



- 1) Was die Luft zu leisten vermag: „Springbrunnen“
- 2) Was die Luft zu leisten vermag: PET-Flaschen platt machen
- 3) Was die Luft zu leisten vermag: Vorläufer der Dampfmaschine
- 4) Was die Luft zu leisten vermag: Luftdruck bestimmen
- 5) Luftgewicht bestimmen
- 6) Ausbreitung von Schallwellen verhindern
- 7) Luftwiderstand und freier Fall
- 8) Selbstverdampfung und Selbstabkühlung von Wasser: Kältetechnik 1
- 9) Selbstverdampfung und Selbstabkühlung von Wasser: Kältetechnik 2
- 10) Selbstverdampfung und Selbstabkühlung von Wasser: Kältetechnik 3

Alle Versuche mit entsprechenden Schüler-Arbeitsblättern  
(auf Papier und CD)

Schülerversuche	Didaktisches Material
<p><b>1) Was die Luft zu leisten vermag: „Springbrunnen“</b>                      Durch das Aufziehen einer verschlossenen Spritze wird im Spritzenzylinder ein Vakuum erzeugt. Hält man anschliessend die Spritzenöffnung ins Wasser und entfernt den Verschluss, so spritzt das Wasser mit einem kräftigen „Springbrunnen“ ins Vakuum hinein.</p>	A1 A6 (Theorie 1)
<p><b>2) Was die Luft zu leisten vermag: PET-Flaschen platt machen</b>                      Pumpt man aus einer PET-Flasche die Luft ab, so quetscht der äussere Luftdruck die Flasche mit lautem Knacken und Krosen völlig zusammen.</p>	A2 A6 (Theorie 1)
<p><b>3) Was die Luft zu leisten vermag: Vorläufer der Dampfmaschine</b>                      Durch Aufziehen des Kolbens saugt man Dampf in eine Spritze, die man dann vorne verschliesst. Der Dampf kondensiert sichtbar innen an der Spritzenwand. Dadurch entsteht ein Vakuum, und der äussere Luftdruck stösst den Kolben in die Spritze zurück (nach diesem Prinzip funktionierte die 1712 erfundene „atmosphärische Dampfmaschine“).</p>	A3, A4
<p><b>4) Was die Luft zu leisten vermag: Luftdruck bestimmen</b>                      Den Kolben einer zuerst offenen und dann verschlossenen Spritze mithilfe eines Kraftmessers herausziehen. Die Differenz der beiden Messungen ergibt den Kraftwiderstand, den die Luft leistet. Bezogen auf die Kolbenfläche kann so der Luftdruck bestimmt werden.</p>	A5 A6 (Theorie 1)
<p><b>5) Luftgewicht bestimmen</b>                      Ein Gefäss wird vor und nach dem Abpumpen der Luft gewogen. Die Differenz ergibt die Masse der abgepumpten Luft.</p>	A6 (Theorie 1) A7
<p><b>6) Ausbreitung von Schallwellen verhindern</b>                      Der Klang eines Glöckchens in einem Reagenzglas dringt kaum mehr nach ausen, wenn die Luft (das Medium der Schallübertragung) abgepumpt wird.</p>	A8
<p><b>7) Luftwiderstand und freier Fall</b>                      Auch ein sehr leichter Gegenstand fällt schnell im Vakuum, weil der Luftwiderstand fehlt.</p>	A9
<p><b>8) Selbstverdampfung und Selbstabkühlung von Wasser: Kältetechnik 1</b>                      Durch Aufziehen des Kolbens wird in einer Spritze ein Vakuum erzeugt. Hat man zuvor ein wenig Wasser hinein gegeben, beginnt dieses jetzt „von selbst“ sichtbar zu sieden, wobei es sich abkühlt. Der dabei entstehende Dampf füllt aber das Vakuum, sodass der Prozess bald zum Erliegen kommt.</p>	A10 A13 (Theorie 2) A14 (Theorie 3)
<p><b>9) Selbstverdampfung und Selbstabkühlung von Wasser: Kältetechnik 2</b>                      Wie Experiment 8, aber der Prozess läuft länger, weil der Dampf von einem Absorptionsmittel aufgesaugt wird - bis dieses vollgesaugt ist (Grundprinzip der Absorptions-Kältemaschine).</p>	A11, A12 A13 (Theorie 2) A14 (Theorie 3)
<p><b>10) Selbstverdampfung und Selbstabkühlung von Wasser: Kältetechnik 3</b>                      Das Vakuum wird durch Abpumpen der Luft erzeugt (mehrere Handpumpen). Durch weiteres Abpumpen wird dann auch der Dampf laufend entfernt, sodass die Selbstverdampfung und Selbstabkühlung des Wassers weiter läuft. (Grundprinzip der Kompressions-Kältemaschine)</p>	A15

Im Umfang des Versuchsmaterials **nicht enthalten** sind eine **Waage**, ein **Thermometer** (nötig, wenn bei Versuch 8, 9, 10 genaue Messungen erwünscht sind) sowie eine **Vakuumpumpe** (Versuche 2, 5, 6, 7, 10). Als Waagen eignen sich auch digitale Küchenwaagen (Auflösung 1g, besser 0,1g). Ein digitales Thermometer mit einem Messfühler sowie eine sehr preiswerte und leistungsfähige Schüler-Vakuumpumpe können bestellt werden (siehe unter „Produkte“)