

# PNEUMATIK & HYDRAULIK

Pneumatik und Hydraulik nehmen heutzutage in der Steuerungstechnik und im Industrieanlagen- und Fahrzeugbau einen sehr hohen Stellenwert ein. In der Schule wird diese Thematik jedoch, zumindest bis zur 9. Schulstufe, nicht oder nur sehr stiefmütterlich behandelt.



EIN EINSTIEGSPROJEKT FÜR SCHULEN UND JUGENDEINRICHTUNGEN

## Pneumatik & Hydraulik leicht gemacht

Vor einigen Jahren stellte die Hauptschule in Taufkirchen/Pram erste Überlegungen an, wie die Themen Pneumatik & Hydraulik verstärkt in den Technikunterricht einfließen könnten. Die zündenden Ideen kamen schließlich im Physikunterricht nach Druckversuchen mit Glas Kolben und Glaszylindern. Für Schülerversuche wurde nach Alternativen zu den sündhaft teuren Glasapparaten gesucht, dabei stieß man auf billige Einwegspritzen. Es wurden verschiedene Modelle getestet und dabei heraus gefunden,

dass sich dreiteilige Einwegspritzen mit Weichgummikolben ideal für diesen Zweck eignen. Im Schuljahr 2003/04 wurden die ersten Pneumatik/Hydraulik-Projekte im Technischen Werkunterricht der 6. bis 8. Schulstufe getestet. Die Schüler waren sofort fasziniert von der Möglichkeit, Modelle und einfache Anlagen mit Einwegspritzen steuern zu können, also mit Geräten, die sonst eher negative Assoziationen hervorrufen. Viele Ideen dazu wurden in der Planungsphase geboren und in der Folge entstanden faszinierende Modelle wie Hebebühnen, Toröffner, Bahnschranken, Zugbrücken, Stapler, Bagger, Greifarme, usw. mit Pneumatik- oder Hydraulikantrieb. Besuche von Betrieben mit pneumatischen Fertigungsanlagen (Schuhfabrik) rundeten die Projekte ab. Inzwischen werden einige Ideen in überarbeiteter Form auch als Bausätze von der



Fa. Winkler Schulbedarf GmbH angeboten.

### Der Autor



Direktor Josef Kurz ist Leiter der Hauptschule Taufkirchen an der Pram. Er unterrichtet seit über 20 Jahren das Fach Technisches Werken.

### Einführung in die Thematik

Nach einer theoretischen Einführung in die physikalischen Grundlagen der Druckfortpflanzung in Gasen und Flüssigkeiten, vorzugsweise im Physikunterricht, sollen die Schüler das Gelernte an zwei unterschiedlich großen Einwegspritzen (zB. 10 ml, 20 ml), verbunden mit einem Gummi- oder Kunststoffschlauch, auch testen

# PNEUMATIK & HYDRAULIK

und verschiedene Versuche damit anstellen. In einer nächsten Phase werden die Schüler aufgefordert, praktische Anwendungsmöglichkeiten zu finden und ein Modell nach eigenen Vorstellungen zu skizzieren. Sie werden erstaunt sein über die Vielfalt und Originalität der Entwürfe. Die kreative Umsetzung erfordert allerdings Erfahrungen im Modellbau. Die Praxis hat gezeigt, dass es sinnvoll ist, zuerst mit den Schülern ein gemeinsames Einstiegsmodell zu bauen. Erst dann sind die Schüler erfahrungsgemäß in der Lage, auch eigene Ideen praktisch zu verwirklichen.

## Ein Hubstapler als Einstiegsmodell



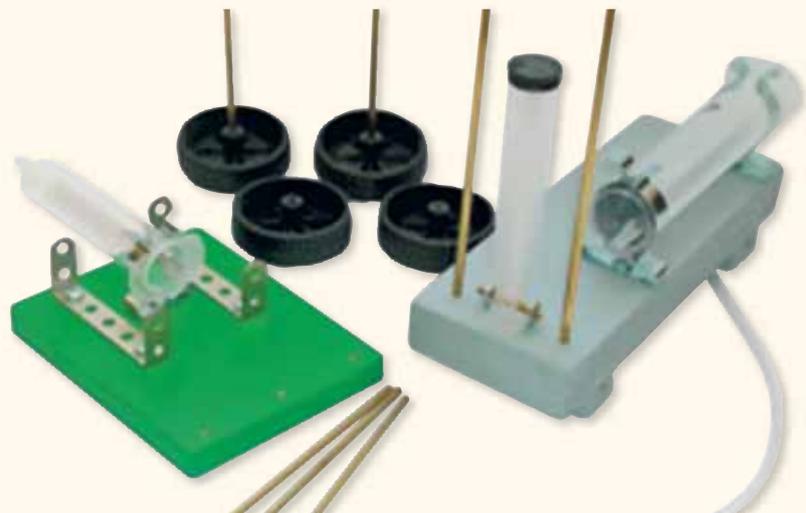
PH-Hubstapler  
(Art. Nr. 101438)

Dieses vielfach erprobte Einstiegsmodell in die Pneumatik/Hydraulik (PH) lässt sich von Schülern ab der 6. Schulstufe problemlos in ca. 5 Unterrichtseinheiten aufbauen. Grundsätzlich besteht das Modell aus einer fahrbaren Grundplatte und einer Staplergabel, die in zwei Führungen durch den Kolben einer 10 ml-Einwegspritze auf- und ab bewegt werden kann. Die hierfür erforderliche Kraft wird über einen Plastikschlauch übertragen, der mit einer waagrecht auf der Grundplatte befestigten 20 ml-Einwegspritze verbunden ist (siehe Bild). Wird deren Kolben in den Zylinder hineingedrückt, so bewegt sich die Staplergabel nach oben, da der Zylinder der 10 ml-Einwegspritze, der fest mit der Gabel verbunden ist, durch den Luft- bzw. Wasserdruck am Kolben aufwärts gleitet.

Zieht man hingegen den Kolben aus der waagerechten Spritze heraus, so entsteht ein Unterdruck (Saugwirkung), der dazu führt, dass sich die Staplergabel absenkt. Die ausführlichen Bauanleitungen sind als PDF-Datei zum Downloaden auf der Homepage: [www.winklerschulbedarf.com](http://www.winklerschulbedarf.com).

## Pneumatik oder Hydraulik?

Die Kraftübertragung bei Spritzen kann durch Luft (Pneumatik) oder durch Wasser (Hydraulik) erfolgen. Das pneumatische System ist einfacher aufzubauen, jedoch etwas schwerfälliger als ein hydraulisches System. Technisch optimal wäre das Befüllen der Spritzen mit Hydrauliköl, doch davon wird wegen der akuten Verschmutzungsgefahr von Kleidungsstücken, Tischen und der Modelle dringend abgeraten. Auch die dafür notwendigen Ölabscheider fehlen in den meisten Werkräumen. Für die Herstellung eines Pneumatiksystems wird die Staplergabel ganz nach unten gedrückt und der Kolben der 20 ml Spritze bis zum Anfang der 20 ml Markierung geschoben. Nach dem Verbinden beider Spritzen mit dem Kunststoffschlauch kann die einwandfreie Funktion des Systems getestet werden. Das Befüllen der Spritzen mit Wasser für ein Hydrauliksystem ist etwas aufwändiger und wird in der Bauanleitung detailliert beschrieben. Ein mehrmaliges Abziehen des Schlauches von den Spritzen sollte unbedingt vermie-

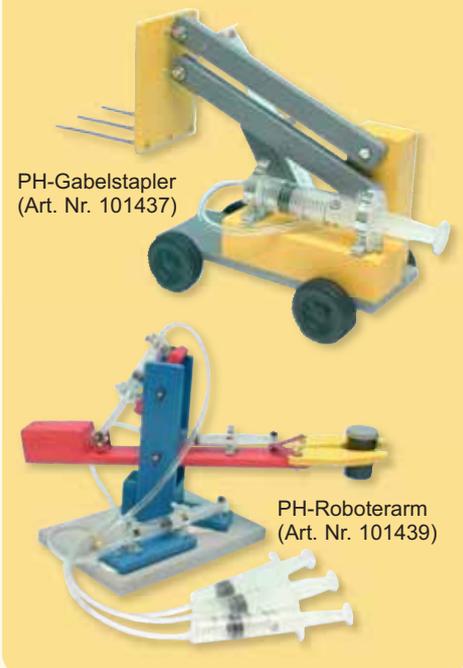


## Weitere PH-Modelle

Die Fa. Winkler Schulbedarf GmbH bietet im Hauptkatalog noch weitere Pneumatik/Hydraulik-Modelle für Einsteiger und Fortgeschrittene an. Folgende wurden an der Hauptschule Taufkirchen/Pram mehrfach getestet und für gut befunden:

- PH-Türöffner (Art. Nr. 101434)
- PH-Hebebühne (Art. Nr. 101436)
- PH-Gabelstapler (Art. Nr. 101437)
- PH-Roboterarm (Art. Nr. 101439)
- PH-Radlader (Art. Nr. 101440)

Die beiden letztgenannten Modelle sind erst ab der 7. Schulstufe zu empfehlen.



PH-Gabelstapler  
(Art. Nr. 101437)

PH-Roboterarm  
(Art. Nr. 101439)

den werden, da die Schlauchenden dadurch ausgeweitet und in Folge undicht werden. Nach der Fertigstellung der Modelle können zB. Hebeversuche durchgeführt werden. Die Kinder werden erstaunt sein, welche große Lasten, besonders mit dem hydraulischen System, gehoben werden können.