

## Eine preiswerte Vorrichtung zur Durchführung quantitativer Leitfähigkeitsexperimente

John W. Havrilla

University of Pittsburgh at Johnstown, PA 15904

Erschienen in „Journal of Chemical Education“

Bearbeitet von Bernd-H. Brand

Häufig sind im Laborbereich von Schule und Universität quantitative Leitfähigkeitsmessungen vorgesehen, allerdings sind die notwendigen Leitfähigkeitsapparaturen sehr teuer. Der im folgenden vorgestellte Vorschlag eines Leitfähigkeitsvorsatzgerätes hat den großen Vorteil, sehr preiswert zu sein und zudem gute Messwerte zu liefern. Abb. 1 zeigt den schematischen Aufbau der Apparatur, die von einer 9V-Blockbatterie mit Strom versorgt wird. Ein Timerbaustein NE555 erzeugt eine Rechteckspannung von ca. 1000 Hz, um eine Polarisation der Elektroden zu verhindern. Der Strom wird mit einem Digitalmultimeter (DMM), das in Serie mit einer der Leitfähigkeitselektroden geschaltet ist. Die Elektroden bestehen aus Graphit (Druckbleistiftminen) mit einem Durchmesser von 3,1 mm. Sie werden in Lüsterklemmen eingeschraubt (Abb. 2), so wird gleichzeitig eine gute Kabelverbindung zur LF-Box ermöglicht. Die Elektroden werden mit Paraffin überzogen, das am unteren Ende abgelöst wird, um eine konstante Oberfläche zu erhalten.

### Schaltplan der LF-Box

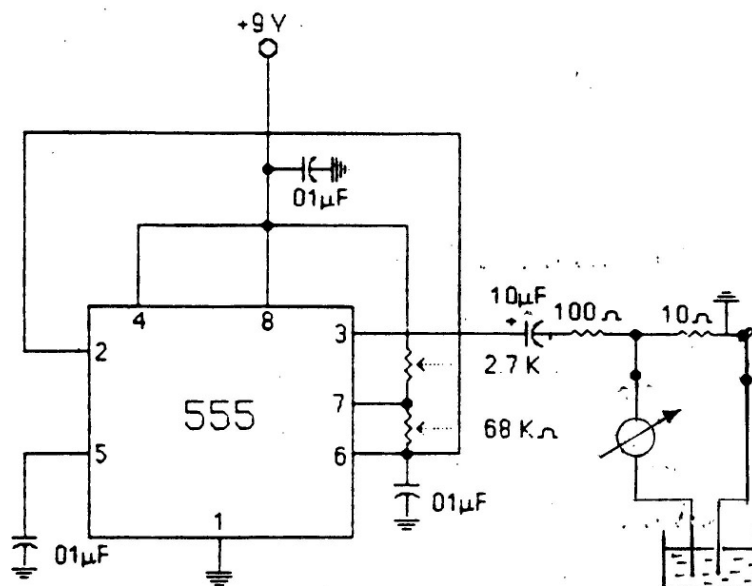


Abb. 1



### Stückliste:

	Bezeichnung
1	NE555 (DIP8)
3	Kondensator (0,01 $\mu$ F)
1	Elektrolytkondensator (10 $\mu$ F)
1	Widerstand (100 $\Omega$ , 1/4 W)
1	Widerstand (10 $\Omega$ , 1/4 W)
1	Widerstand (2,7 k $\Omega$ , 1/4 W)
1	Widerstand (68 k $\Omega$ , 1/4 W)
2	Telefonbuchsen (schraubbar)
1	Passendes Gehäuse
1	Batterieklips (9V)
1	9V Blockbatterie
1	DMM (Digitalmultimeter)



Abb. 2

Einige Messwerte sind in der Tabelle aufgeführt. Der Messbereich des Amperemeters war dabei auf 2 mA gesetzt. Man sollte 20 s warten, bis sich stabile Messwerte eingestellt haben. Die Apparatur kann benutzt werden um zwischen starken und schwachen Elektrolyten sowie Nichtelektrolyten zu unterscheiden. Man kann auch Unterschiede in der Leitfähigkeit von  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  (3 Ionen/mol) und  $\text{KNO}_3$  (2 Ionen/mol) dokumentieren. Die besten Ergebnisse erhält man bei geringen Konzentrationen.

Lösung		Konzentration (mol/L)		
		0,05	0,025	0,01
Leitungswasser	0,010	-	-	-
dem. Wasser	0,000	-	-	-
HCl	-	0,282	0,207	0,159
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	-	0,260	0,224	0,176
$\text{KNO}_3$	-	0,248	0,189	0,126
$\text{CH}_3\text{COOH}$	-	0,039	0,027	0,018
$\text{NH}_3(\text{aq})$	-	0,026	0,017	0,010

Tabelle Stromstärken (mA) mit der Apparatur gemessen