

# Messübungen

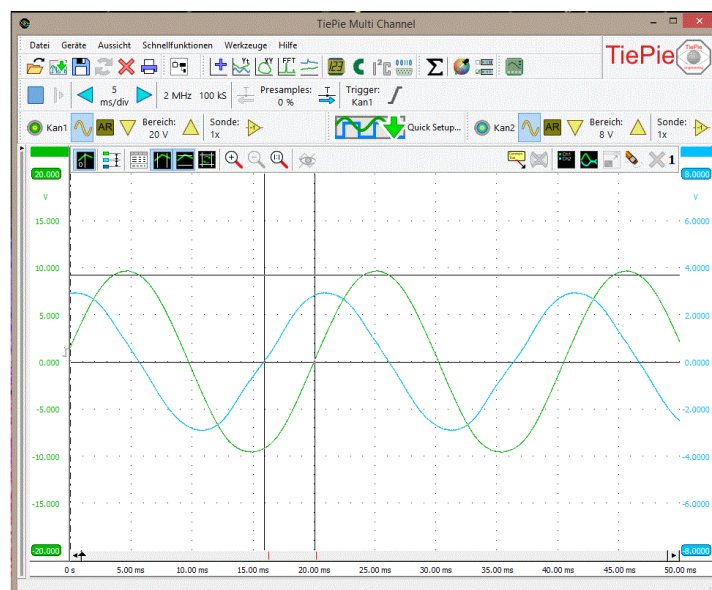
## Messen mit dem Oszilloskop



Aufgaben

von

Harald Gorbach



## MÜ2.0 Handhabung des Oszilloskops

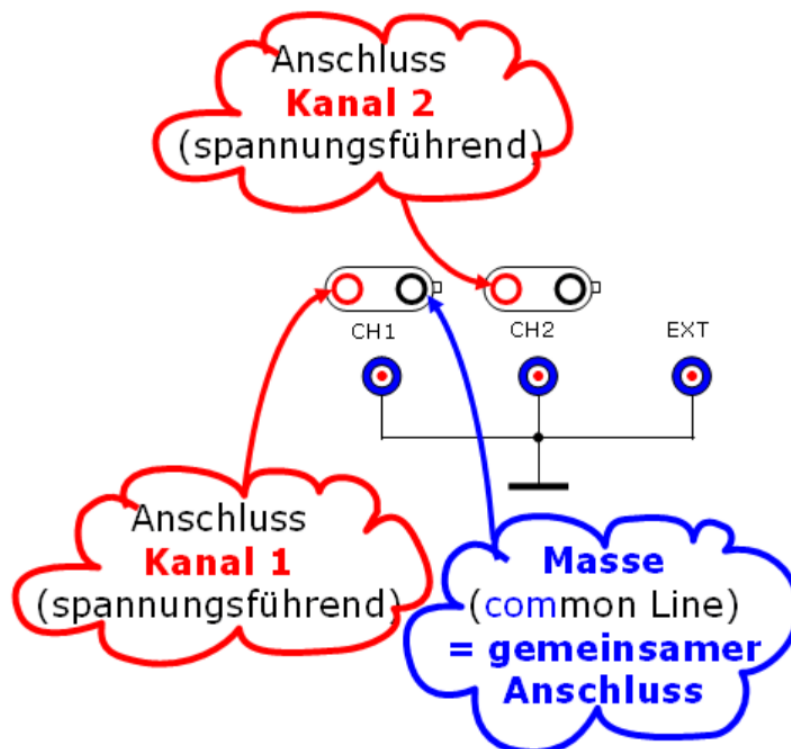
skopieren = herzeigen

Das Oszilloskop ist ein darstellendes Messgerät.

oszillieren = schwingen

Mit einem **Oszilloskop** können also Schwingungen, wie Wechselspannungen oder -ströme gezeigt und vermessen werden.

👉 Wie muss ich anschließen?



Die Messeingänge haben einen gemeinsamen Masseanschluss!

Bei Messungen mit mehreren Spannungsquellen oder am Netz ist also Vorsicht geboten.

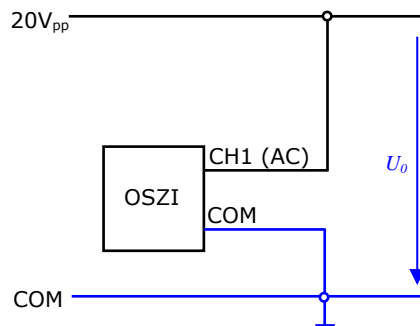
# MÜ2.1 Spannungsmessung

Für das Messen von Spannungen mit dem Oszilloskop benötigt man in der Regel keine besonderen Hilfsmittel.

Das Oszilloskop ist ein typischer Spannungsmesser.

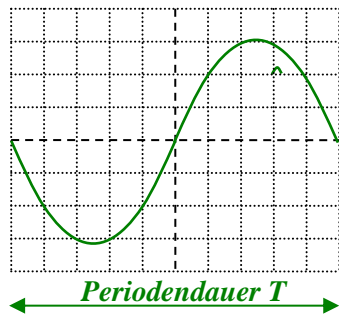
Zu beachten ist lediglich, ob wir eine reine Wechselspannung messen wollen, oder ob das Spannungssignal eine Misch- oder eine reine Gleichspannung sein kann. Dafür ist die „Koppelung“ der Messleitung einzustellen.

## Messschaltung



## Auswertung

Das Oszilloskop ist so einzustellen dass eine vollständige Welle am Bildschirm zu sehen ist. (V/DIV = y-Achse und ms/DIV = x-Achse)



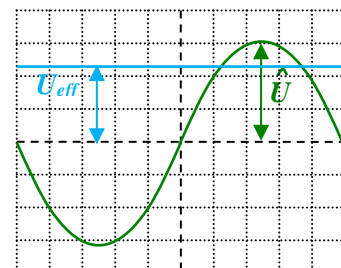
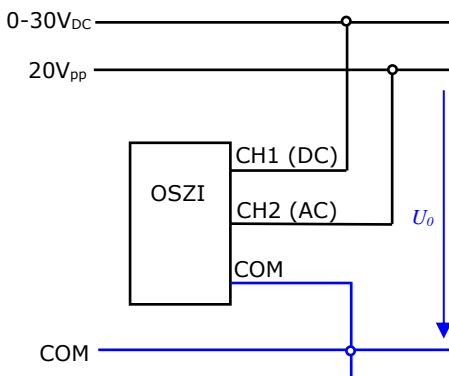
$T = \frac{1}{f}$  bei einer Periodendauer von 1ms ist die Frequenz \_\_\_\_\_

$f = \frac{1}{T}$  bei der Frequenz von 50 Hz ist die Periodendauer \_\_\_\_\_

## Darstellung des Spitzen- und Effektivwertes

Die Gleichspannung ist so einzustellen, dass sie dem Effektivwert aus der dargestellten Wechselspannung entspricht.

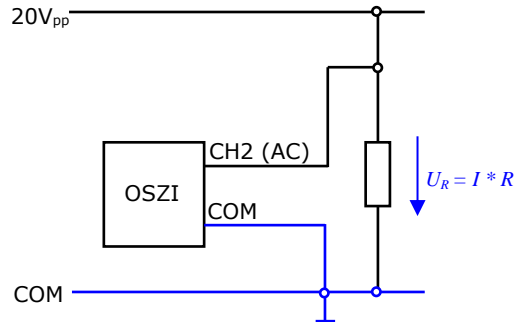
$U_{eff} = \frac{\hat{U}}{\sqrt{2}} = 0,7 \cdot \hat{U}$  Bei einem Spitzenwert von 10V ist der Effektivwert \_\_\_\_\_



# MÜ2.2 Strommessung

Für das Messen von Strömen mit dem Oszilloskop benötigt man einen Hilfswiderstand (**Shunt**). Der Strom erzeugt am Shunt einen proportionalen Spannungsabfall über den mit dem Ohm'schen Gesetz der Strom zu berechnen ist (**vgl. indirekte Strommessung**).

## Messschaltung

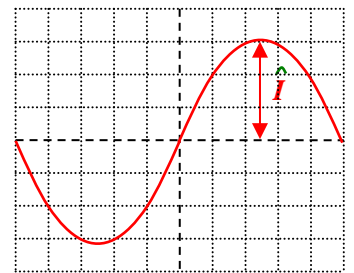


## Auswertung

Zur Berechnung des Stromes gilt folgende Beziehung:

$$\hat{I} = \frac{\hat{U}_R}{R}$$

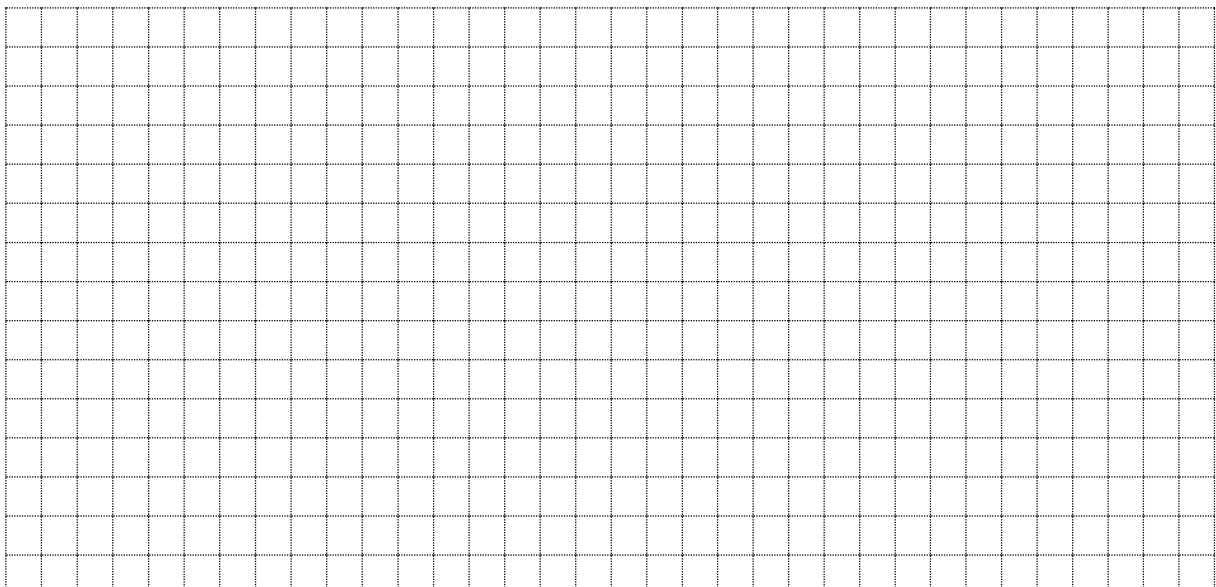
Bei einem Spitzenwert der Spannung von 10V ist nach der Umrechnung der Spitzenstrom \_\_\_\_\_



Das Oszilloskop ist so einzustellen dass wieder eine vollständige Welle am Bildschirm zu sehen ist.

Die Achsenbeschriftung („Einheit“) ist nach der Umrechnung auf mA umzustellen.

(mA/DIV = y-Achse und ms/DIV = x-Achse)



## MÜ2.3

# Gleichzeitige Messung von Strom- und Spannung

### Schaltung

Das Oszilloskop ist so einzustellen, dass Kanal1 und 2 dieselbe Empfindlichkeit hat.

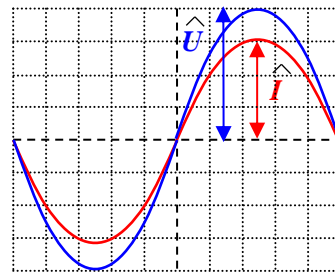
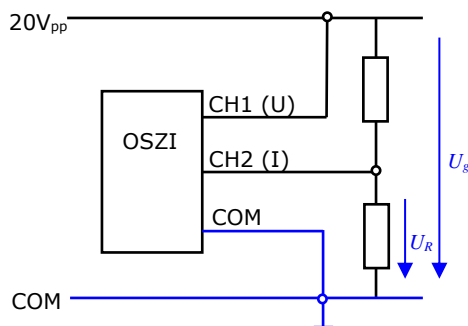
Für die Darstellung der Messung verwenden wir zunächst die Betriebsart:

**Y-t**

Dabei werden die sogenannten „**Liniendigramme**“ aufgezeichnet.

Kanal 1 soll die Spannung in V und Kanal 2 den Strom in mA anzeigen.

Für die Messung verwenden wir einen **Lichtabhängigen Widerstand (LDR)**

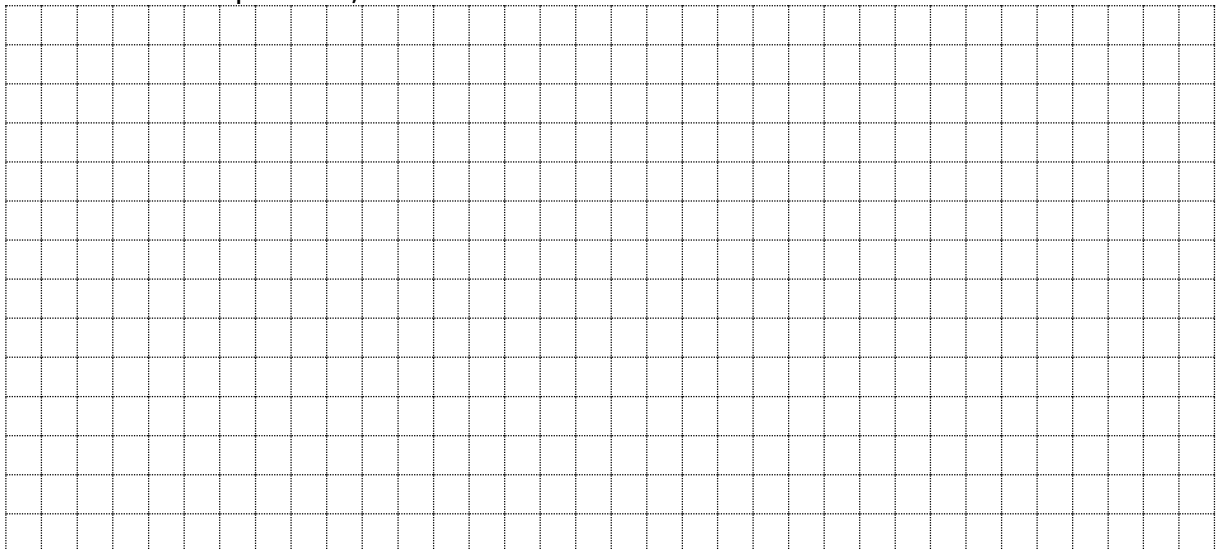


### Auswertung

Bei einem Spitzenwert der Spannung von \_\_\_\_\_ und einem Spitzenwert des Stromes von \_\_\_\_\_ ist der Widerstand der Berechnung nach \_\_\_\_\_.

Verwende für die Messung der elektrischen Werte auch das „Wertefenster“ und kontrolliere damit die Messung und Berechnung.

Beobachte was passiert, wenn der LDR verdunkelt oder zusätzlich beleuchtet wird.



*Darstellung der Widerstandskennlinie*

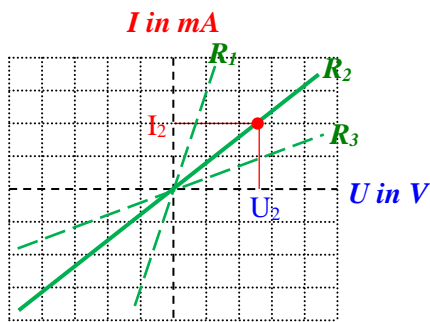
Für diese Darstellung verwenden wir die Betriebsart:



Von jedem Widerstand ist zunächst ein geeigneter Ausdruck einer Kennlinie zu erzeugen.

Dabei kann von einer Kennlinie eine „Referenz“ erzeugt werden und dann auf die Darstellung des nächsten Wertes gewechselt werden.

Durch Abschattung oder Beleuchtung des LDR wechselt die Steilheit der Kennlinie.



Bei der Spannung  $U_1$  von \_\_\_\_\_ ist der Strom  $I_1$  \_\_\_\_\_ so ergibt sich ein Widerstandswert von  $R_1$  \_\_\_\_\_

Bei der Spannung  $U_2$  von \_\_\_\_\_ ist der Strom  $I_2$  \_\_\_\_\_ so ergibt sich ein Widerstandswert von  $R_2$  \_\_\_\_\_

Bei der Spannung  $U_3$  von \_\_\_\_\_ ist der Strom  $I_3$  \_\_\_\_\_ so ergibt sich ein Widerstandswert von  $R_3$  \_\_\_\_\_

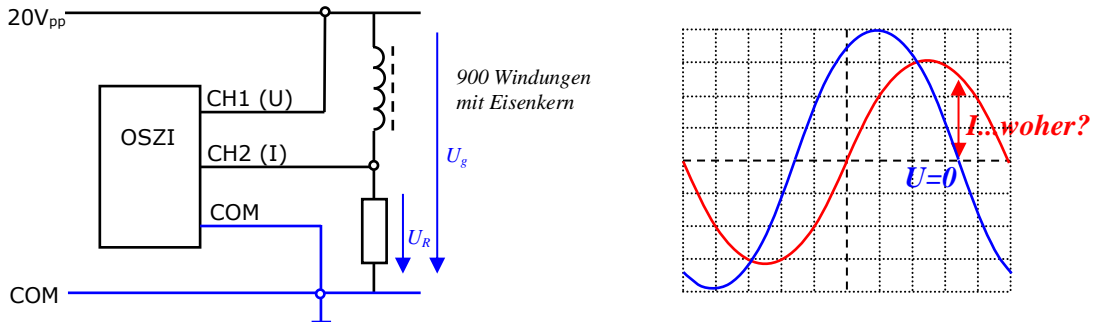


# MÜ2.4

## Messung der Phasenverschiebung

Bei dieser Messaufgabe müssen wieder Spannungs- und Strommessung gleichzeitig durchgeführt werden. Wegen der gemeinsamen Masse reicht am Oszilloskop ein Masseanschluss.

*Messung:*



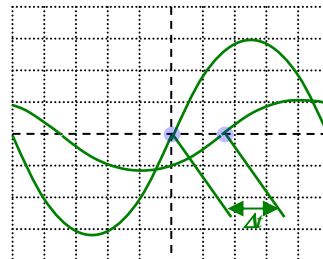
*Auswertung:*

Zur Berechnung des Phasenwinkels gilt folgende Beziehung:

Das Oszilloskop ist so einzustellen dass wieder eine Welle vollständig und die andere wenigstens teilweise am Bildschirm zu sehen ist.

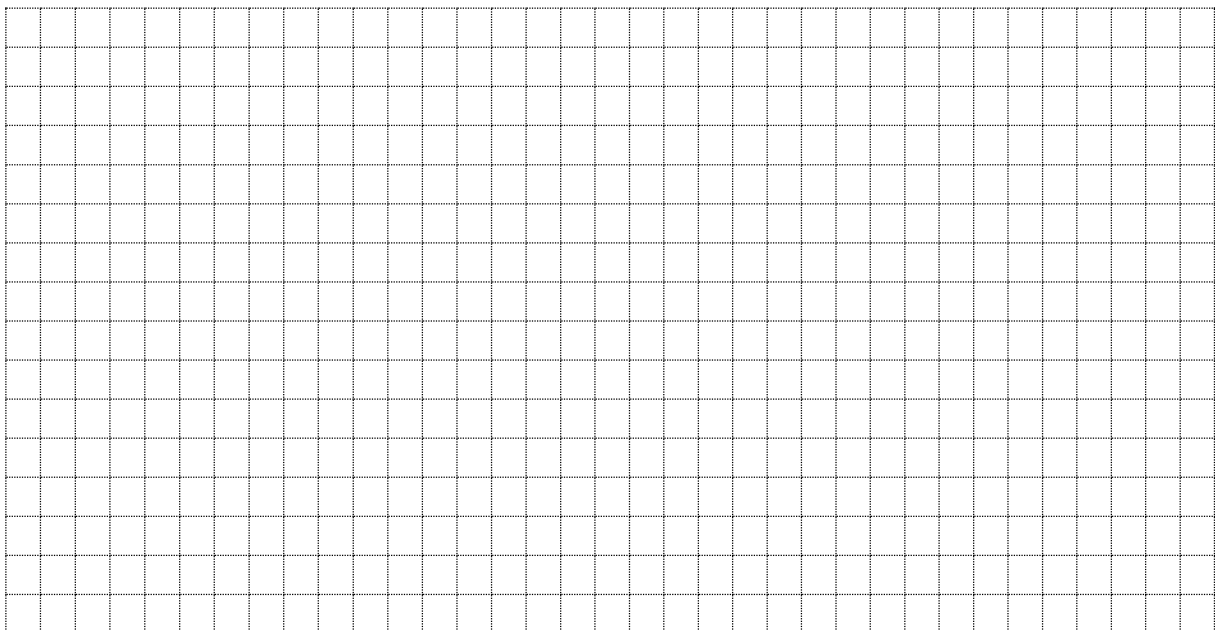
(V/DIV = y-Achse und ms/DIV = x-Achse)

Die Zeit zwischen den Nulldurchgängen beider Kurven entspricht dem Phasenwinkel  $\varphi$ .



$$T \hat{=} 360^\circ$$

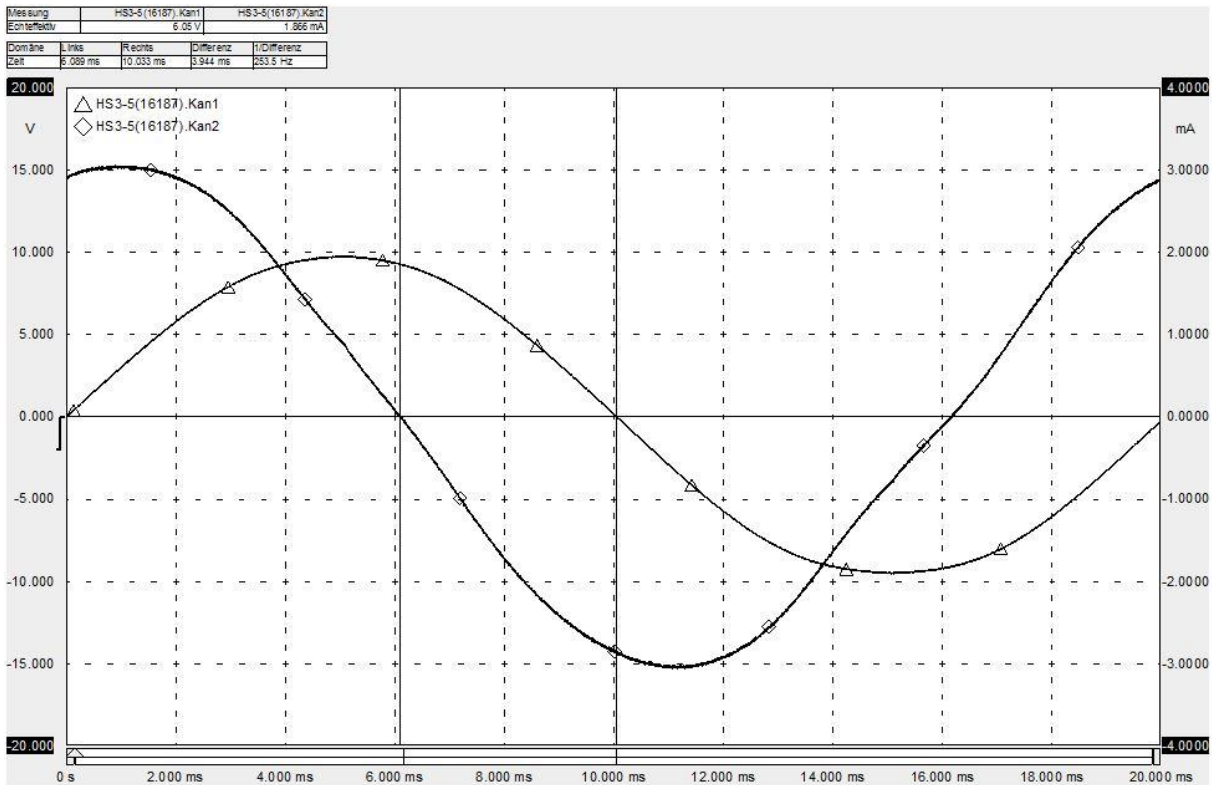
$$\varphi = \frac{\Delta t}{T} \cdot 360^\circ$$



**a) Phasenwinkel der Spule bei 50Hz**

**T.....20ms.....360°**

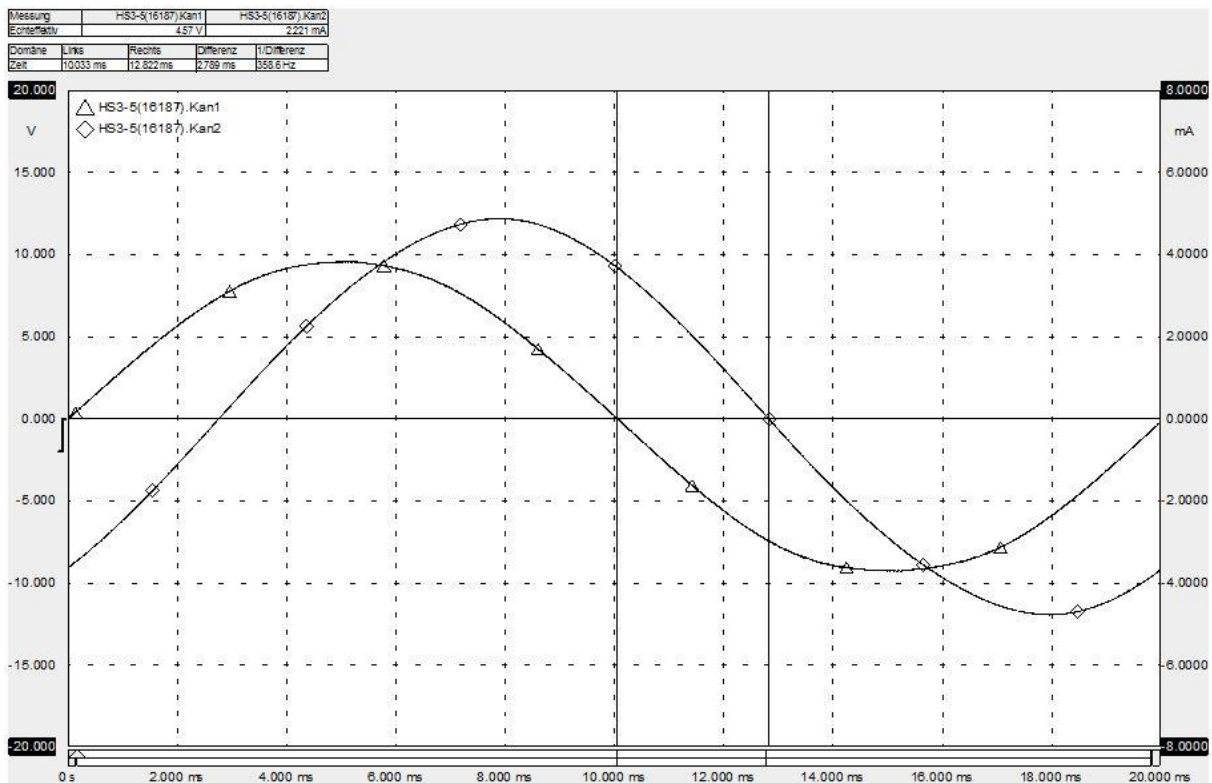
**t..... ms..... °**



**b) Phasenwinkel der Spule bei 50Hz**

**T.....20ms.....360°**

**t..... ms..... °**





## MÜ2.5

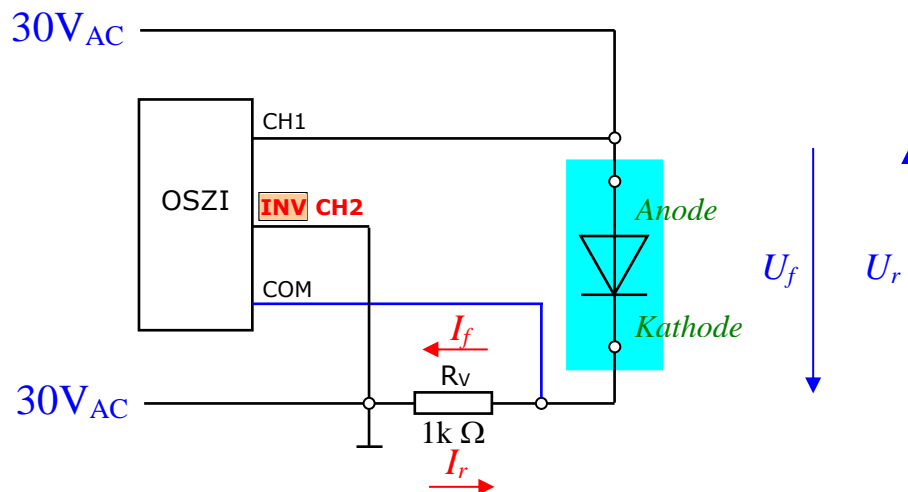
### Dynamische Aufnahme der Diodenkennlinie

Für die dynamische Kennlinienaufzeichnung wird eine Wechselspannung benötigt. Damit erreichen wir automatisch die Aufzeichnung in beiden Stromrichtungen, also

- ↳ der Durchlassrichtung ( $U_f|I_f$ )
- ↳ der Sperrichtung ( $U_r|I_r$ )

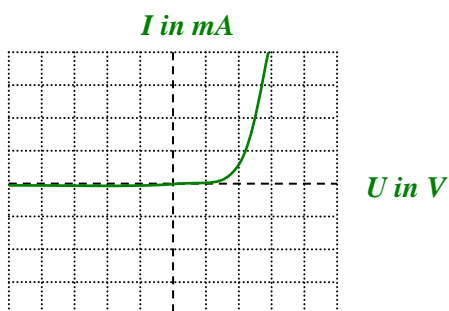
Die Messung erfolgt mit einem Oszilloskop. Die Stromachse kann so nur indirekt über den Messwiderstand dargestellt werden. Durch die Schaltung der gemeinsamen Masse ergibt sich auch eine **Umpolung der Stromachse**, was aber am Messgerät wieder korrigiert werden kann!

#### Schaltung



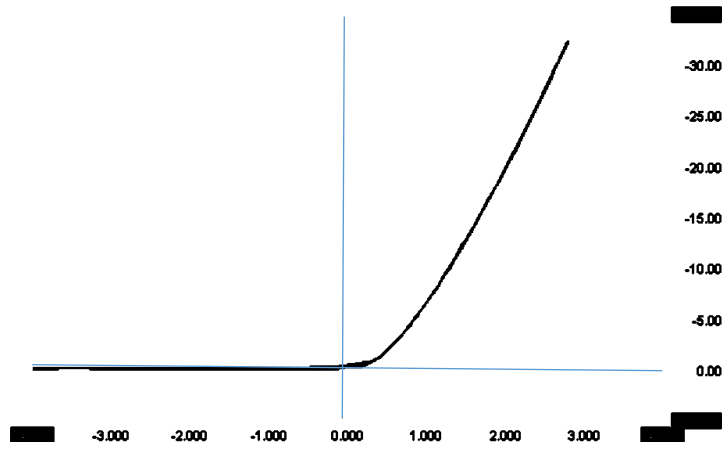
#### Auswertung

Von jeder Diode ist zunächst ein geeigneter Ausdruck einer Kennlinie zu erzeugen. Bei Dioden ist die Kennlinie nicht mehr symmetrisch, d.h. in Sperrichtung ergibt sich für die Dioden ein anderer Widerstand als in Durchlassrichtung. (Wen wundert's?)



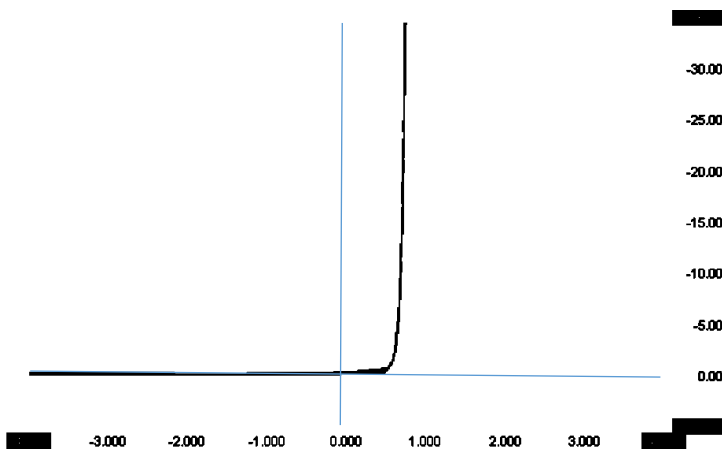
Beschreibe die einzelnen Kennlinien und auch ihre Unterscheidung.

\_\_\_\_\_ Diode



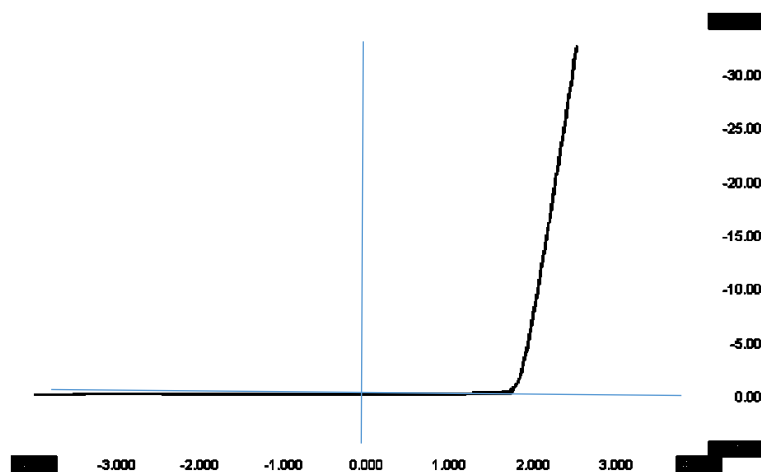
A notepad icon with a pencil and several horizontal lines for writing.

\_\_\_\_\_ Diode



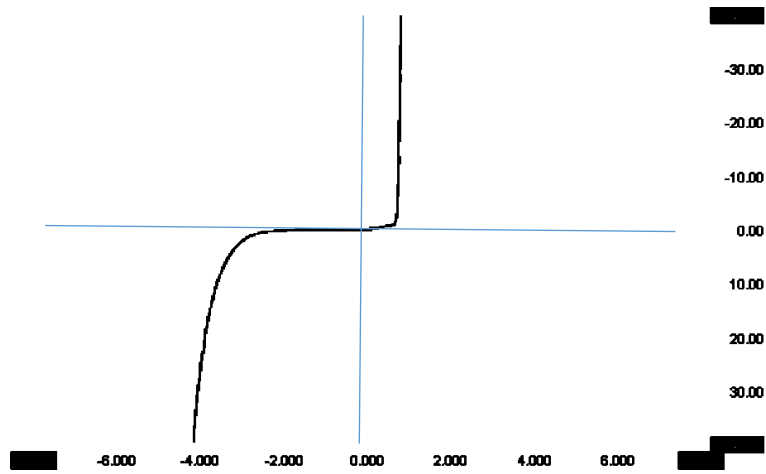
A notepad icon with a pencil and several horizontal lines for writing.

\_\_\_\_\_ Diode



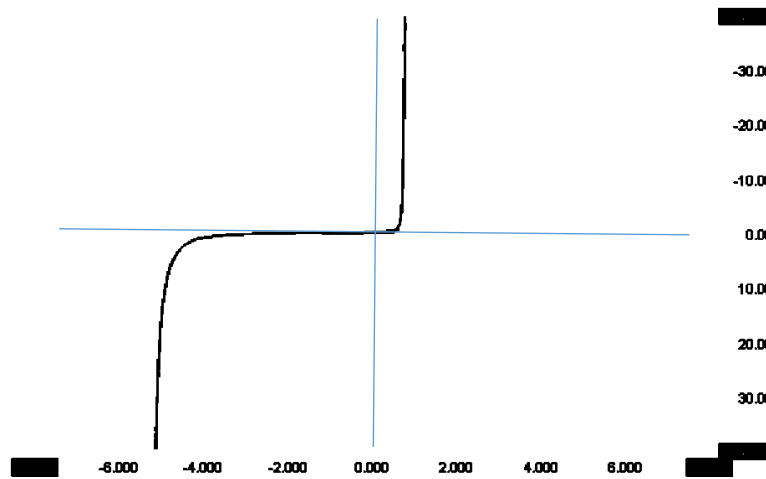
A notepad icon with a pencil and several horizontal lines for writing.

\_\_\_\_\_ *Diode*



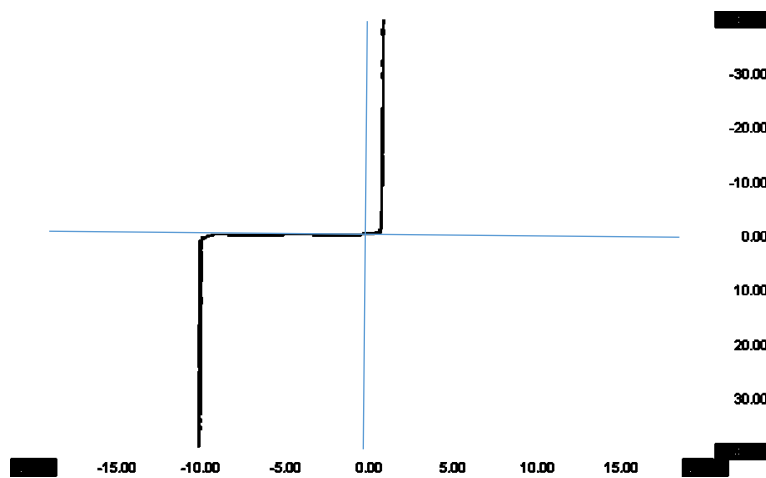
A yellow pencil icon is positioned at the top left of a light gray rounded rectangular box. The box contains several horizontal white lines for writing.

\_\_\_\_\_ *Diode*



A yellow pencil icon is positioned at the top left of a light gray rounded rectangular box. The box contains several horizontal white lines for writing.

\_\_\_\_\_ *Diode*

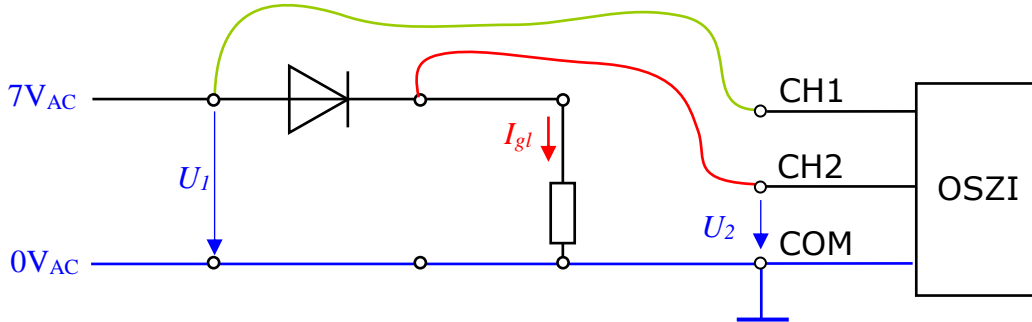


A yellow pencil icon is positioned at the top left of a light gray rounded rectangular box. The box contains several horizontal white lines for writing.

# MÜ2.6 Einfache Gleichrichterschaltung

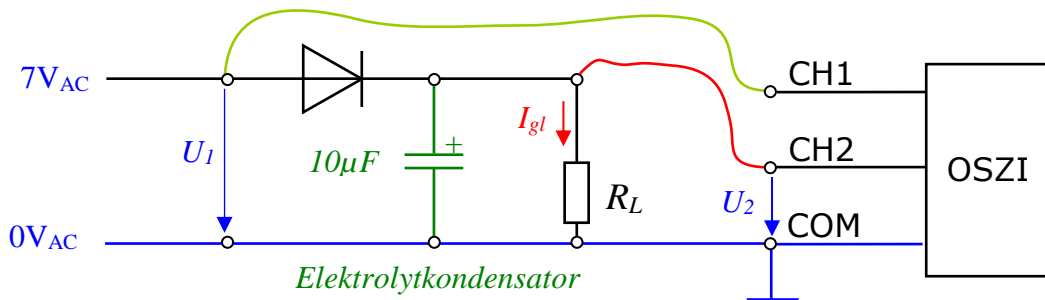
Messung an einem Einweggleichrichter (Einpuls-Mittelpunktschaltung M1)

a) ohne Glättungskondensator

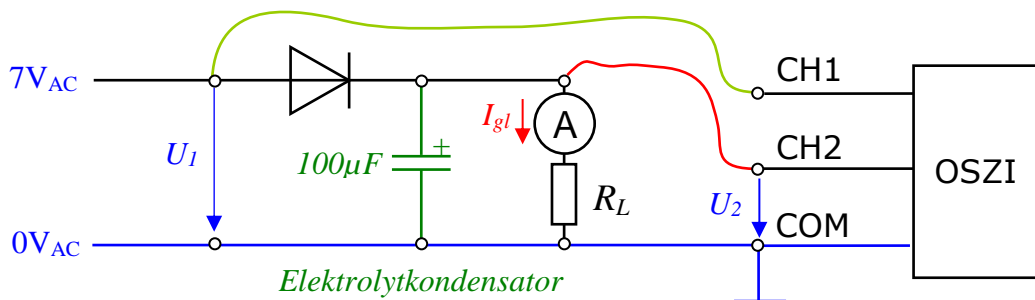


| Belastung  | $U_1$ | $U_2$ | $I_{gl}$ |
|------------|-------|-------|----------|
|            | in V  |       | in mA    |
| -          |       |       |          |
| $1k\Omega$ |       |       |          |

b) mit Glättungskondensator



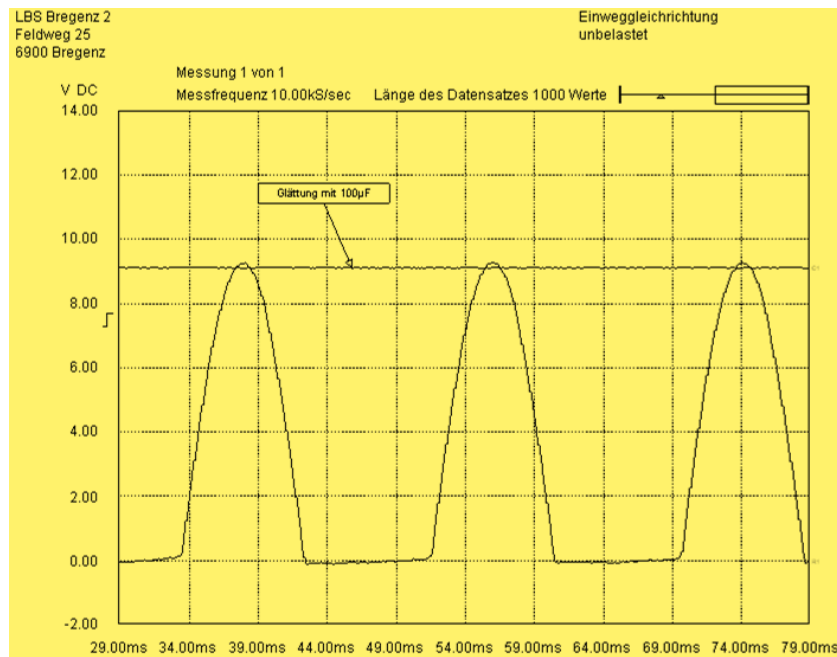
| Belastung  | $U_1$ | $U_2$ | $I_{gl}$ |
|------------|-------|-------|----------|
|            | in V  |       | in mA    |
| -          |       |       |          |
| $1k\Omega$ |       |       |          |



| Belastung  | $U_1$ | $U_2$ | $I_{gl}$ |
|------------|-------|-------|----------|
|            | in V  |       | in mA    |
| -          |       |       |          |
| $1k\Omega$ |       |       |          |

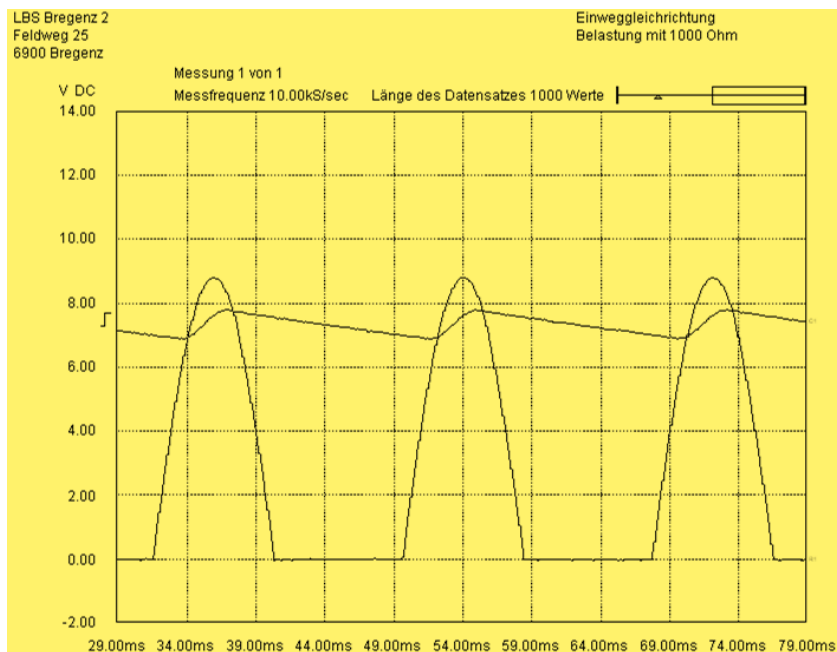
## Auswertung zur Einpuls-Mittelpunktschaltung M1

a) ohne Glättungskondensator



U1 ist eine \_\_\_\_\_, ihr Effektivwert beträgt \_\_\_\_\_  
 U2 ist eine \_\_\_\_\_ mit \_\_\_\_\_ V.

b) mit Glättungskondensator (max.)

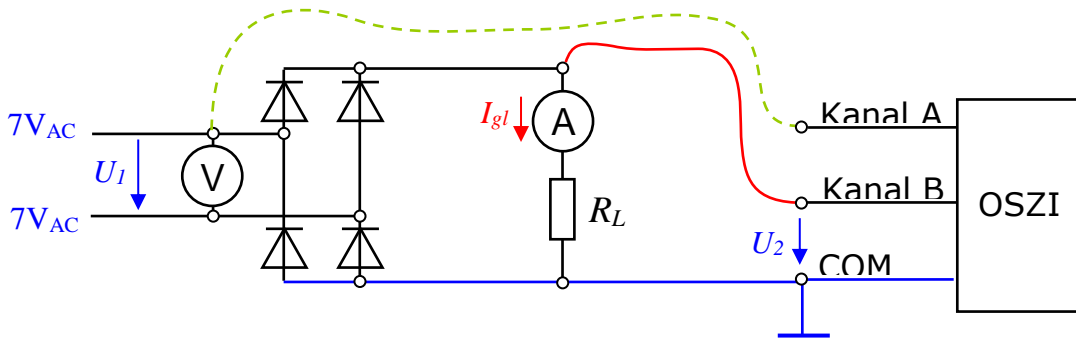


# MÜ2.7

## Brückengleichrichter (Grätzschaltung)

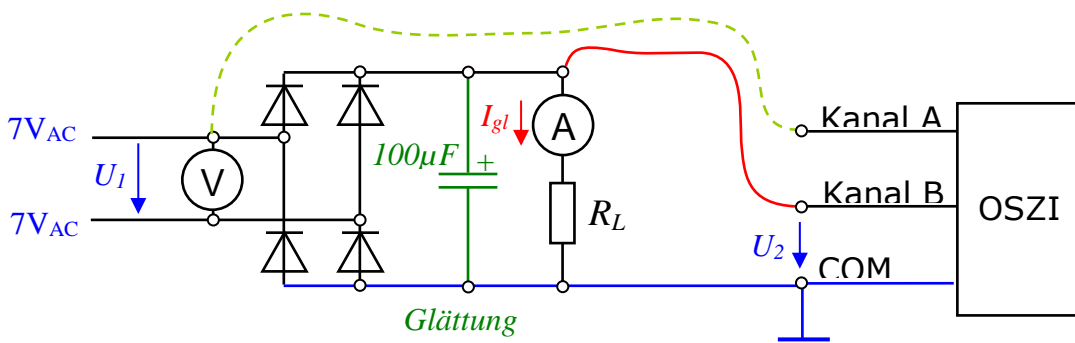
Messung an einem Brückengleichrichter (Zweipuls-Brückenschaltung B2)

a) ohne Glättungskondensator



| Belastung   | $U_1$ | $U_2$ | $I_{gl}$ |
|-------------|-------|-------|----------|
|             | in V  |       | in mA    |
| -           |       |       |          |
| $1k\Omega$  |       |       |          |
| $220\Omega$ |       |       |          |

b) mit Glättungskondensator



| Belastung   | $U_1$ | $U_2$ | $I_{gl}$ |
|-------------|-------|-------|----------|
|             | in V  |       | in mA    |
| -           |       |       |          |
| $1k\Omega$  |       |       |          |
| $220\Omega$ |       |       |          |

# Auswertung für den Brückengleichrichter

