

Die Magnetisierung

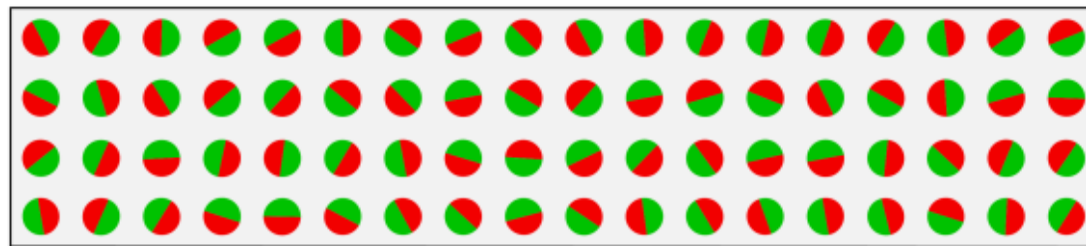
Michael Pohlig
pohlig@kpk-akademie.de
pohlig@kit.edu

21. September 2020 - Speyer (Pädagogisches Landesinstitut)

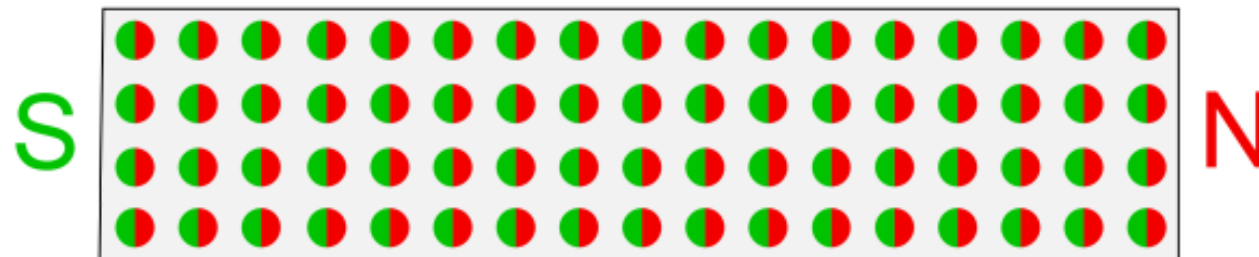
Magnetisierung

Veranschaulichung: Elementarmagnete

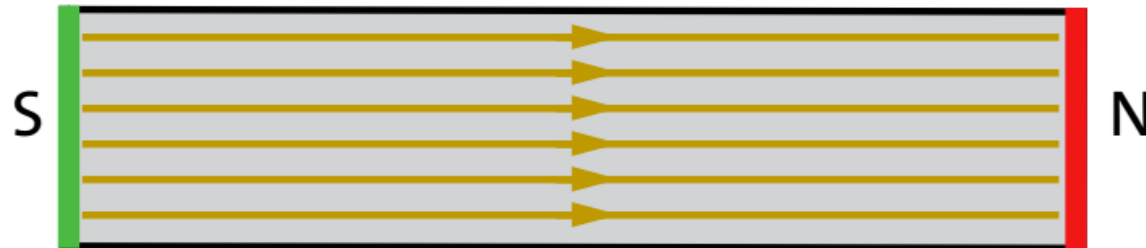
Magnetisierbarer Stoff: zufällig angeordnete Elementarmagnete



Stabmagnet: Elementarmagnete ausgerichtet



Magnetisierung

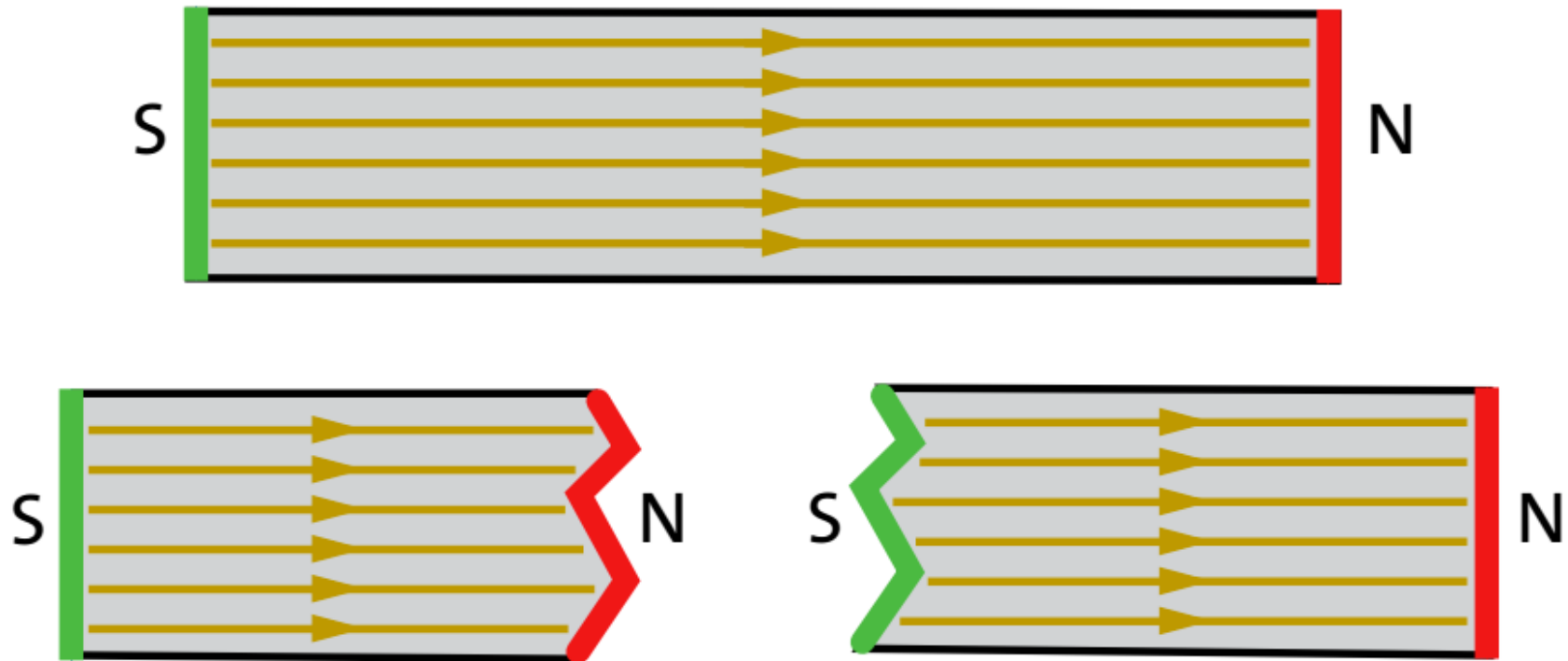


Visualisierung: Magnetisierungslinien

Richtung: vom Süd- zum Nordpol

Wo Magnetisierungslinien enden, sind Magnetpole.

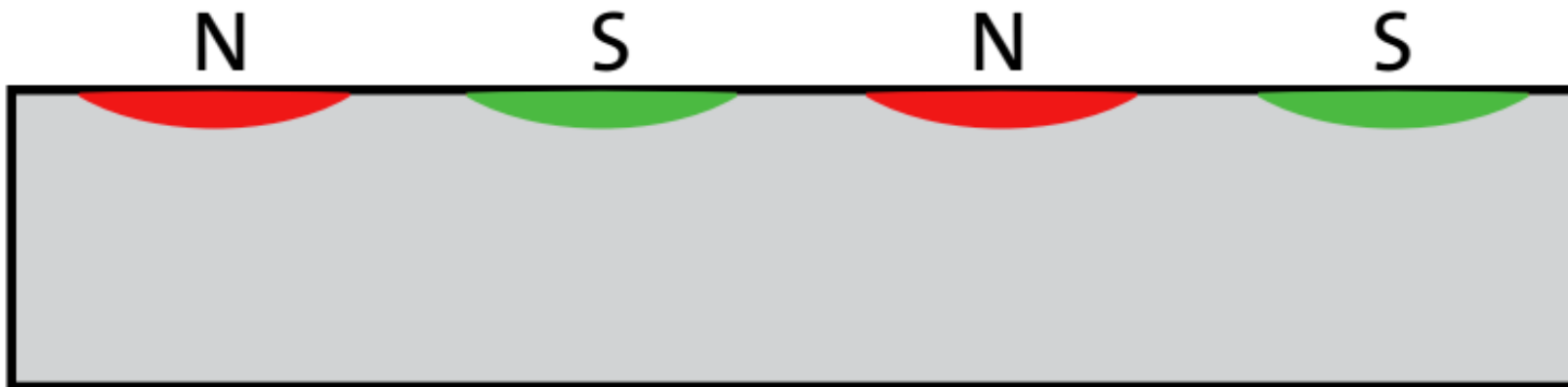
Magnetisierung



Beim Durchbrechen entstehen neue Pole:

Magnetisierung

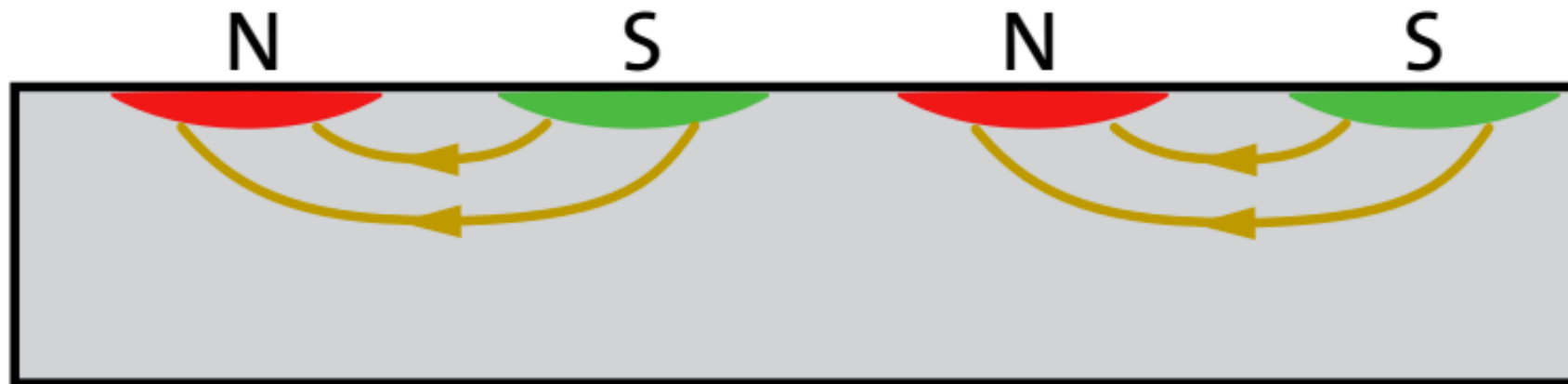
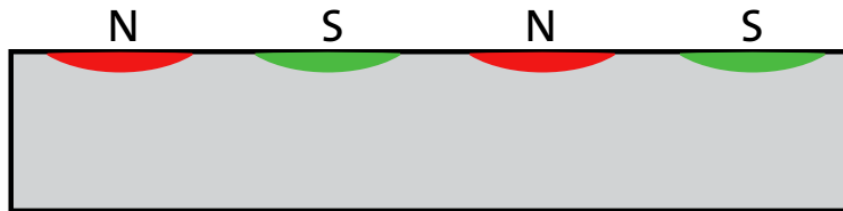
Die Magnetisierung legt die Pole eindeutig fest



Im Gegensatz zur Polverteilung ist der Verlauf der Magnetisierung von außen nicht feststellbar

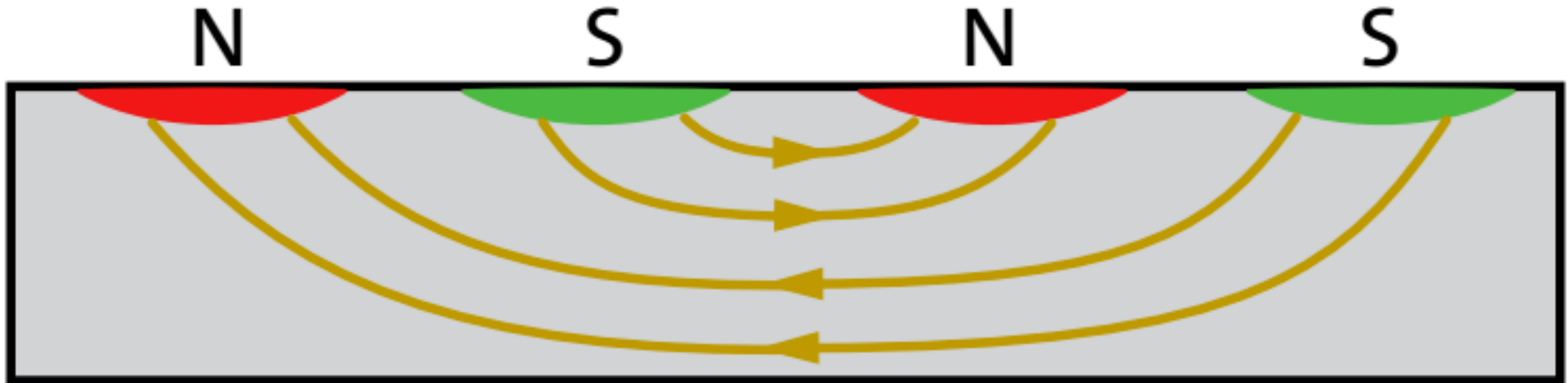
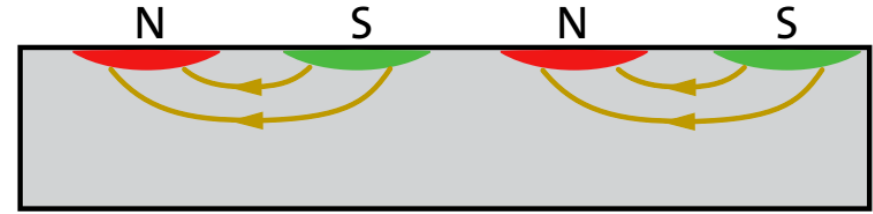
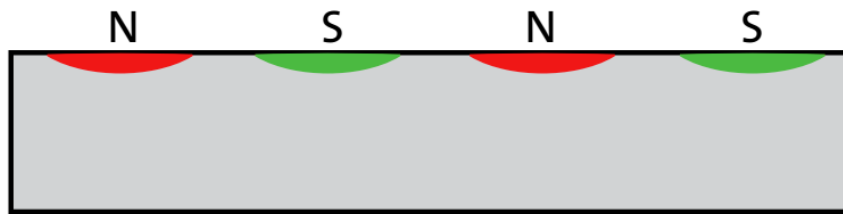
Magnetisierung

Die Magnetisierung legt die Pole eindeutig fest



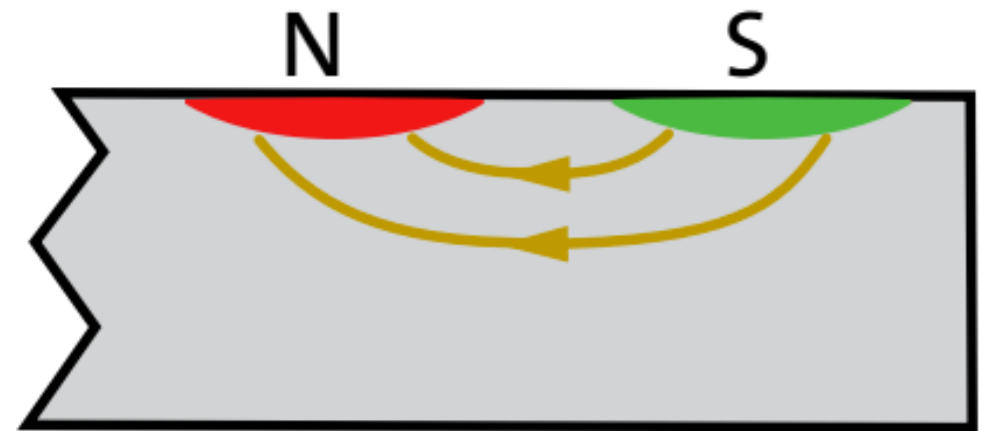
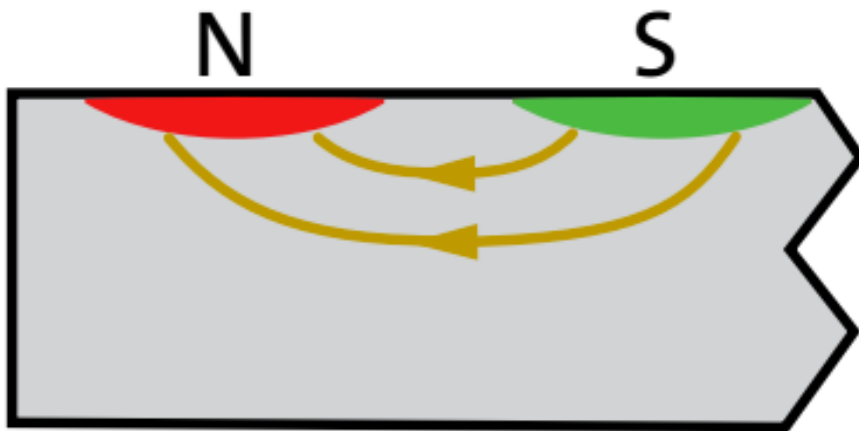
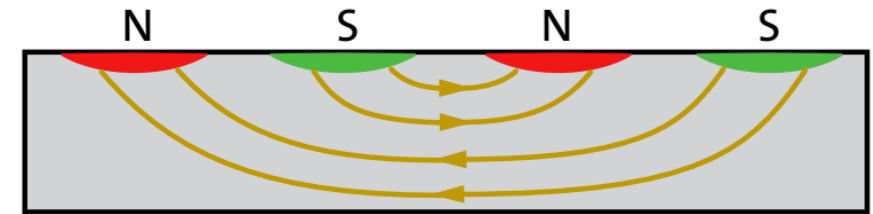
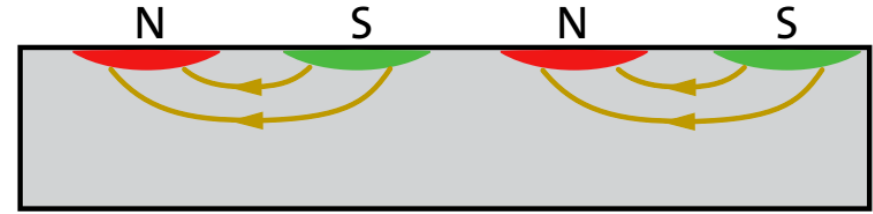
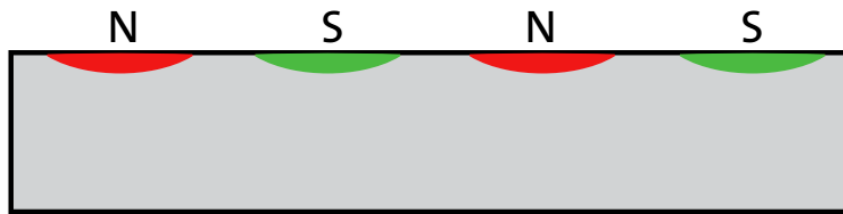
Magnetisierung

Die Magnetisierung legt die Pole eindeutig fest



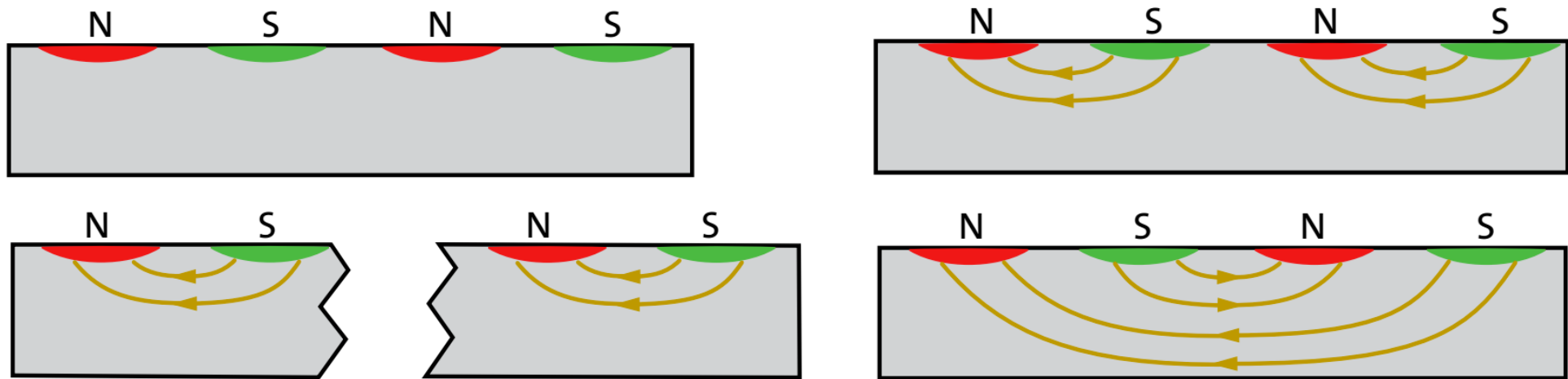
Magnetisierung

Die Magnetisierung legt die Pole eindeutig fest



Magnetisierung

Die Magnetisierung legt die Pole eindeutig fest



Umgekehrt ist die Magnetisierung durch die Polverteilung nicht eindeutig bestimmt:

Im Gegensatz zur Polverteilung ist der Verlauf der Magnetisierung von außen nicht feststellbar

Magnetisierung als physikalische Größe

Magnetisierung bzw. magnetisches Dipolmoment pro Volumen

Symbol: ***M***

Einheit: A/m

Zusammenhang mit magnetischer Feldstärke **H** und magnetischer Flussdichte **B**:

$$\mathbf{B} = \mu_0 (\mathbf{H} + \mathbf{M})$$

Magnetisierung

$$\mathbf{B} = \mu_0 (\mathbf{H} + \mathbf{M})$$

$$\operatorname{div} \mathbf{B} = 0$$

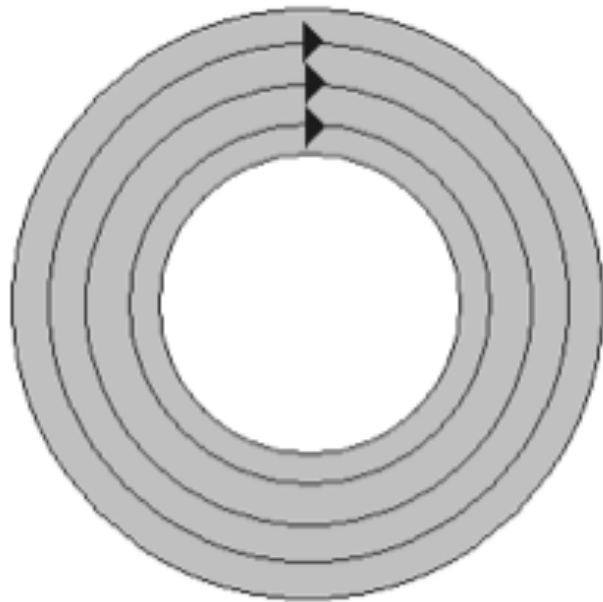
$$\operatorname{div} \mathbf{H} = - \operatorname{div} \mathbf{M}$$

Dort wo \mathbf{M} -Feldlinien beginnen (enden), enden (beginnen) \mathbf{H} -Feldlinien
und umgekehrt

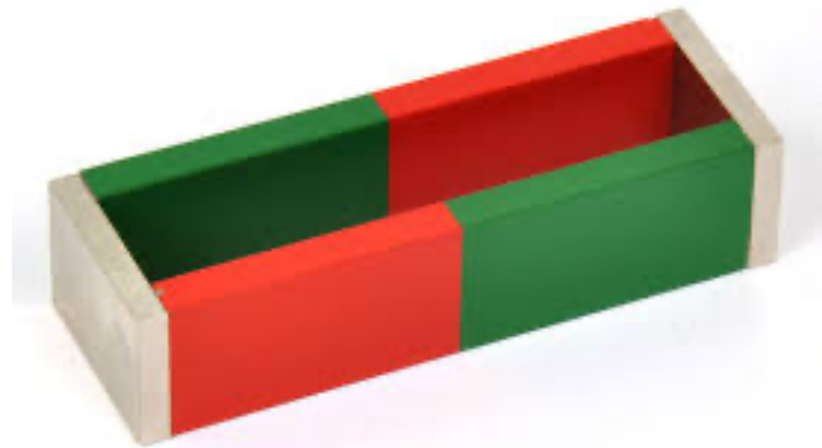
dort wo \mathbf{H} -Feldlinien beginnen (enden), enden (beginnen) \mathbf{M} -Feldlinien

Magnetisierung

$$\mathbf{B} = \mu_0 (\cancel{\mathbf{H}} + \mathbf{M})$$



$\mathbf{B} \neq 0$ $\mathbf{H} = 0$

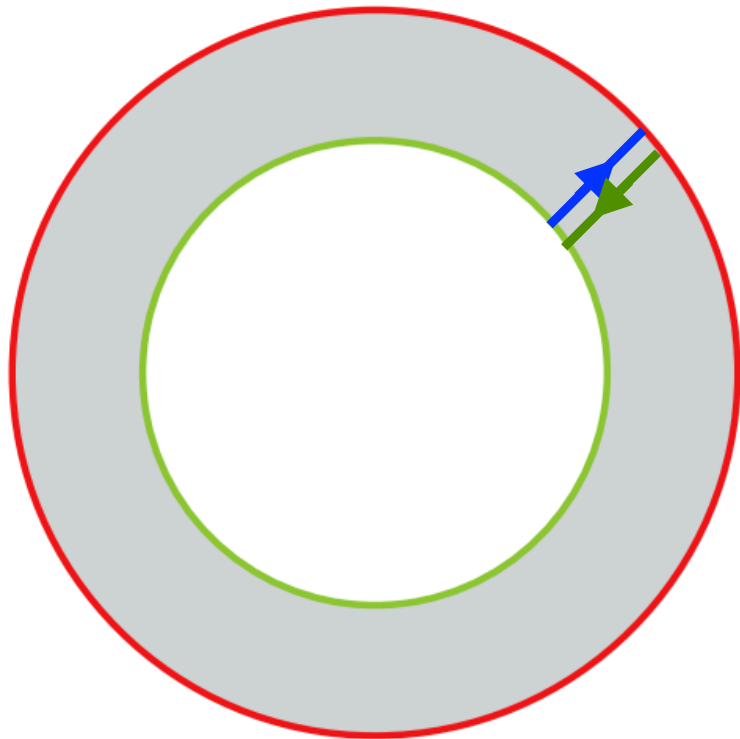
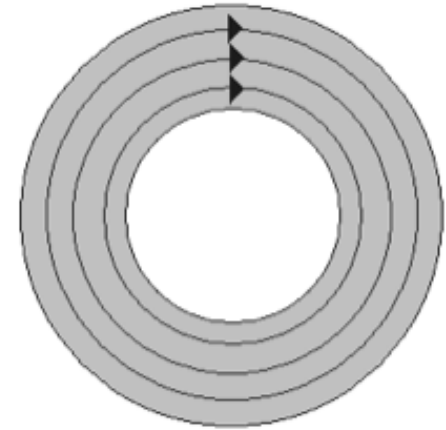


$\mathbf{B} \neq 0$ $\mathbf{H} = 0$

Magnetisierung

$$\mathbf{B} \neq \mathbf{0}$$

$$\mathbf{H} = \mathbf{0}$$



$$\mathbf{B} = \mu_0 (\mathbf{H} + \mathbf{M})$$

$$\mathbf{B} = \mathbf{0} \quad \mathbf{H} = -\mathbf{M} \neq \mathbf{0}$$