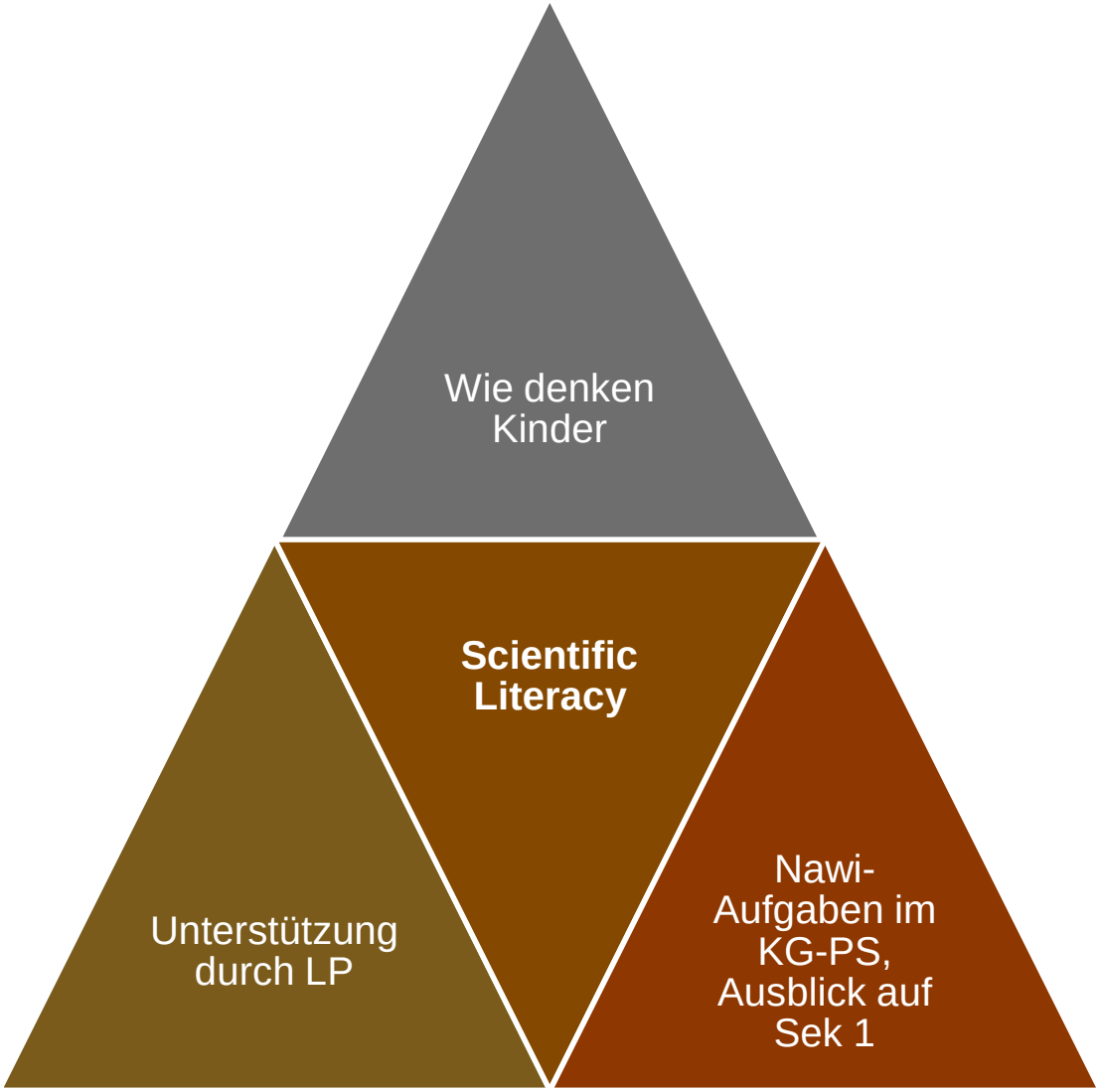
UNIVERSITÄT KOBLENZ · LANDAU

ANSCHLUSSFÄHIGE AUFGABEN IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT

Prof. Dr. Miriam Leuchter

Naturwissenschaften in KG – PS



Vorschau

- Scientific Literacy
- Lernvoraussetzungen von Kindern in KG-PS
- Kriterien guter Aufgaben
- Magnetismus

Spiralcurriculum Magnetismus

Spiralcurriculum Magnetismus

Elementarstufe

Primarstufe

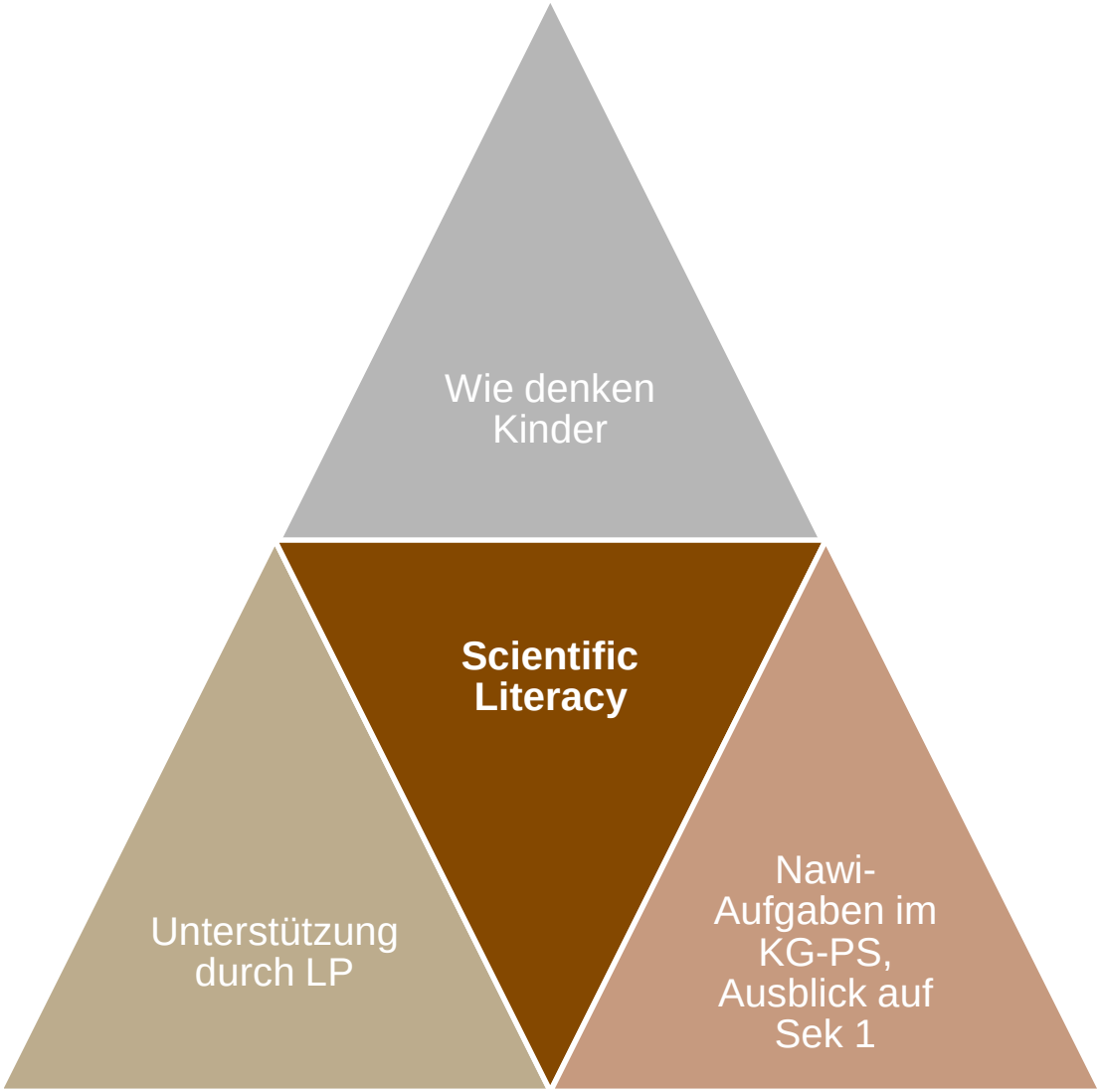
Sekundarstufe

Caritasverband für den Kreis Coesfeld e.V.

Caritasverband für den Kreis Coesfeld e.V.
Caritas Werkstätten Nordkirchen
Mühlenstraße 60
59394 Nordkirchen
Fon 02596/914-0
Fax 02596/914-3099
www.caritas-coesfeld.de/magnetismus

Prof. Dr. Miriam Leuchter

Naturwissenschaften in KG – PS



Naturwissenschaften im Kindergarten und der Primarschule - Vorstellung

Scientific Literacy

- Wissen über **naturwissenschaftliche Inhalte**
- Wissen über **naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen**

- Verständnis menschlichen Wissens und Forschens

- Erkennen von Prägungen der Umwelt durch Naturwissenschaften

- Reflektieren und an der Gesellschaft teilhaben

(OECD, 2007)

Umsetzung gemäß EDK, 2011

THEMENBEREICHE	*Interesse und Neugierde entwickeln*	Fragen und untersu-chen	Informati-onen erschliessen	Ordnen, struktu-rieren, modellieren	Einschätzen und beurteilen	Entwickeln und umsetzen	Mitteilen und austau-schen	*Eigen-ständig arbeiten, mit anderen zusammen-arbeiten*
Bewegung, Kraft, Energie								
Wahrnehmung und Steuerung								
Stoffe und Stoffveränderungen								
Lebewesen								
Lebensräume und Lebensgemeinschaften								
Mensch und Gesundheit								
Natur, Gesellschaft, Technik – Perspektiven								

HANDLUNGSASPEKTE

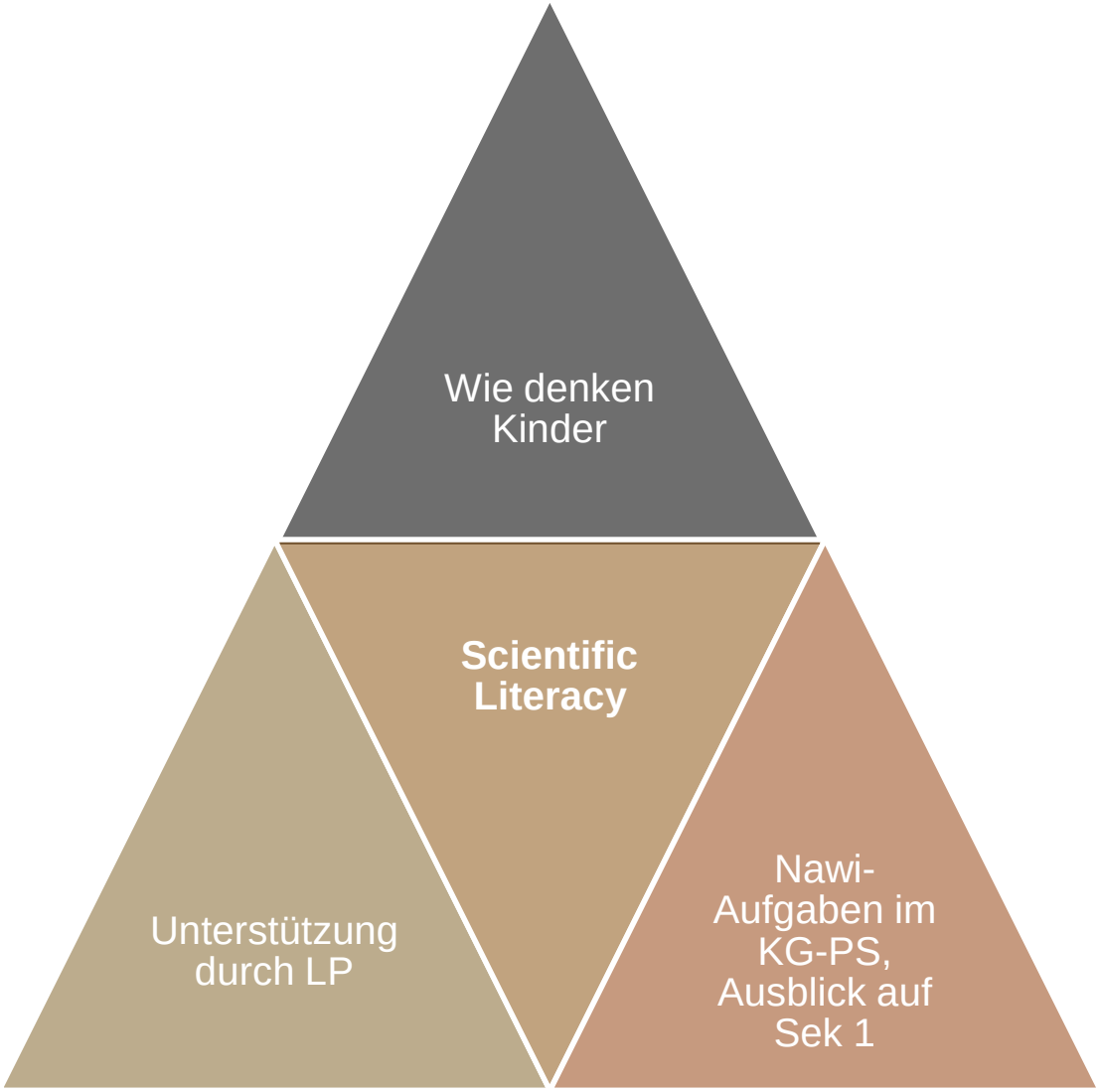
Handlungsaspekte im Spiralcurriculum (Denk- und Arbeitsweisen)

Kompetenzen E	Kompetenzen P	Kompetenzen S
fertigen Zeichnungen von ihren Beobachtungen an und ordnen sie bildhaft in Tabellen	dokumentieren eine Untersuchung durch Sprache und Zeichnung auf Arbeitsblättern mit vorgegebener Struktur; entwickeln und nutzen Symbole zur Dokumentation; geben Kriterien für eine gute Dokumentation an.	Notieren alle relevanten Parameter und deren Manipulation in nachvollziehbarer Weise; wählen zielgerichtet angemessene Darstellungsformen aus.

Inhaltsaspekte im Spiralcurriculum

Kompetenzen E	Kompetenzen P	Kompetenzen S
benennen metallische Gegenstände, die angezogen werden, und Gegenstände aus Materialien, die nicht angezogen werden sowie metallische Gegenstände, die **nicht** angezogen werden.	unterscheiden systematisch zwischen Gegenstand und Material, eisenhaltige Metalle von nicht eisenhaltigen Metallen; geben eisenhaltige Materialien als angezogene Materialien an.	geben Nickel und Kobalt neben Eisen als angezogene Materialien an; nennen Beispiele von Gegenständen aus Eisen, die nicht angezogen werden.

Naturwissenschaften in KG – PS



Sind Kinder intuitive Wissenschaftler?

Nein – sie müssen es werden

- **Koordination von Theorie und Evidenz**

  „Ich habe gedacht, das alles, was wie Metall aussieht, am Magneten hält, sehe aber nun, dass das nicht so ist. Es gibt also Metall, das nicht am Magneten hält“

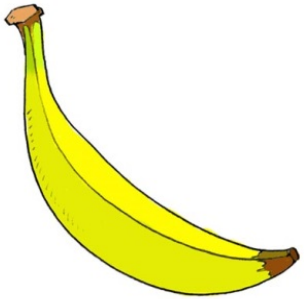
- **Bewusste Verknüpfung von Denk- und Handlungsweisen mit Inhalten**
  - **Bewusst Fragen stellen, etwas herausfinden wollen, Erkenntnisse gewinnen und Ergebnisse einordnen**

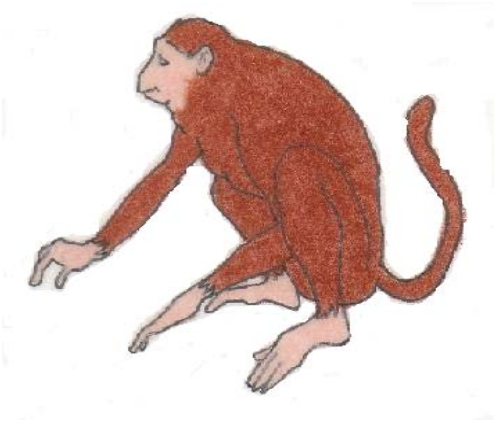
Lernvoraussetzungen

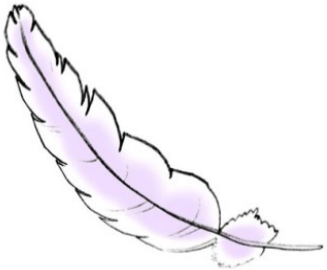
- Ausgewählte Denk- und Handlungskompetenzen
  - Kategorisieren
  - Variablen kontrollieren
  - Denken, was andere denken können

- Ausgewählte naturwissenschaftliche Inhalte aus Themenbereichen Physik / Technik
  - Stützung
  - Kollision
  - Gewicht

Kategorisieren







(Saalbach und Schalk, 2011)

Variablen Kontrollieren

Wie kannst du prüfen, ob es am Material liegt, ob etwas schwimmt oder sinkt?

(Flottmann und Leuchter, im Druck)

Denk- und Arbeitsweisen: Theory of Mind

Theory of mind beinhaltet Fähigkeiten wie

- **Wissen, dass andere nicht das gleiche denken wie ich**
- **Wissen, dass man etwas lernen kann, wenn man zuhört**

Diese Fähigkeiten entwickeln sich während der Grundschulzeit, sind aber nicht voraussetzungslos vorhanden (Sodian & Mayer, 2013)

Denk- und Arbeitsweisen Magnetismus in KG und PS

- **Kategorisieren**
  - **Es gibt Dinge, die sind magnetisch, andere nicht. Magneten halten an Metall.**
- **Variablen kontrollieren**
  - **Ich will herausfinden, ob große Magneten stärker sind als kleine. Also nehme ich zwei Magneten, die unterschiedlich groß sind, aber genau gleiche Form haben, und halte einen Eisenstab in genau dem gleichen Abstand hin**
- **Denken, was andere denken können**
  - **Ich vermute, dass dieses Metall nicht vom Magneten angezogen wird. Was vermutest du?**

Vorwissen

Wer mehr Wissen hat, erwirbt mit größerer Leichtigkeit noch mehr Wissen

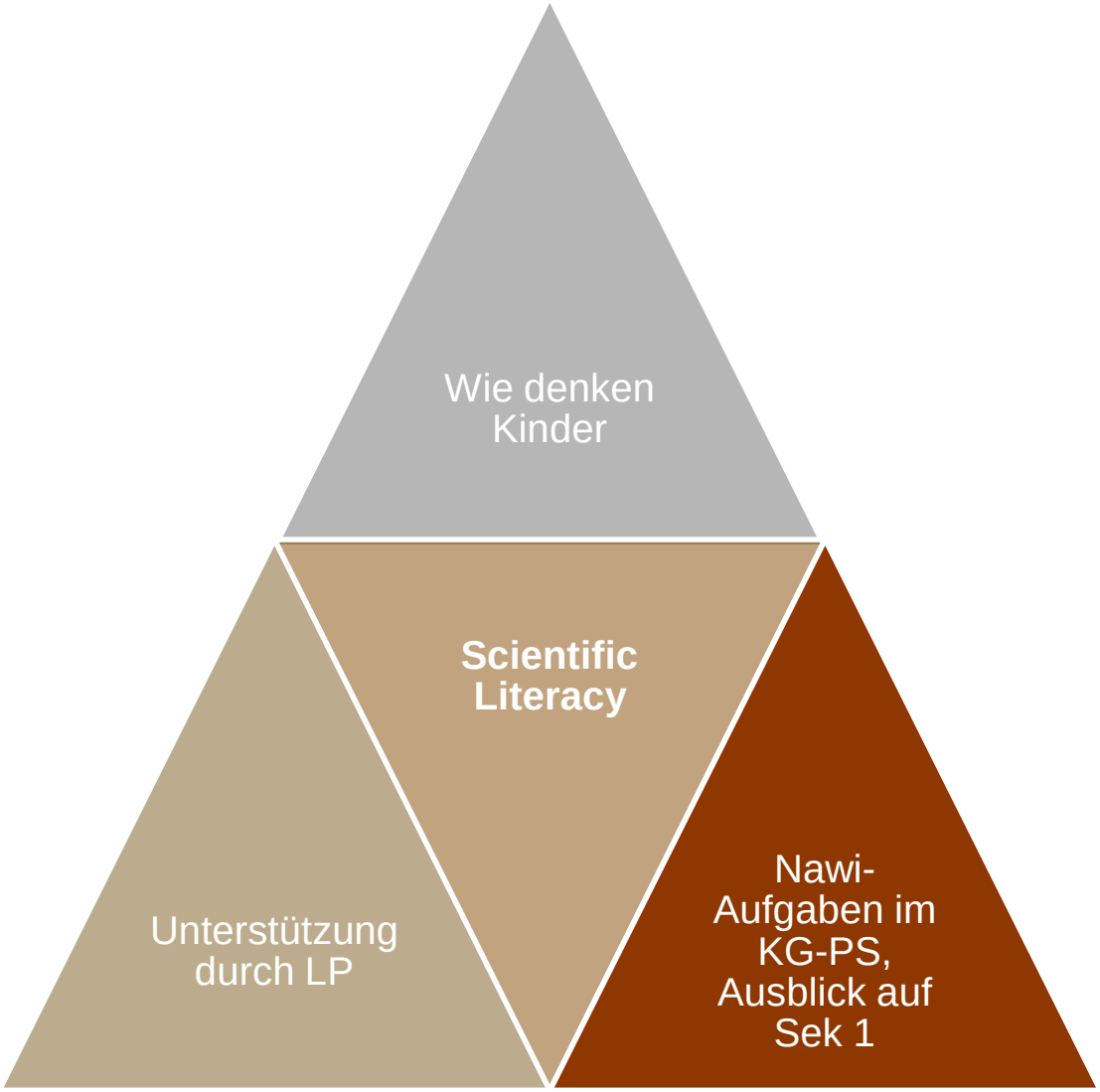
Für den Erwerb von Wissen ist verfügbares Wissen wichtiger als Intelligenz

(Stern, 2004)

Magnetismus: Vorwissen der Kinder in KG und PS

- Anziehungskraft ist Kindern vertraut
- Ursachen: „Magneten kleben“
- keine systematische Unterscheidung zwischen Gegenstand und Material
- Verwechslung von Metall und Eisen
- Kinder denken: „Ein Magnet zieht überall gleich stark an“
- Begriff *Pol* häufig bekannt, aber Verwechslung der Pole mit den Plus- und Minuspolen einer Batterie
- Abstoßung bekannt, aber oft noch nicht bewusst

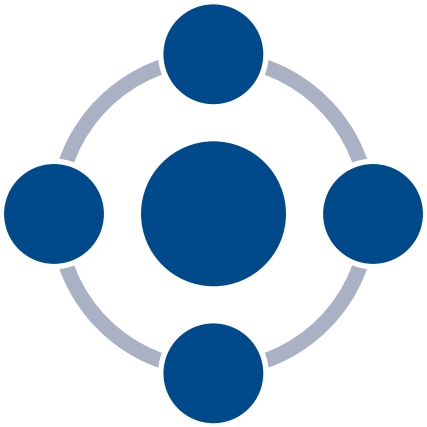
Naturwissenschaften in KG – PS



Anforderungen an Aufgaben

- **Sequenzierung im Spiralcurriculum**

- **Sequenzierung als Phänomenkreise**



Sequenzierung im Spiralcurriculum

- Verhindert die Überforderung durch die Konfrontation mit einem unüberschaubaren Themenkomplex wie z. B. Magnetismus
- innerhalb der einzelnen Teilgebiete besteht eine ausreichend hohe Komplexität
- Die Gliederung ergibt sich sowohl aus der inhaltlichen Struktur der Sache als auch aus didaktischen Überlegungen
- Anschlussfähig über Bildungsstufen hinweg

Sequenzierung

Strukturierung des umfangreichen und komplexen Themas:

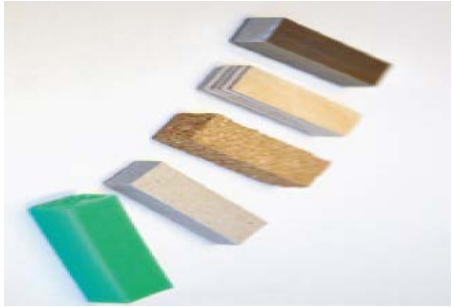
1. **Eigenschaften von Magneten**
2. **Magnetisieren und Entmagnetisieren**
3. **Erdmagnetismus**
4. **Elektromagnetismus**

Experimentierfähigkeit 1 (KG)

Explorieren

Die Kinder ordnen Gegenstände danach, ob sie vom Magneten angezogen werden oder nicht.

Die Kinder beschreiben, dass nur einige Gegenstände von Magneten angezogen werden und alle angezogenen Gegenstände aus Metall sind



Experimentierfähigkeit 2 (US)

Experimentieren vorbereiten

Die Kinder vermuten, welche der standardisierten Gegenstände aus verschiedenen Materialien von Magneten angezogen werden oder nicht

Sie überprüfen ihre Vermutungen und dokumentieren ihre Beobachtungen in einer Tabelle.

Sie begründen, warum das so sein könnte.

Experimentierfähigkeit 3 (PS)

Experimentieren vorbereiten, durchführen und durchdenken: Variablen angeleitet Kontrollieren und darüber nachdenken: Abstand, Größe

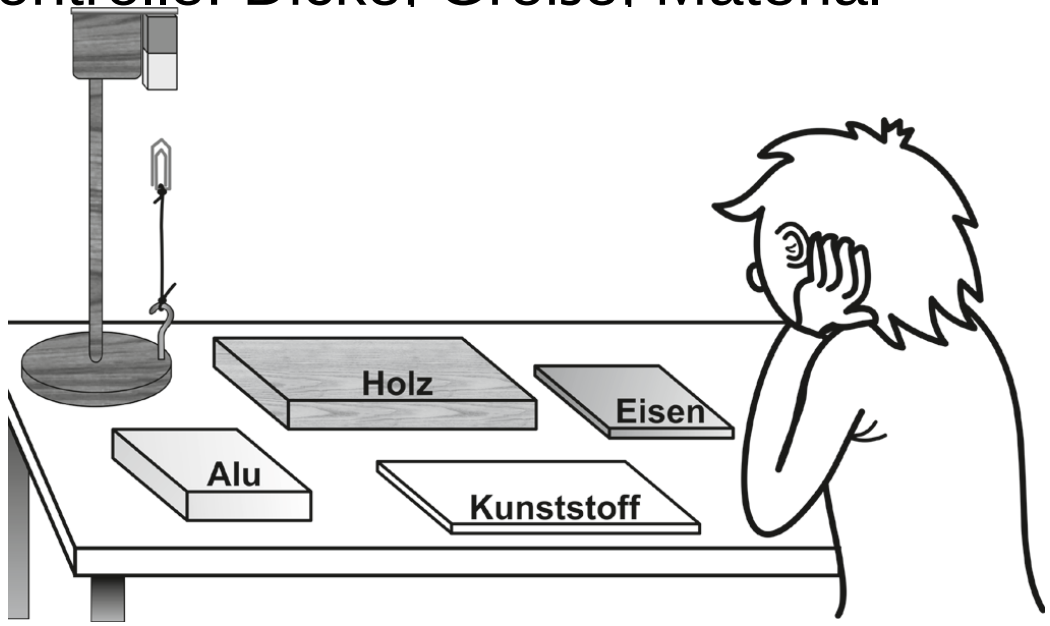
Wie kann das Experiment gerechter werden?

Experimentierfähigkeit 4: Sek 1

Experimente selbstständig vorbereiten und Variablen kontrollieren

Wodurch wird die Wirkung eines Magneten verringert?

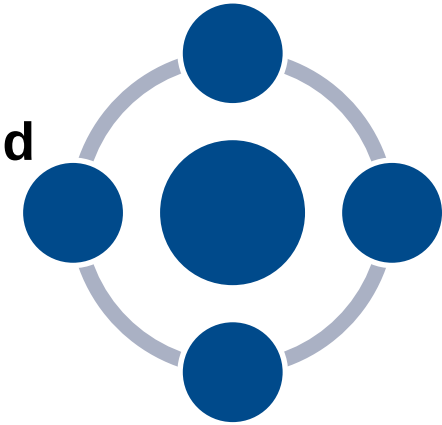
- Die Kinder wählen Platten aus, die die Wirkung eines Magneten abschwächen und begründen ihre Auswahl.
- Variablenkontrolle: Dicke, Größe, Material



Sequenzierung innerhalb eines Phänomens: Phänomenkreis

Phänomenbeispiel: Es gibt Materialien, die Magnetisch sind

- **Phänomenkreise strukturieren ein Phänomen**
  - **Sie verhindern, dass – wie so oft – nur eine Aufgabe pro Phänomen gemacht wird. Sie verhindern das abhaken eines Phänomens. Sie unterstützen das Verstehen des Phänomens, da es aus verschiedenen Blickwinkeln, in verschiedenen Kontexten erfahren wird.**
- **Phänomenkreis:**
  - **Experimente mit dem gleichen Funktionsprinzip werden angeboten (Spreckelsen, 1997)**
- **Phänomenkreis sind ein hervorragender Zugang zur individuellen Förderung und Differenzierung**
- **Bedingungen des Phänomenkreises: Variationen und Wiederholungen**



Variationen, Wiederholungen

- **Kontrastieren (Gegenüberstellung kontrastierender Merkmale):**
  - **Die Gegenüberstellung von kontrastierenden Merkmalen erlaubt, diese zu identifizieren: Objekte sind aus verschiedenen Materialien gemacht**

Variationen, Wiederholungen

- **Trennen: Ein spezifisches Merkmal soll erlebt werden**
  - **Es muss dessen Ausprägung variiert werden, während zugleich alle anderen Merkmale konstant bleiben: Metallisch aussehende Materialien vs. Nicht metallisch aussehende Materialien**

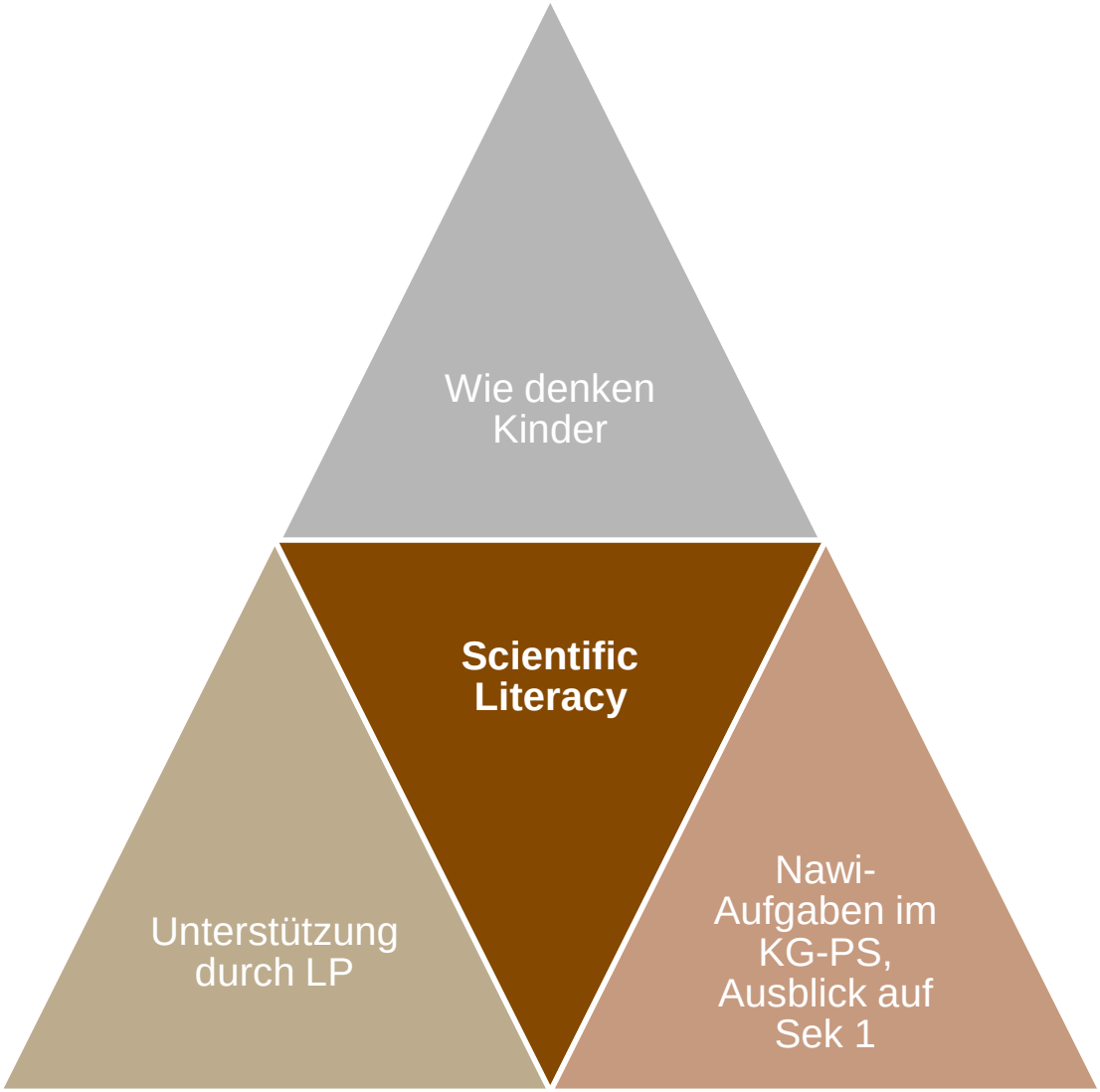
Variatinonen, Wiederholungen

- **Verallgemeinern: Interessierendes Merkmal bleibt konstant; gleichzeitig variieren alle anderen Merkmale**
  - **Objekte können verschieden aussehen, aber alle aus Metall gemacht sein**

Variationen, Wiederholungen

- **Kombinieren: In komplexen Situationen müssen alle Merkmale gleichzeitig in Betracht gezogen werden, um ein Phänomen zu erschließen.**
  - **Das Erfahren von zugleich variierten Merkmalen unterstützt den Lernprozess.**

Anschlussfähige Aufgaben



Vielen Dank!

leuchter@uni-landau.de