

Die Messung der Richtung bei Impulsströmen

Dr. Holger Hauptmann
Europa-Gymnasium Würth



Richtungsmessung bei Impulsströmen

1

Richtung und Vorzeichen von Strömen

	Impuls		elektrische Ladung	
	\vec{p}	Vektor	Q	Skalar
Stromdichte:	$\vec{j}_{\vec{p}}$	Tensor	\vec{j}_Q	Vektor
Stromstärke:	$\vec{F} = \int_A \vec{j}_{\vec{p}} d\vec{A}$	Vektor	$I = \int_A \vec{j}_Q d\vec{A}$	Skalar

Im Vergleich: mathematisch analog, aber komplizierter



Richtungsmessung bei Impulsströmen

2

Elektrische Ströme

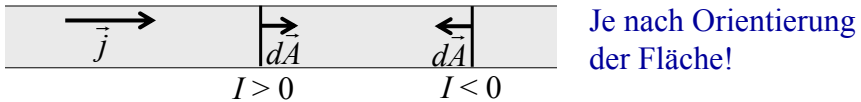

$$I = 2 \text{ A}$$

Welche Richtung hat der elektrische Strom im Kabel?

Elektrische Stromrichtung ist Richtung des Stromdichtevektors.

Elektrische Stromstärke ist ein Skalar. $I = \int \vec{j} d\vec{A}$

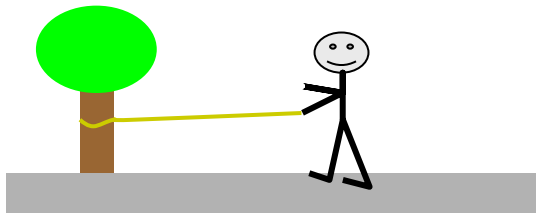
Welches Vorzeichen hat die elektrische Stromstärke?



Amperemeter: Orientierung der Fläche durch Anschlussbuchsen festgelegt, umpolen vertauscht das Vorzeichen von I



Impulsströme



Welche Richtung hat die Kraft im Seil?

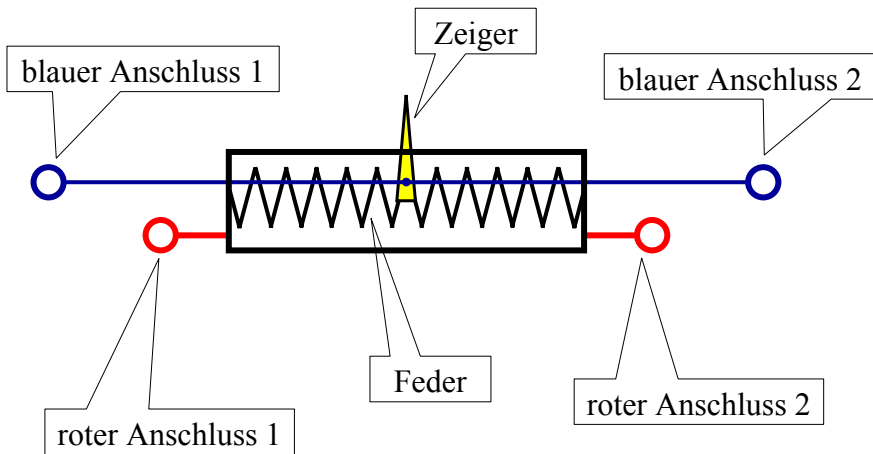
$$\vec{F} = \int_A \vec{j}_p d\vec{A}$$

Der Wert der Impulsstromstärke/Kraft bezieht sich auf eine Fläche.

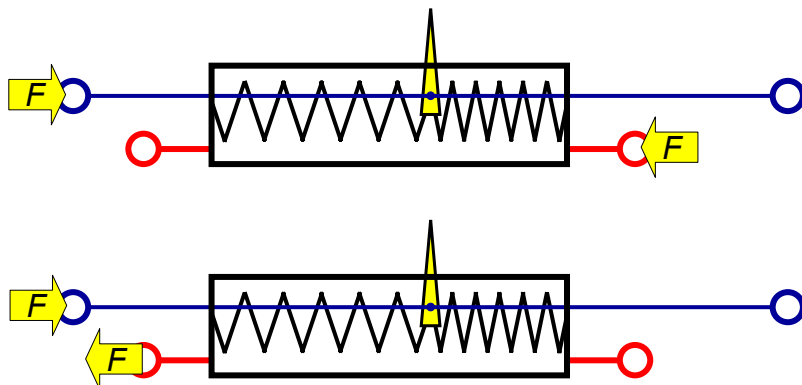
Die Richtung von F ist abhängig von der Orientierung der Fläche.



Ein Messgerät für Impulsströme

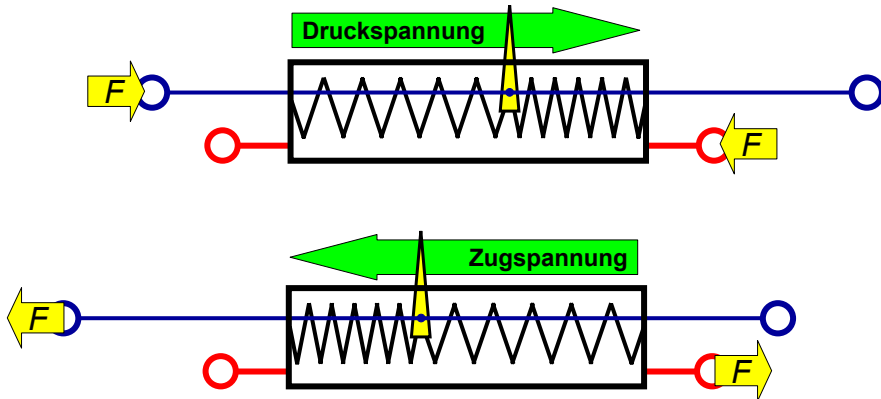


Die Anschlüsse des Messgerätes



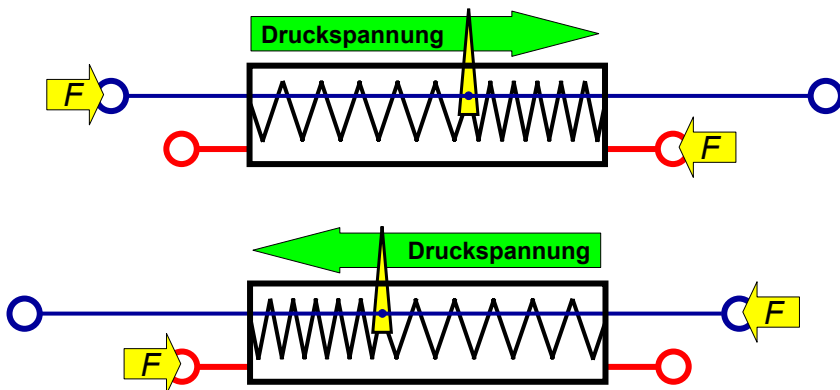
Die Anschlüsse einer Farbe sind äquivalent.

Verhalten bei Umkehrung der Stromrichtung



Das Gerät zeigt die Stromrichtung an.

Verhalten beim Umpolen



Richtungsumkehr beim Umpolen (d. h. blau und rot vertauschen)