

## Pneumatic Infos

### Ein wenig Geschichte

Schon seit Jahrtausenden verwendet der Mensch Luft als Hilfsmittel, beispielsweise zum Feuer machen mit einem Blasebalg.

Der Grieche Ktesibios baute ca. 260 v. Chr. erste Druckluftgeschütze. Dabei benutzte er zusätzlich zu einer gespannten Sehne Luft, die in einem Zylinder zusammengepresst wurde, und vergrößerte so die Reichweite der Geschosse enorm. Kein Wunder also, dass das griechische Wort „pneuma“, was übersetzt „Luft“ bedeutet, dieser Technik, der „Pneumatik“, ihren Namen gegeben hat.

Mit Beginn der Industrialisierung wurden im 19. Jahrhundert druckluftbetriebene Geräte vor allem im Straßen- und Bergbau eingesetzt. Aus der modernen Industrie ist die Pneumatik nicht mehr wegzudenken. Überall findet man pneumatisch angetriebene Maschinen und Automaten, die z. B. verschiedene Einzelteile montieren oder sortieren und Waren verpacken.

### „Pneumatic Robots“ von fischertechnik

Da sich ja (fast) alles aus der realen Technik auch mit fischertechnik darstellen lässt, kann man selbstverständlich auch fischertechnik Modelle pneumatisch antreiben. Dafür gibt es bereits Pneumatikzylinder, Handventile und einen Mini-Kompressor.

Aber damit nicht genug, man kann diese Maschinen und Anlagen jetzt sogar über den PC programmieren und steuern. Elektromagnetische Ventile, die am fischertechnik-Interface angeschlossen werden, sorgen dafür, dass die Pneumatikzylinder nun auch von einem Computerprogramm, geschrieben mit der Software LLWin, betätigt werden können.

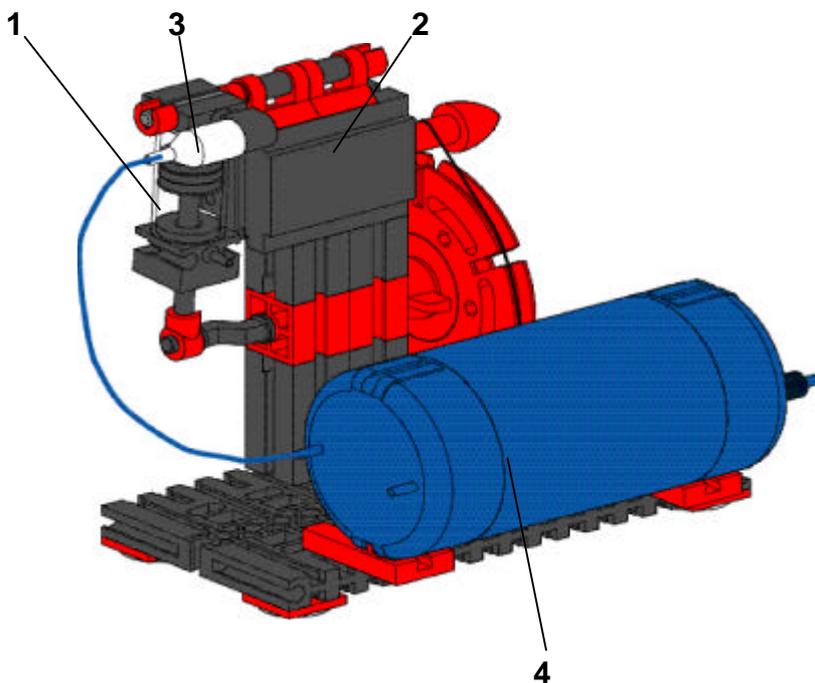
Auf diese Weise werden die beiden faszinierenden Themen Pneumatic und Computing im Baukasten „Pneumatic Robots“ kombiniert und eröffnen völlig neue Möglichkeiten beim Bau von pneumatisch gesteuerten fischertechnik-Modellen

## Die pneumatischen Komponenten und ihre Funktionen

### Der Kompressor

Der Kompressor wird aus fischertechnik Bauteilen zusammengebaut. Er liefert die nötige Druckluft, mit der die Zylinder ein- und ausgefahren werden können.

Da der Kompressor bei jedem Modell der Selbe ist, muss er nur einmal wie in der Bauanleitung beschrieben, aufgebaut werden.



Funktionsweise:

Der Kompressorzylinder (1) wird von einem fischertechnik Motor (2) angetrieben. Beim Heben des Kolbens wird von außen Luft durch das Rückschlag-Ventil (3) angesaugt. Beim Senken des Kolbens wird die Luft komprimiert und in den Luftspeicher (4) gedrückt. Jetzt sorgt das Rückschlagventil dafür, dass die komprimierte Luft nicht zurückfließen kann. Der Luftspeicher stellt sicher, dass immer genügend Druckluft zum Betätigen der Pneumatikzylinder vorhanden ist. Der vom Kompressor erzeugte Überdruck beträgt ca. 0,5bar. Der Kolben des Kompressorzylinder muss sich stets leichtgängig bewegen lassen. Er kann bei Bedarf mit einem kleinen Tropfen säurefreiem ÖL (z.B. Siliconöl) sparsam geschmiert werden.

Wenn der Kompressor längere Zeit nicht benutzt wird, empfiehlt es sich, den Antriebsriemen zu entfernen, da dieser mit der Zeit ausleiert und dann durchrutschen kann.

### Das elektromagnetische Ventil

In der Pneumatik hat ein Ventil die Aufgabe, den Luftstrom zum Pneumatikzylinder so zu steuern, dass der Zylinder entweder ein- oder ausfährt. Die Betätigung eines Ventils kann entweder von Hand, pneumatisch oder wie bei dem fischertechnik-Ventil elektromagnetisch erfolgen.

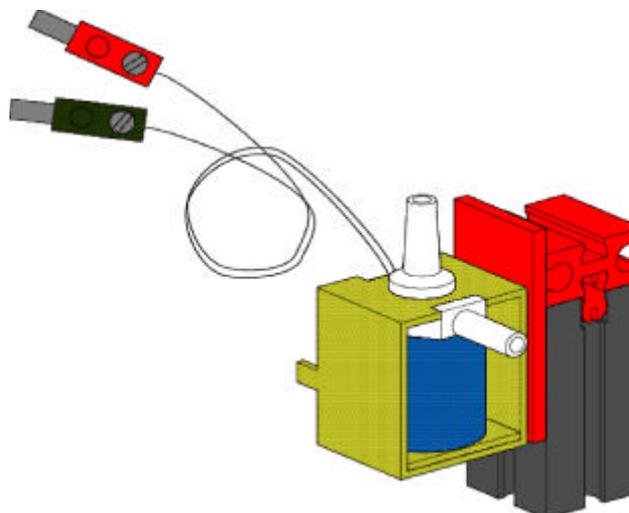
Technische Daten:

3/2-Wege-Ventil

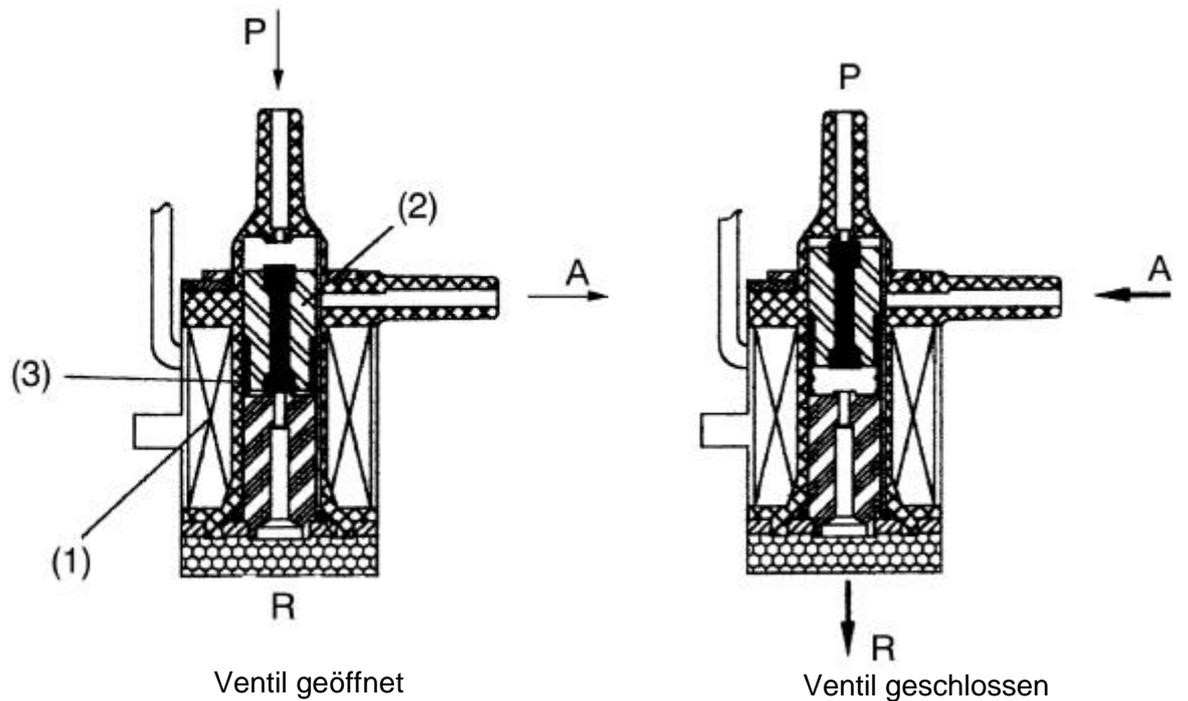
9VDC/130mA

Beim Anschluss an die Stromquelle muss

**nicht** auf die richtige Polung geachtet werden.



Das fischertechnik-Ventil funktioniert wie folgt:



Achtung, die Erklärung wird jetzt ziemlich technisch:

Fließt Strom durch die Spule (1) bildet sich ein Magnetfeld, das den Kern (2) nach unten zieht. Das Ventil wird geöffnet und Luft fließt von Anschluss „P“ über Anschluss „A“ zum Zylinder. Fließt kein Strom, wird der Kern durch die Feder (3) nach oben gedrückt und das Ventil geschlossen.

Im geschlossenen Zustand ist der Anschluss „A“ mit der Entlüftung „R“ verbunden. Über diese Entlüftung kann Luft vom Zylinder nach draußen entweichen. Wofür das gut ist sehen wir gleich im nächsten Kapitel. Übrigens, die Anschlüsse

P = Druckluftanschluss

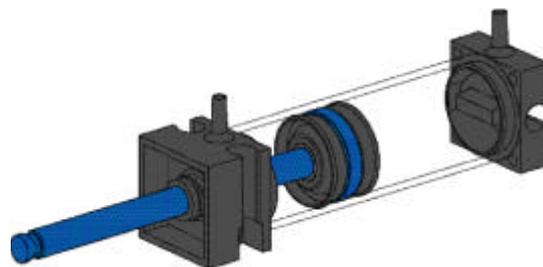
A = Anschluss für Zylinder

R = Entlüftung

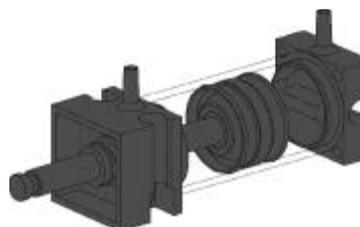
werden in der Pneumatik immer so bezeichnet. Für die ganz interessierten Techniker sei noch erwähnt, dass es sich bei dem hier verwendeten Ventil um ein sog. „3/2-Wegeventil“ handelt. Das bedeutet, dass das Ventil drei Anschlüsse (P, A, R) und zwei Schaltstellungen (offen, geschlossen) besitzt.

### Betätigen eines Pneumatikzylinders

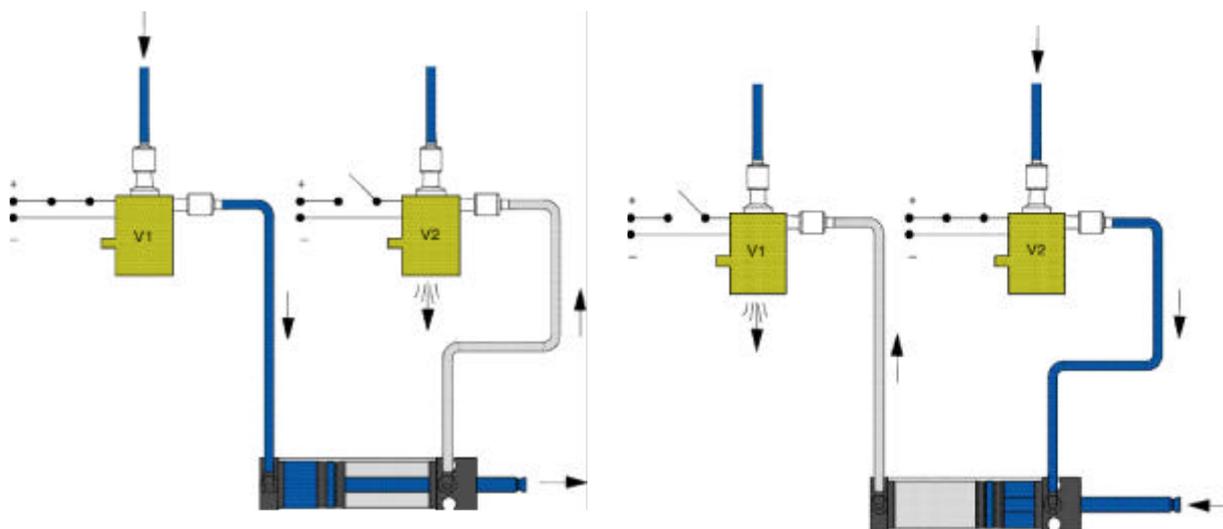
Die fischertechnik-Pneumatikzylinder können mit Druckluft sowohl aus- als auch eingefahren werden. Diese Zylinder nennt man „doppelt wirkende Zylinder“.



Es gibt auch Zylinder, die nur in einer Richtung pneumatisch bewegt werden können. Die Rückstellung erfolgt dann über eine Feder. Diese Zylinder heißen „einfach wirkende Zylinder“. Der Kompressorzylinder ist ein einfach wirkender Zylinder.



Um einen fischertechnik Zylinder in beide Richtungen zu betätigen, werden zwei der im Baukasten enthaltenen Ventile benötigt:



Damit der Zylinder ausfährt, muss Ventil V1 geöffnet (Spule wird mit Strom versorgt) und Ventil V2 geschlossen sein (kein Strom fließt).

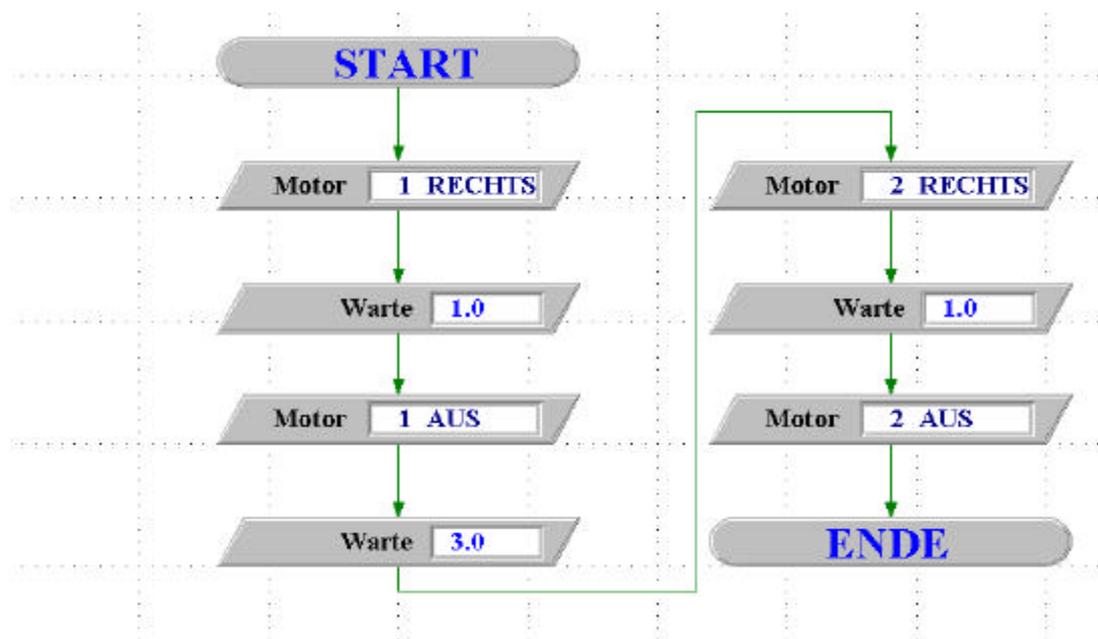
Zum Einfahren dagegen ist Ventil V2 geöffnet und Ventil V1 geschlossen.

In der Abbildung wird auch deutlich, warum die Entlüftung „R“ am Ventil benötigt wird. Ohne diese Entlüftung könnte sich der Zylinder nicht bewegen, weil auf beiden Seiten des Kolbens der gleiche Druck anstehen würde und die Abluft nicht entweichen könnte.

## Ansteuern der Ventile mit Interface und Software LLWin 2.1

Jedes Ventil wird an einen Motor-Ausgang M1-M4 des fischertechnik-Interfaces angeschlossen.

Soll ein Zylinder ausgefahren werden, schaltet man das Ventil1 (den Motorausgang M1) für ca. 1-2 Sekunden ein und dann wieder aus. Zum Einfahren schaltet man dann Ventil 2 ein und nach 1-2 Sekunden wieder aus. In der Software LLWin sieht der Ablauf dazu wie folgt aus:



Zu jedem Modell dieses Baukastens gibt es auf der beigelegten CD-ROM ein Beispielprogramm, das einfach aufgerufen und gestartet werden kann. Am Einfachsten ist es, zuerst alle Beispielprogramme in das LLWin-Verzeichnis auf die Festplatte zu kopieren und von dort aus zu öffnen.

Übrigens, wer zum ersten Mal mit der Software LLWin 2.1 arbeitet, sollte einen Blick in das Handbuch der Software werfen. Das Online-Handbuch befindet sich auf der CD-ROM „Software LLWin 2.1“ und wird bei der Installation der Software automatisch mit installiert. Der Titel heißt „Acrobat LLWin Handbuch“. Es enthält eine ausführliche Beschreibung der Software LLWin mit Übungsbeispielen.

### Jetzt aber los...

Nach so viel Theorie ist es nun höchste Zeit, die „Pneumatic Robots“ von fischertechnik in der Praxis kennenzulernen. Das Modell „Tür“ ist ein einfaches Modell, das sich bestens für den Einstieg eignet. Baut als erstes dieses Modell, bevor ihr euch an die größeren Anlagen wagt. Viel Spaß!