

# Projekt Lautsprecherbau in Klasse 8



---

## Eine Einheit zu Magnetismus und Elektromagnetismus

Verfasserin: Christina Willhalm

Fachleiter: StD Horst Scheu



# Gliederung

---

- Lehrplanbezug/physikalische Lernziele
- Übergeordnete Lernziele
- Darstellung der durchgeführten Einheit



## Behandelte Inhalte der LPE 3:

---

- Magnete und ihre Wirkungen
- Magnetisieren
- Elementarmagnetmodell
- Magnetfeld
- Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes
- stromdurchflossene Spule als Magnet, Lautsprecher als technische Anwendung



## Vor dieser Einheit aus LPE 3:

---

- Elektrischer Stromkreis
- Leiter und Isolatoren
- Wärmewirkung und chemische Wirkung des elektrischen Stromes
- Gefahren des elektrischen Stromes
- Ladungsmenge
- Ladungserhaltung im unverzweigten und einfach verzweigten Stromkreis
- Stromstärke



## Vor dieser Einheit aus LPE 1:

---

- einfache Schallerscheinungen
- physikalische Beschreibung von Tönen
- Schallgeschwindigkeit



## Übergeordnete Lernziele:

---

- Selbstständigkeit und Selbsttätigkeit
- Eigenaktivität, sowie die Entwicklung von Eigenverantwortlichkeit fördern
- gedankliche Durchdringung der Umwelt
  - insbesondere des Konsumverhaltens und
  - der Hörgewohnheiten der Schüler



# Übergeordnete Lernziele:

---

- Bewusstsein
  - Physik Grundlage vieler Technologien
  - Können selbst physikalische Zusammenhänge durch gezieltes, genaues Beobachten erfassen (induktive Methode)
- Angstfreier Umgang mit technischen Geräten



# Schülerexperimente bewirken

---

- Entwicklung exp. Fähigkeiten und Fertigkeiten
- selbstkritische Relativierung eigener Beobachtungen und Schlussfolgerungen
- Respekt vor dem Aufwand und der Energie, die zu den uns heute zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Erkenntnissen geführt haben





# Soziale Kompetenz wird verstärkt durch

---

- Übernahme von Verantwortung
- Einordnen in eine Arbeitsgruppe und Bewältigung gestellter Aufgaben im Team
- Steigerung der Kommunikationsfähigkeit
- Anerkennung der Überlegungen und Leistungen anderer
- kritische Bewertung der eigenen Arbeit



# Zeitliche Organisation

---

- Vier Wochen ohne „Ferienunterbrechung“
- Einzelstunden an Donnerstag- und Freitagvormittag
- zusätzlicher Nachmittagstermin in der letzten Woche



# Zeitliche Organisation

---

1. Einstieg
2. Weitere Untersuchungen zum Magnetismus (Magnetisieren und Dipole)
3. Modellvorstellungen zum Magnetismus
4. Magnetfeld
5. Einführung Elektromagnetismus
6. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule
7. Funktionsweise des Lautsprechers
8. Lautsprecherbau 1. Gruppe
9. Lautsprecherbau beide Gruppen
10. Lautsprecherbau 2. Gruppe



# Einstieg

---

- Projekt vorstellen
- Wiederholung Akustik
- Lautsprecher mit Sinusgenerator
- Schüler zerlegen Lautsprecher, weitere Untersuchung von
  - Magnet
  - Spule
- Schülerpraktikum Pole



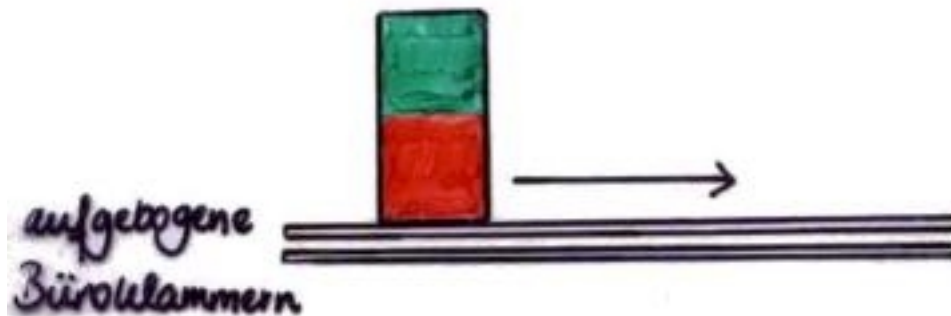
# Zeitliche Organisation

---

1. Einstieg ✓
2. Weitere Untersuchungen zum Magnetismus (Magnetisieren und Dipole)
3. Modellvorstellungen zum Magnetismus
4. Magnetfeld
5. Einführung Elektromagnetismus
6. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule
7. Funktionsweise des Lautsprechers
8. Lautsprecherbau 1. Gruppe
9. Lautsprecherbau beide Gruppen
10. Lautsprecherbau 2. Gruppe

# Magnetisieren und Dipole

- Schülerpraktikum
  - Magnetisieren von Büroklammern
  - Versuch der Herstellung magnetischer Monopole

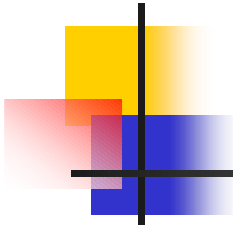




# Zeitliche Organisation

---

1. Einstieg ✓
2. Weitere Untersuchungen zum Magnetismus (Magnetisieren und Dipole) ✓
3. Modellvorstellungen zum Magnetismus
4. Magnetfeld
5. Einführung Elektromagnetismus
6. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule
7. Funktionsweise des Lautsprechers
8. Lautsprecherbau 1. Gruppe
9. Lautsprecherbau beide Gruppen
10. Lautsprecherbau 2. Gruppe



# Modell für die Beobachtungen

- Schülerarbeitsphase:  
Elementarmagnetemodell in Partnerarbeit  
anhand verschiedener Schulbuchkopien

### Elementarmagnete

Können wir die Dünnschicht schwächer machen? – Wie genau Elementarmagnete liegen in einer Dünnschicht. Eine gute Anordnung, die die Dünnschicht schwächer macht, ist eine stehende Magnetreihe und eine Reihe, die einen Magnet als ein Magnet zeigt.

**Magnetische Dipole:** Was geht mit, wenn man ein stehendes Magnet als ein stehendes Magnet zeigt? In einer Reihe Dünnschicht können man machen, ein Magnet geben eines ist die Dünnschicht. Aber die Magnet ist anders umkehrbar. Das heißt nicht, es hat eine stehende Magnetreihe.

Das Magnetemodell kann gemacht mit Verbindungen in der Dünnschicht selbst zusammenhängen. Die stehende Magnetemodellreihe hat sich dabei, das ist die Verbindung der Dünnschicht eine kreuzförmige Form und Dünnschicht gleichmäßig zusammenhängen. Es hat sich eine Magnetreihe hat nicht aufstellen.

Das Magnetemodell kann gemacht werden, das hat sich dabei die Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

Was diese Dünnschicht selbst verbindet, das heißt man kann Dünnschicht eine Magnetreihe einer Dünnschicht selbst verbindet.

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

1. Eine Reihe von Magneten verbindet sich in einer Dünnschicht selbst verbindet.  
2. Elementarmagnete sind ungeordnet in einer Dünnschicht selbst verbindet.  
3. Elementarmagnete sind ungeordnet in einer Dünnschicht selbst verbindet.

### Elementarmagnete

**Verweise:** Zwei gleiche Elementarmagnete verbinden sich in einer Dünnschicht selbst verbindet. Das heißt man kann Dünnschicht eine Magnetreihe einer Dünnschicht selbst verbindet.

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

1. Elementarmagnete sind ungeordnet in einer Dünnschicht selbst verbindet.  
2. Elementarmagnete sind ungeordnet in einer Dünnschicht selbst verbindet.

### Magnetemodellreihe eine Dünnschicht

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

**Verweise:** Ein stehendes Magnetemodellreihe eine Dünnschicht in der Dünnschicht zum einen Ende im gleichen Weise, wie die Dünnschicht selbst verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet. Zum anderen Ende im gleichen Weise die Dünnschicht verbindet und das Dünnschicht der Dünnschicht selbst verbindet.

1. Elementarmagnete sind ungeordnet in einer Dünnschicht selbst verbindet.  
2. Elementarmagnete sind ungeordnet in einer Dünnschicht selbst verbindet.





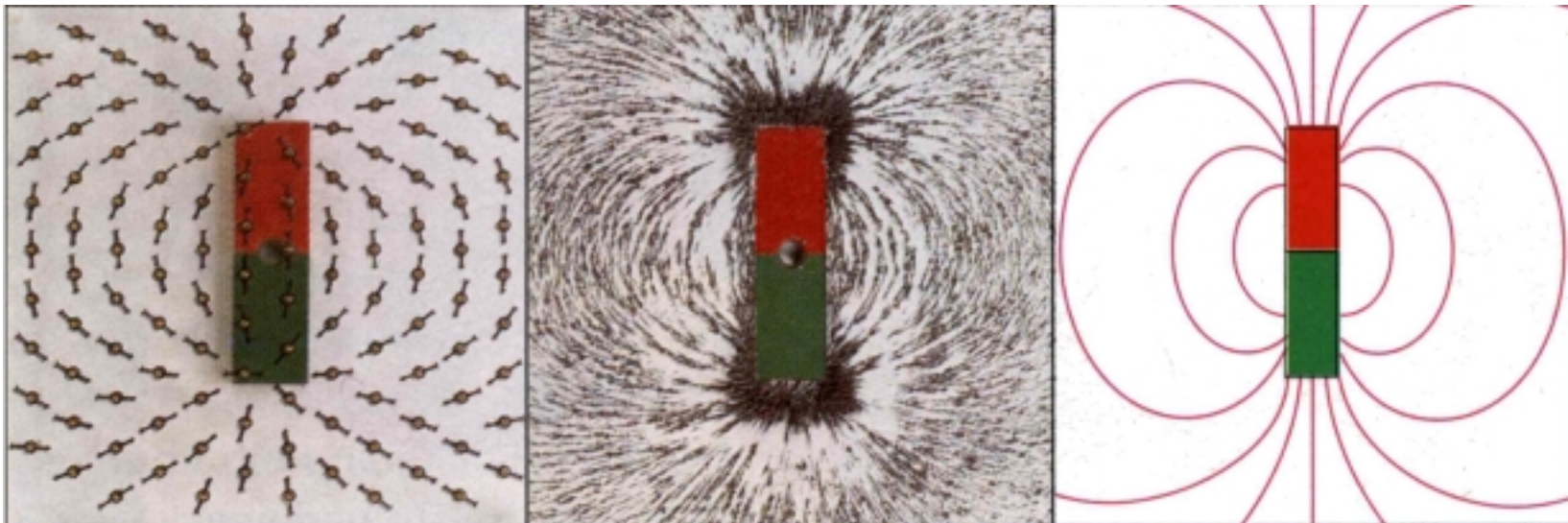
# Zeitliche Organisation

---

1. Einstieg ✓
2. Weitere Untersuchungen zum Magnetismus (Magnetisieren und Dipole) ✓
3. Modellvorstellungen zum Magnetismus ✓
4. Magnetfeld
5. Einführung Elektromagnetismus
6. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule
7. Funktionsweise des Lautsprechers
8. Lautsprecherbau 1. Gruppe
9. Lautsprecherbau beide Gruppen
10. Lautsprecherbau 2. Gruppe

# Das Magnetfeld

- Wiederholung Modell
- Materialabhängigkeit
- Schülerpraktikum zum Magnetfeld mit Kompassnadeln und Eisenfeilspäne





# Zeitliche Organisation

---

1. Einstieg ✓
2. Weitere Untersuchungen zum Magnetismus (Magnetisieren und Dipole) ✓
3. Modellvorstellungen zum Magnetismus ✓
4. Magnetfeld ✓
5. Einführung Elektromagnetismus
6. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule
7. Funktionsweise des Lautsprechers
8. Lautsprecherbau 1. Gruppe
9. Lautsprecherbau beide Gruppen
10. Lautsprecherbau 2. Gruppe



# Einführung Elektromagnetismus

---

- Zylinder herstellen
- Oersted
- Spulen wickeln



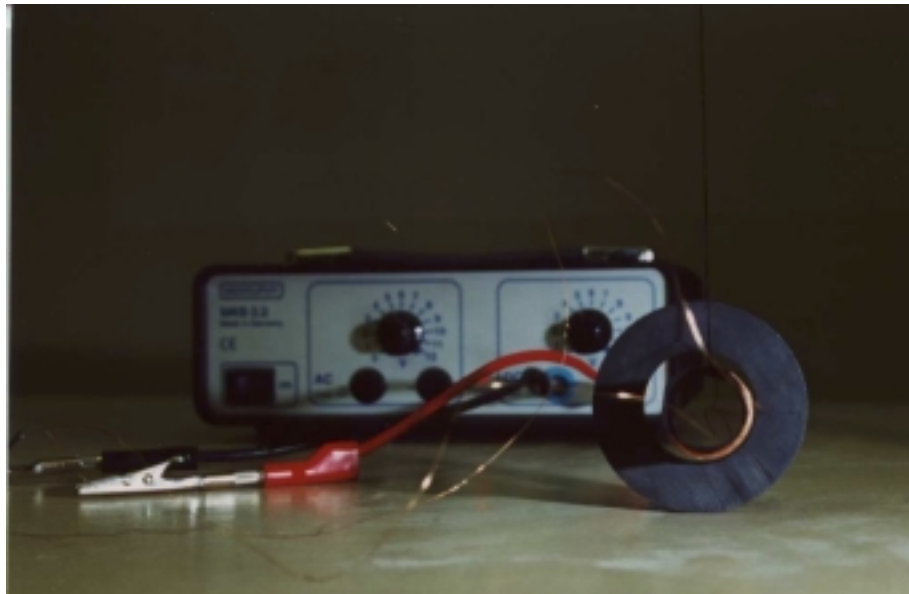
# Zeitliche Organisation

---

1. Einstieg ✓
2. Weitere Untersuchungen zum Magnetismus (Magnetisieren und Dipole) ✓
3. Modellvorstellungen zum Magnetismus ✓
4. Magnetfeld ✓
5. Einführung Elektromagnetismus ✓
6. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule
7. Funktionsweise des Lautsprechers
8. Lautsprecherbau 1. Gruppe
9. Lautsprecherbau beide Gruppen
10. Lautsprecherbau 2. Gruppe

# Elektromagnetismus

- Linke-Hand-Regel an Oersted
- Schülerpraktikum mit den selbstgewickelten Spulen





# Zeitliche Organisation

---

1. Einstieg ✓
2. Weitere Untersuchungen zum Magnetismus (Magnetisieren und Dipole) ✓
3. Modellvorstellungen zum Magnetismus ✓
4. Magnetfeld ✓
5. Einführung Elektromagnetismus ✓
6. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule ✓
7. Funktionsweise des Lautsprechers
8. Lautsprecherbau 1. Gruppe
9. Lautsprecherbau beide Gruppen
10. Lautsprecherbau 2. Gruppe



# Wie ein Lautsprecher funktioniert

---

- Magnetfeld einer Spule mit der Linken-Hand-Regel erklären
- Wechselwirkung Spule – Magnet
- Funktionsweise Lautsprecher erklären





# Zeitliche Organisation

---

1. Einstieg ✓
2. Weitere Untersuchungen zum Magnetismus (Magnetisieren und Dipole) ✓
3. Modellvorstellungen zum Magnetismus ✓
4. Magnetfeld ✓
5. Einführung Elektromagnetismus ✓
6. Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule ✓
7. Funktionsweise des Lautsprechers ✓
8. Lautsprecherbau 1. Gruppe
9. Lautsprecherbau beide Gruppen
10. Lautsprecherbau 2. Gruppe

# Membran und Sicke (Konus und Stoffring)



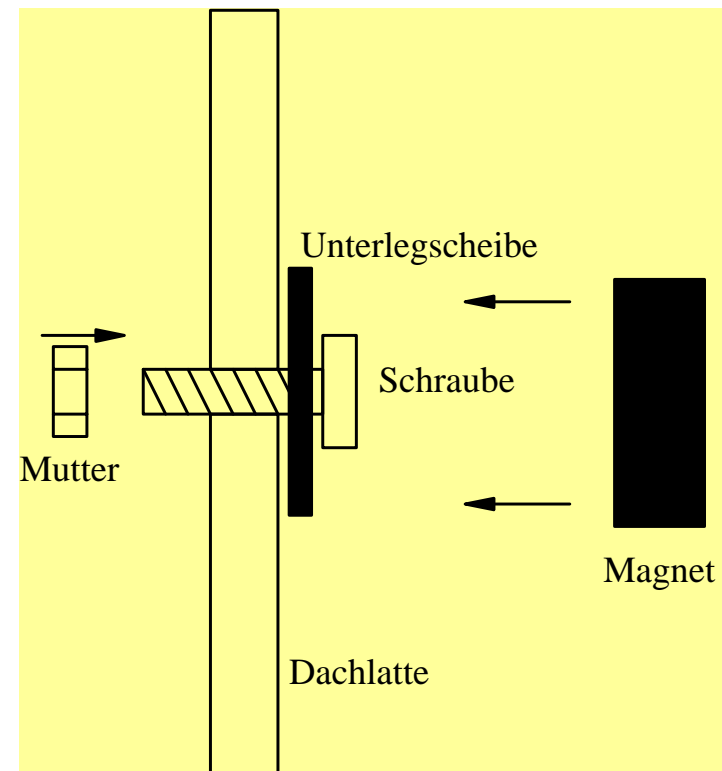
# Frontplatte bohren...



...und aussägen



# Dachlatte zur Befestigung des Magnets





# Kabel löten



# Befestigung der Seitenwände





# Zusammenfassung

---

- enger Lehrplanbezug
- große Motivation durch Alltagsbezug
- Schlüsselqualifikationen werden gefördert
- je nach Vorerfahrungen der Klasse Vorgehensweise modifizieren





[www.examensarbeit.wilhalm.de](http://www.examensarbeit.wilhalm.de)

---