



# Elektropneumatik mit Excel leicht lernen

## Signalverarbeitung mit Strom, Arbeiten mit Luft

Die Elektropneumatik hat den Vorteil, dass zur Signalverarbeitung keine platzraubenden Luftleitungen benötigt werden. Druckluft ist nur mehr zum Ausfahren der Zylinder nötig und nicht mehr zum Umsteuern der Ventile. Dadurch wird der Aufbau kompakter. Zudem können die Signale wesentlich schneller verarbeitet werden, da die Strömungsgeschwindigkeit von Luft natürlich geringer ist, als die Geschwindigkeit von Strom, der durch Kupferleitungen fließt.

Die Elektropneumatik unterscheidet sich von der reinen Pneumatik darin, dass die Steuersignale elektrischer und nicht pneumatischer Natur sind. Dies hat Vor- und Nachteile. Ein großer Vorteil ist die Schnelligkeit, mit der Signale übertragen werden. Von Nachteil ist, dass zwei Medien eingesetzt werden, während in der reinen Pneumatik für beide Zwecke „Steuern“ und „Arbeiten“ stets Luft verwendet wird. In beiden Techniken wird allerdings Luft genutzt, um Arbeit zu verrichten.

Elektropneumatische Schaltpläne unterscheiden sich ganz wesentlich von pneumatischen Schaltplänen. Logischerweise haben die Bauteile einen anderen Aufbau beziehungsweise eine andere Arbeitsweise. Beispielsweise wäre für die UND-Funktion das Pneumatiksymbol völlig deplatziert,

da die Arbeitsweise des Elektropneumatikventils völlig anders ist und dem Pneumatikventil nicht entspricht. Deshalb müssen neue Symbole verwendet werden.

### Bewusste Trennung

Es gibt aber auch Ähnlichkeiten: In der Pneumatik werden für den Steuerkreis üblicherweise sechs bis acht bar Druck genutzt, während der Leistungsteil teilweise mit wesentlich höheren Drücken, etwa 10 bis 12 bar arbeitet, um genug Kraft für den Kolben bereitzustellen. Diese Trennung gibt es auch in der Elektropneumatik. Der Steuerteil arbeitet beispielsweise mit 24V, während der Leistungsteil beispielsweise 220 Volt benötigt.

Dadurch, dass der Leistungsteil in der Regel mit hohem Strom arbeitet, muss dieser aus dem Steuerteil mit ei-

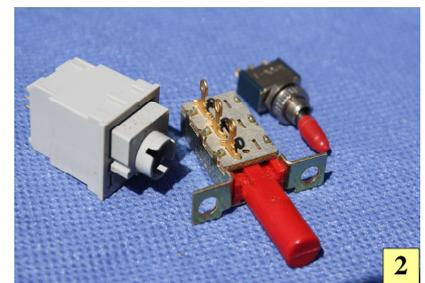
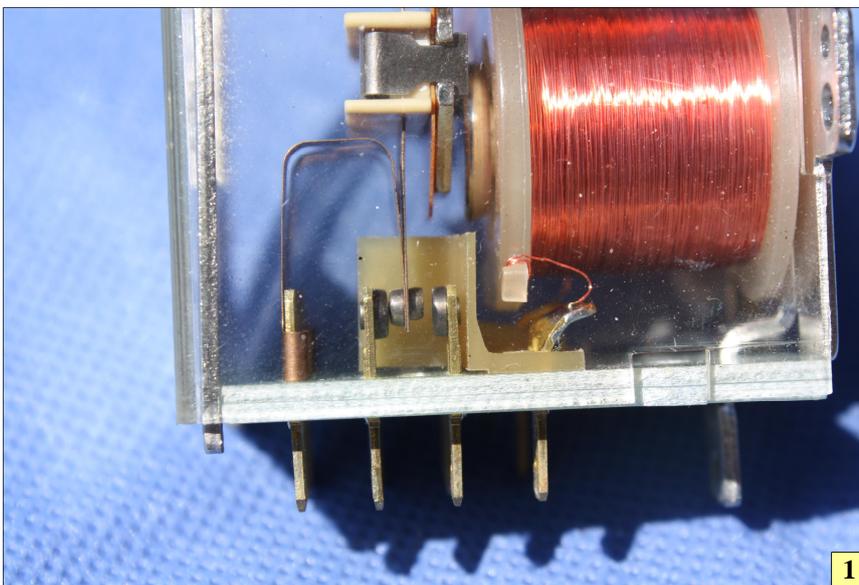
nem Trick angesprochen werden. Dieser Trick besteht darin, dass über ein Relais ein hoher Strom an das Arbeitsventil  $Y_n$  geleitet wird. Das Relais übernimmt auf diese Weise die gleiche Aufgabe wie ein Transistor, der einen schwachen Strom als Schaltstrom verwendet, um größere Stromstärken durchzuleiten.

In der einfachsten Form wird via Schalter ein Strom zu einem Relais geschickt, das wiederum einen größeren Strom zu einer Spule leitet, die dadurch in die Lage versetzt wird, eine Federkraft zu überwinden und ein Ventil umzusteuern.

Im Grunde genommen unterscheidet sich der Aufbau einer Elektropneumatikschaltung nur unwesentlich von einer Pneumatikschaltung, weshalb ab hier empfohlen wird, die Videos zu betrachten und sich dann selbst den Excel-Tabellen zu nähern, um die genaue Funktionsweise selbst zu ergründen.

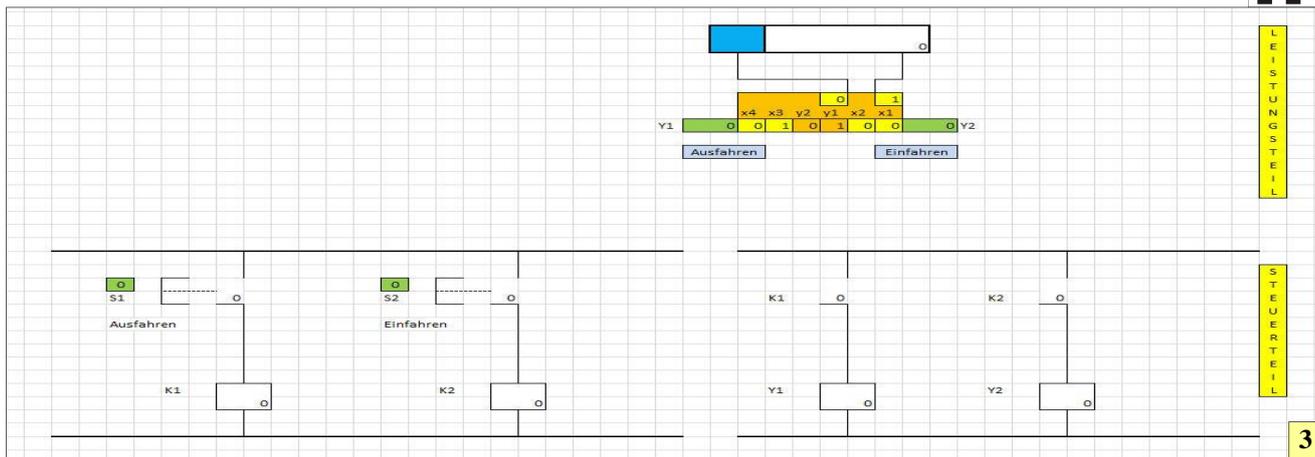
Wer geschickt ist, kann diese Beispiele als Grundlage verwenden, um eigene Steuerungsbeispiele aufzubauen, schließlich sind die Excel-Tabellen nicht geschützt und können ohne Einschränkungen für eigene Experimente genutzt werden.

[www.weltdorfertigung.de](http://www.weltdorfertigung.de)



1 Relais sind hervorragend geeignet, um kleine Stromstärken zu vervielfachen. Bei dieser Technik wird über Schwachstrom eine Spule erregt, die daraufhin einen Kontakt schließt, der den Arbeitsstromkreis normalerweise unterbricht. Auf diese Weise gelangt der starke Arbeitsstrom zu einer Spule, die wiederum ein Ventil öffnet oder schließt.

2 Verschiedene SchalterbaufORMen, die zur Signalgebung im Steuerteil geeignet sind.



3 Eine pneumatische Schaltung wird in Steuerteil und Leistungsteil getrennt. Schalter erzeugen hier das Signal, das direkt zu Relais geleitet wird, wo es verstärkt zum Leistungsteil geleitet wird, was einer Spule die Möglichkeit gibt, via Elektromagnet ein Ventil zu steuern.

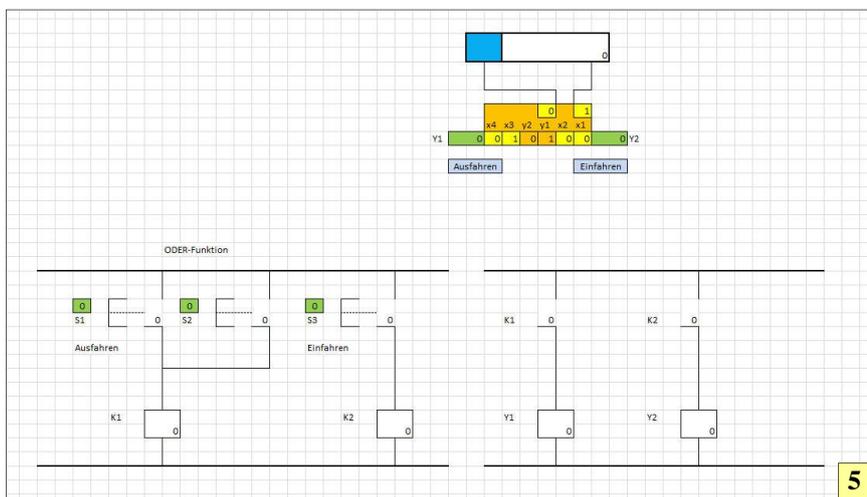
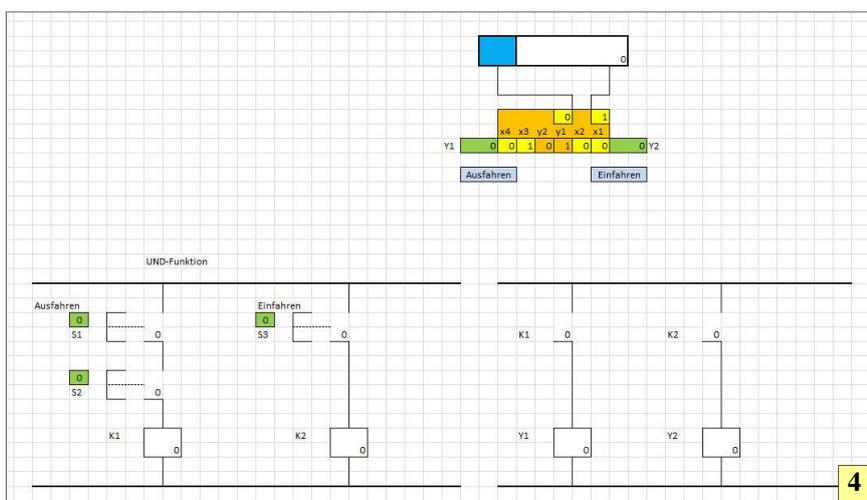
4 Die UND-Funktion wird per Reihenschaltung realisiert. Diese läßt ein Signal nur dann zum Relais, wenn beide Taster S1 UND S2 betätigt sind.

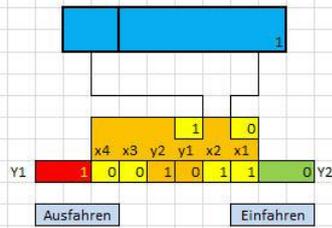
5 Eine ODER-Funktion wird per Parallelschaltung erzeugt. Egal, ob Taster S1 ODER Taster S2 betätigt wird, in jedem Fall wird das Relais K1 erregt, was wiederum Strom für die Spule Y1 bedeutet.

### Wichtig

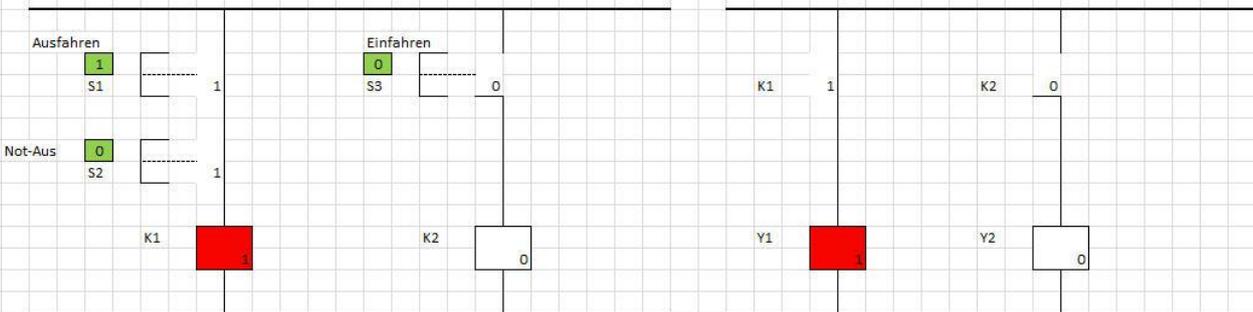
Die Excel-Beispiele arbeiten teilweise mit Zirkelbezug. Daher muss Excel entsprechend umgestellt werden: In Datei/Optionen/Formeln die Option »Iterative Berechnung« aktivieren.

Anzeige





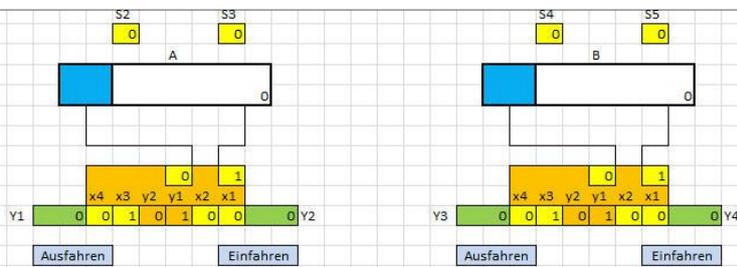
NICHT-Funktion



Die NICHT-Funktion kann beispielsweise für Sicherheitsschaltungen eingesetzt werden

6 Eine NICHT-Funktion eignet sich bestens, um eine Sicherheitsschaltung zu realisieren.

7 Elektropneumatische Schaltungen sind genauso wie reine pneumatische Schaltungen handzuhaben. Da Excel die schon bekannten Einschränkungen hat, ist es zur Simulation der Signalüberschneidungen nötig, die gesetzten Signale sofort wieder auf Null zu setzen. Auf diese Weise kann mit Excel sehr realitätsnah die Steuerung von zwei Zylindern simuliert werden.



A+ B+ B- A-

Da Signalüberschneidungen erfolgen, müssen Leerücklaufrollen genutzt werden.  
 Simulation der Leerücklaufrolle: manuelle Signalsetzung 1/0 des Ventils

