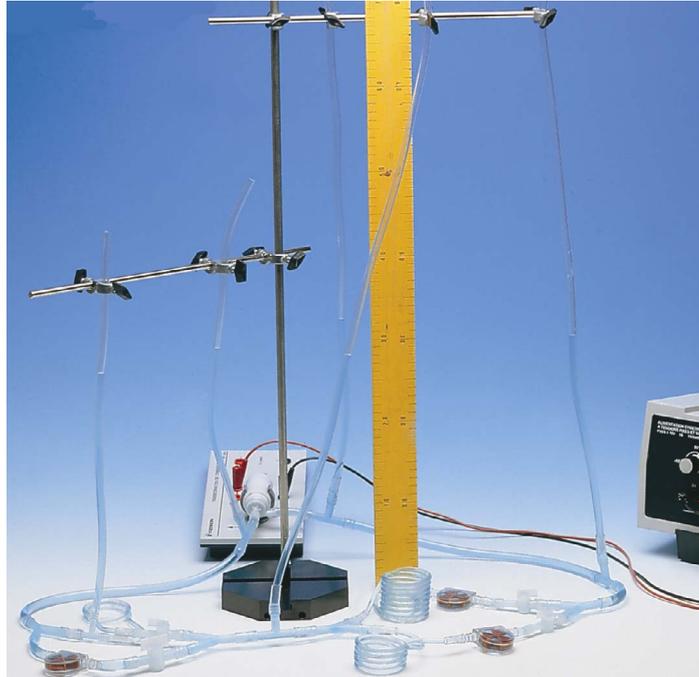


## Hydraulik-Analogie

Best.- Nr. MD02035



### 1. Vorstellung des Aufbaus

#### 1.1. Zweck und Ziel

Ziel dieses Aufbaus ist es, den Schülern die hydraulische Analogie zum geschlossenen elektrischen Stromkreis zu demonstrieren.

Die Schüler verstehen sehr gut den Zusammenhang **Strom-Durchfluss**, haben jedoch sicher große Schwierigkeiten mit dem Verständnis der **Spannung**.

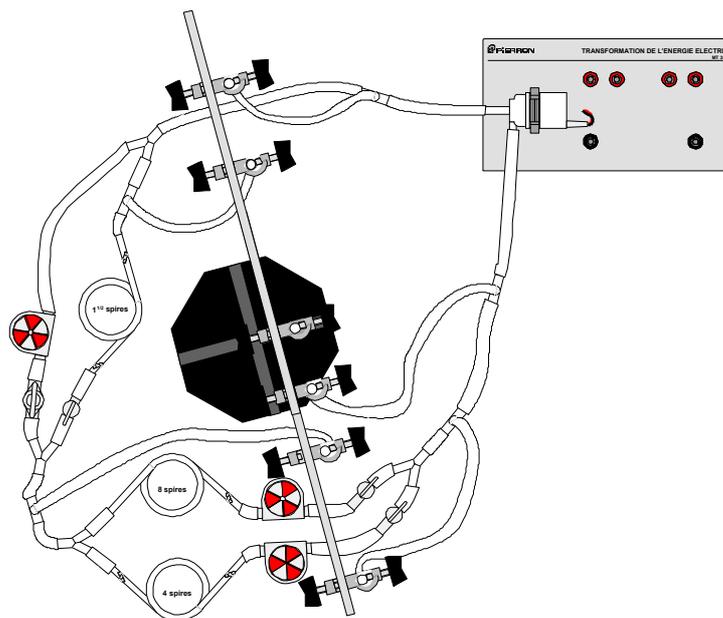
Mit Hilfe dieses Aufbaus jedoch kann das Verständnis für die Spannung verbessert werden; insbesondere wird die komplette Analogie zwischen Spannung (= Potenzialdifferenz) und dem Druckunterschied veranschaulicht.

#### 1.2. Überprüfung des Materials

„Die Hydraulik-Analogie“ MT02035 besteht aus:

- mehreren Schläuchen verschiedener Länge und unterschiedlichem Durchmesser (1)
- 1 Stativ Sysdidac® mit Fuß, senkrechtem und 2 waagerechten Stäben (2)
- 7 Doppelmuffen mit je 2 Knebelschrauben (3)
- 1 elektrischen Hydraulikpumpe (4)

- 4 Zweiwege-Hähnen (5) (6)
- 3 Durchflussanzeigern (7)
- 3 Spulen unterschiedlicher Windungszahlen (8)
- 5 T- und 4 Y-Verbindern (9)
- 1 Adaptionkonus mit einer Spritze zum Füllen (9)



## 2. Inbetriebnahme und Instandhaltung

### 2.1. Inbetriebnahme

Baut man die Hydraulik-Analogie zum ersten Mal auf, so ist das Ganze etwas schwierig. Aus diesem Grund sollte man sich bei der ersten Füllung Zeit nehmen, da man noch nicht mit der richtigen Methode vertraut ist.

Sobald die Schläuche mit Hilfe der Muffen senkrecht angebracht wurden (Knebelschrauben nicht zu fest anziehen), nehmen Sie den Adaptionkonus (im Lieferumfang enthalten) und eine Spritze, um den Kreislauf mit ungefähr 200 ml gefärbter Flüssigkeit zu füllen.

Entfernen Sie die Luft aus dem Kreislauf, die während des Auffüllens eingedrungen ist. Um diesen Vorgang durchzuführen empfiehlt es sich, die Pumpe in eine tiefere Lage zu bringen als der Rest des Aufbaus.

Verwenden Sie für die Pumpe eine Spannung von max. 3 V.

Erleichtern Sie das Entweichen der Luft, indem Sie leicht auf die Schläuche drücken. Auch wenn Sie den Aufbau nicht verwenden ist es ratsam, den Kreislauf gefüllt zu lassen.

## 2.2. Vorsichtsmassnahmen

Vermeiden Sie plötzliche Änderungen der Spannung des Stromversorgungsgerätes, damit der Kreislauf nicht überlastet wird.

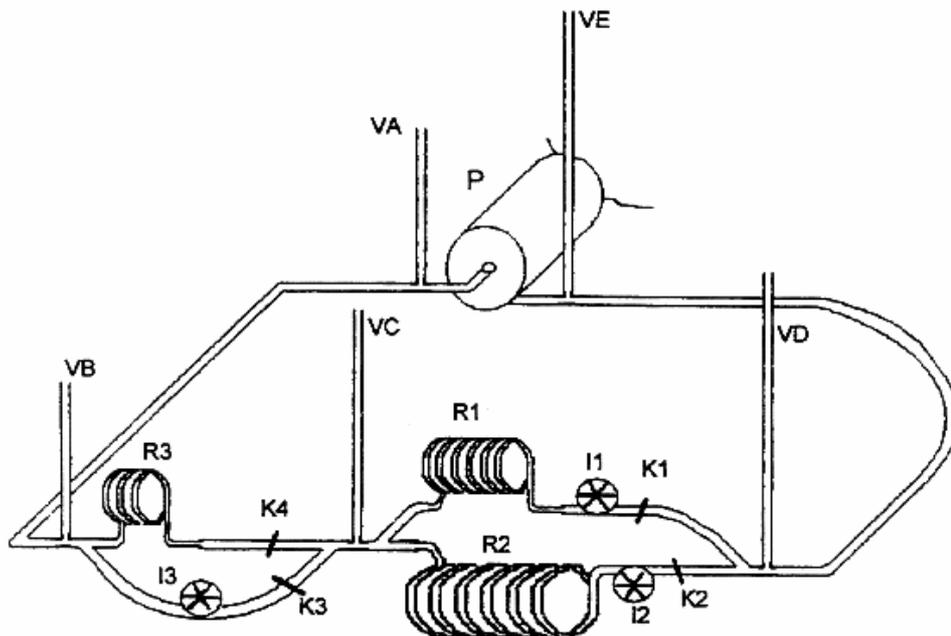
**Achtung: schütten Sie kein Wasser auf die elektrische Stromversorgung.**

## 3. Pädagogische Verwendung

Die Pumpe übernimmt die Rolle eines Generators, der einen Flüssigkeitskreislauf in den PVC-Schläuchen erzeugt. Die dünnsten Schläuche sind zu Spulen gewickelt und werden Widerständen mit verschiedenen Werten gleichgesetzt.

Mit Hilfe der Hähne kann man verschiedene Kreisläufe aufbauen, ohne alles zu demontieren:

- Kurzschluss
- Serien-Schaltkreis
- Parallel-Schaltkreis



Man kann den Durchfluss mit Hilfe der Durchflussanzeiger veranschaulichen, sowie auch die Spannung (Potenzialdifferenz), und mit Hilfe von zwei senkrecht stehenden, vernünftig angeordneten Schläuchen den Druckunterschied (Höhenunterschied) zwischen zwei Punkten. Man kann auch Messungen des Durchflusses und der Potenzial-Differenz vornehmen, um analoge Ergebnisse aus der Elektrik zu finden:

- Spannung Null an den Enden eines guten Leiters, eines Kurzschlusses

$$\text{z.B.: } V_B - V_A = V_D - V_E = 0$$

Wenn der Hahn K4 geschlossen ist:  $V_C - V_B \approx 0$

- Das Identitäts- und Additivitäts-Gesetz in Serien- und Parallel-Schaltungen

$$\text{z.B. Wenn der Hahn K4 geschlossen ist: } I_3 = I_1 + I_2$$

### Tabelle mit den Analogien

<b>Elektrischer Strom</b>	<b>Hydraulik-Analogie</b>
Potenzial-Differenz - Spannung	Höhen-Differenz
Stärke des elektrischen Stromes	Durchflussmenge
Elektrischer Widerstand	Hydraulischer Widerstand
Schalter	Hahn
Strommesser	Durchfluss-Anzeiger