasserstrahlpumpe kann auch dadurch gezeigt werden, dass Schüler ihren Daumen auf den Schlauch halten, der später zur Waschflasche führen soll. So erfahren sie anschaulich, dass ein deutlicher Unterdruck entsteht. Obwohl Wasserstrahlpumpen üblicherweise ein Rückschlagventil haben, sollte beim Beenden des Versuches erst der Schlauch abgezogen und erst dann das Wasser abgestellt werden. Andernfalls kann es passieren, dass Wasser in die Waschflasche gesogen wird.

### Kohlenstoffdioxidnachweis

Wenn den Schülern der Kohlenstoffdioxid-Nachweis noch nicht bekannt ist, kann vor dem Versuch mit dem Soda Maxx o.ä. eine Vergleichsprobe durchgeführt werden.

Zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid wird der Zigarettenrauch in einem Kolbenprober aufgefangen und direkt in die Calciumhydroxidlösung eingeleitet. Dabei ist es nötig einen großen Kolbenprober (100 mL) zu verwenden, da sonst sehr viele Wiederholungen des Vorganges nötig sind. Beim Zigarettenrauch sind ungefähr 300 - 400 mL Gasprobe (3 - 4 Kolbenproberfüllungen) für einen positiven Nachweis nötig.

Es ist nicht sinnvoll, den Zigarettenrauch mit der Wasserstrahlpumpe in die Calciumhydroxidlösung zu saugen, da der Gasraum und die Lösung beim Einleiten des Zigarettenrauches gelb werden und die Trübung nicht zu erkennen ist.

### Kohlenstoffmonoxidnachweis

Da die Methode mit dem Kolbenprober bereits aus dem CO<sub>2</sub>-Nachweis bekannt ist, erfolgt der Kohlenmonoxidnachweis in der Gaswaschflasche. Die Schwarzfärbung ist darin sehr gut zu erkennen.

In 100 mL Tollensreagenz muss der Rauch nur einer Zigarette eingeleitet werden bis eine Schwarzfärbung sichtbar ist.

### Stickoxidnachweis

Steht ausreichend Zeit zur Verfügung, sollte zur Veranschaulichung die Wasserprobe gemeinsam mit den Schülern hergestellt werden, um die Anschaulichkeit zu wahren. Beim Einleiten von Zigarettenrauch ist die Verwendung eines Filters (Aktivkohlefilter) unbedingt erforderlich, da sich bei der Einleitung einer für den Nachweis ausreichenden Menge Rauch (ungefähr 2 Zigaretten auf 300 mL Wasser) das Wasser gelb färbt. Die leichte Violettfärbung bei positivem Nachweis ist dadurch nicht zu erkennen.

Wichtig ist auf jeden Fall zu prüfen, ob genügend Abgase durch die Waschflasche geleitet wurden, damit der Nachweis positiv ausfällt. Die Wasserproben werden in Schnappdeckelgläser gefüllt und gut verschlossen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Gasraum über der Probe möglichst klein ist, damit nicht zu viel Gas in den Gasraum entweicht.

Aus demselben Grund sollten die Wasserproben erst kurz vor Versuchsbeginn hergestellt werden.