

Physik Q11		
Ausschaltvorgang		

**zu 3.**

Die Glimmlampe benötigt mindestens eine Spannung von 130 V zum Zünden.

**zu 5.**

Beim Schließen von  $S_1$  steigt die Spannung rasch auf 10 V an, die Stromstärke steigt dagegen nur langsam an.

Wird  $S_1$  geöffnet, dann zeigt das linke Messgerät eine negative (!) Spannung an, die Stromstärke geht langsam zurück.

Erklärung:

$S_1$  wird geschlossen

⇒ durch die Spule fließt ein Strom

⇒ in der Spule ändert sich das Magnetfeld

⇒ es entsteht eine Induktionsspannung, die ihrer Ursache entgegenwirkt

⇒ der Strom wird am Fließen gehindert

⇒ die Stromstärke steigt nur langsam an.

$S_1$  wird geöffnet

⇒ das Magnetfeld wird schwächer

⇒ es entsteht eine Induktionsspannung, die ihrer Ursache (also dem Abschalten des Stroms!) entgegenwirkt

⇒ der Induktionsstrom fließt nun (über den Widerstand) so, dass er den ursprünglichen Strom unterstützt

⇒ die Gesamtstromstärke geht nur langsam zurück.

**zu 6.**

Die Glimmlampe leuchtet kurzzeitig auf. Sie leuchtet sogar heller als im Vorversuch, d.h. an den Anschlüssen der Glimmlampe muss kurzzeitig eine Spannung anliegen, die deutlich größer als 130 V ist.

$S_2$  wird geöffnet

⇒ der Stromkreis wird plötzlich unterbrochen, es kann kein Strom mehr fließen

⇒ in der Spule ändert sich das Magnetfeld sehr rasch

⇒ in der Spule entsteht eine hohe Induktionsspannung

⇒ an der Glimmlampe, die parallel zur Spule geschaltet ist, liegt eine hohe Spannung an

⇒ die Glimmlampe leuchtet auf.

**zu 7.**

Durch das rasche Öffnen des Schalters entsteht eine hohe Selbstinduktionsspannung, die größer als die ursprünglich angelegte Spannung von 10 V sein kann.

**Ergänzung**

Beim Ausschalten eines Stromkreises, der eine Spule enthält, muss man also vorsichtig sein. Es können dabei sehr hohe „Spannungsspitzen“ entstehen. Spule sind z.B. in allen Elektromotoren verbaut, aber auch in einfachen Türklingeln.

Auch eine aufgewickelte Kabeltrommel ist eine Spule! Bei Wechselstrom ändert sich in dieser Spule permanent das Magnetfeld, d.h. es entsteht permanent eine Induktionsspannung, die den Strom am Fließen hindert. In einem Wechselstromkreis verhält sich eine Spule daher wie ein Widerstand.

Aus diesem Grund soll man das Kabel einer Kabeltrommel immer vollständig abwickeln. Das gilt vor allem dann, wenn Geräte mit einer großen Leistung daran angeschlossen sind, weil dann die Stromstärke im Kabel hoch ist.