Seminar zur Didaktischen Rekonstruktion

Das Feldkonzept

Darstellungsformen und Schülervorstellungen

Thomas Brandt und Friedrich Strube

Gliederung der Sitzung

1. Vorwissensabfrage (Kahoot!)
2. Input Feldkonzept
3. Gruppenarbeitsphase
4. Präsentation
5. Diskussion

Wer sich nicht Thomas nennt, wird exmatrikuliert

Die Feldbegriffe

Räumliche Verteilung

- Punktförmige Untersysteme
- Zusammengefasst im Feld
- Skalarfelder
- *Beispiele*
  - Temperatur
  - Druck
  - Dichte

Eigenes Konzept (Entität)

- Keine Darstellungsform
- Eigenschaften möglich, wie bei Materie
  - Energie, Drehimpuls, etc.
- Beispiele
  - Lichtstrahlen
  - Feldquanten

Kein zwingendes entweder…oder ⇒ E-Feld als Räumliche Verteilung der Feldstärke **und** eigenes Konzept

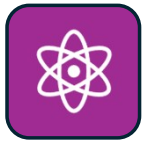
Relevante Felder

Strömungsfelder

Elektrische Felder

Magnetfelder

Gravitationsfelder

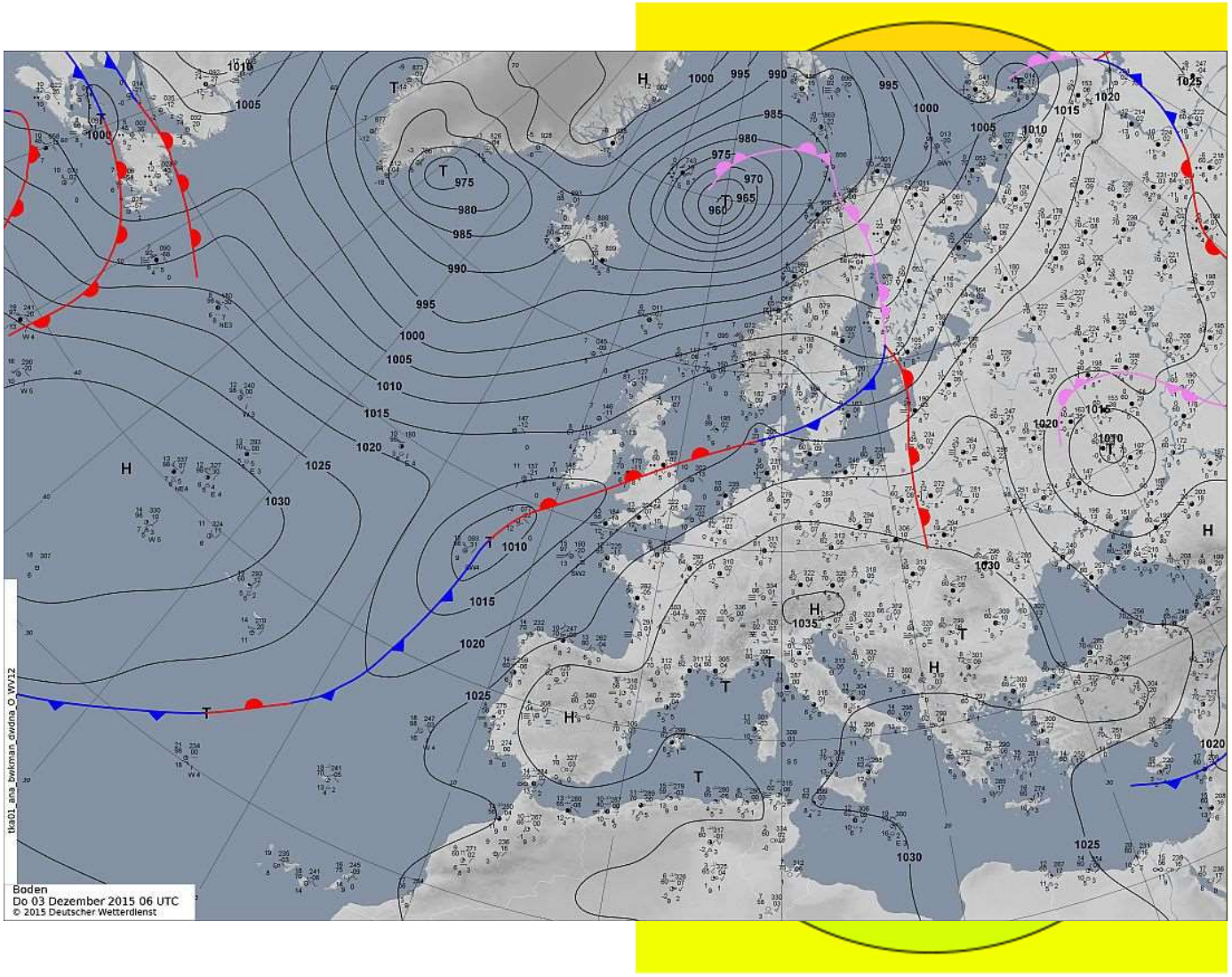


Quantenfelder

Historische Ursprünge des Feldes

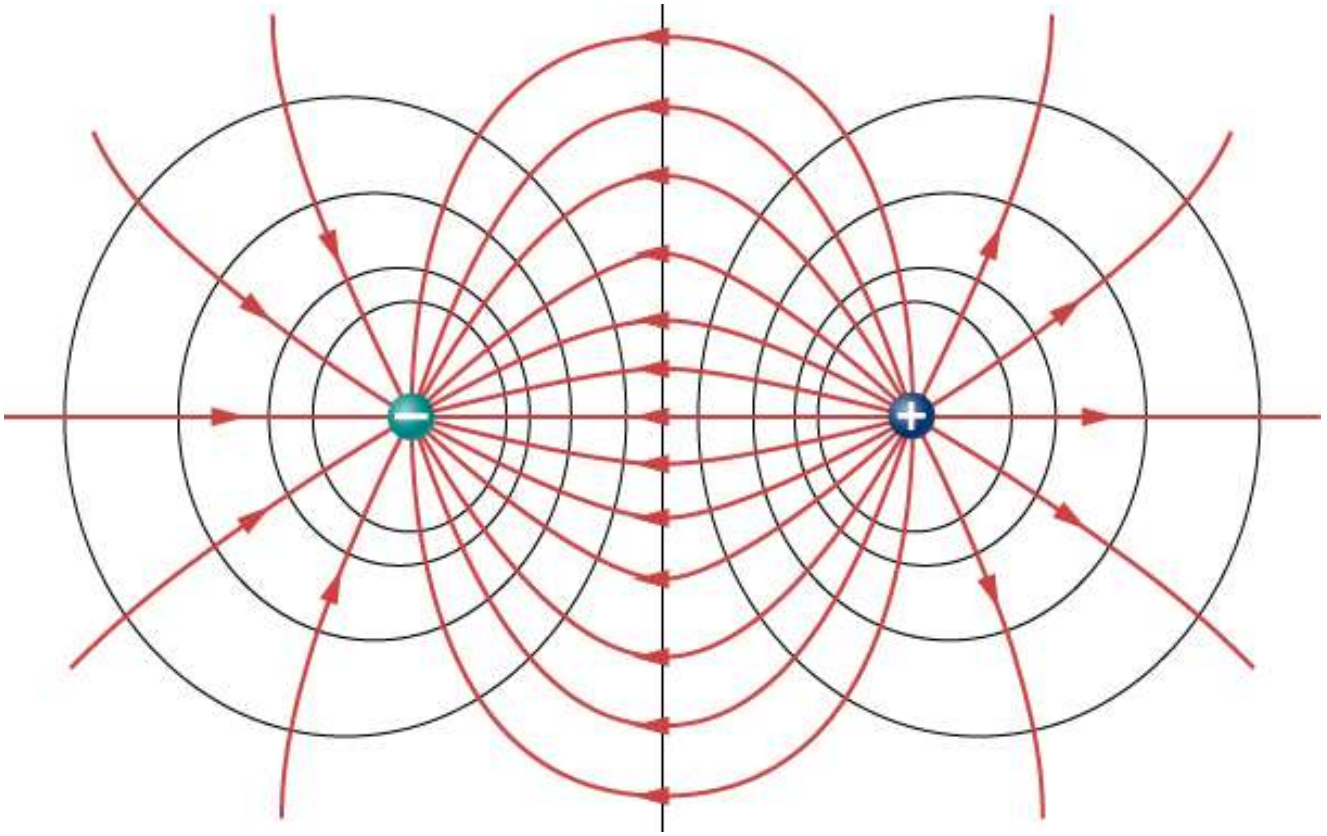
- Magnetische und elektrische Wechselwirkungen zunächst *action at a distance*
- Faraday führt Kraftlinien ein
    - Fortlaufende Wirkung statt Fernwirkung
- Äther als Trägermedium
    - Felder als Spannungen und/oder Verzerrungen
- Maxwell mathematisiert Faradays Feld
- Äther obsolet – Maxwells Feldtheorie funktioniert aber auch ohne ihn

Darstellungsformen
Äquipotentiale



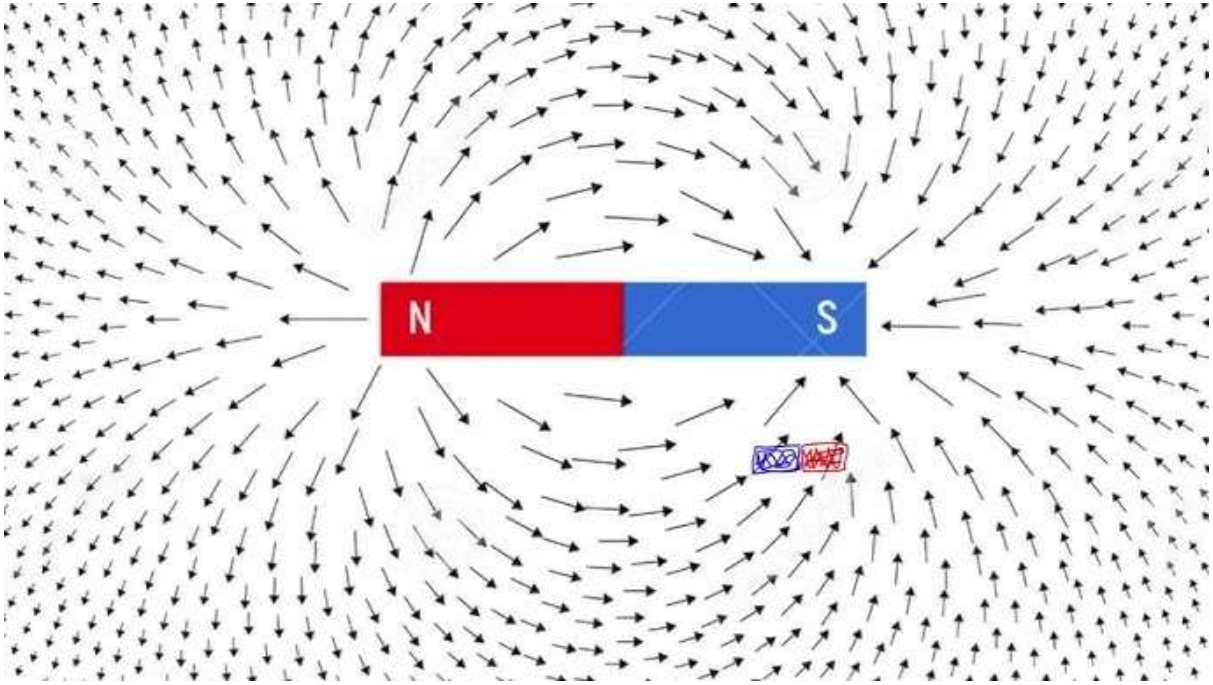
Darstellungsformen **Feldlinien**

- Bekannteste Darstellungsform
- Vereinfachung eines Vektorfeldes
- Kontinuierliche Tangentiallinie für alle Feldvektoren entlang des Pfades
- Konvention: Je mehr Feldlinien desto stärker das Feld

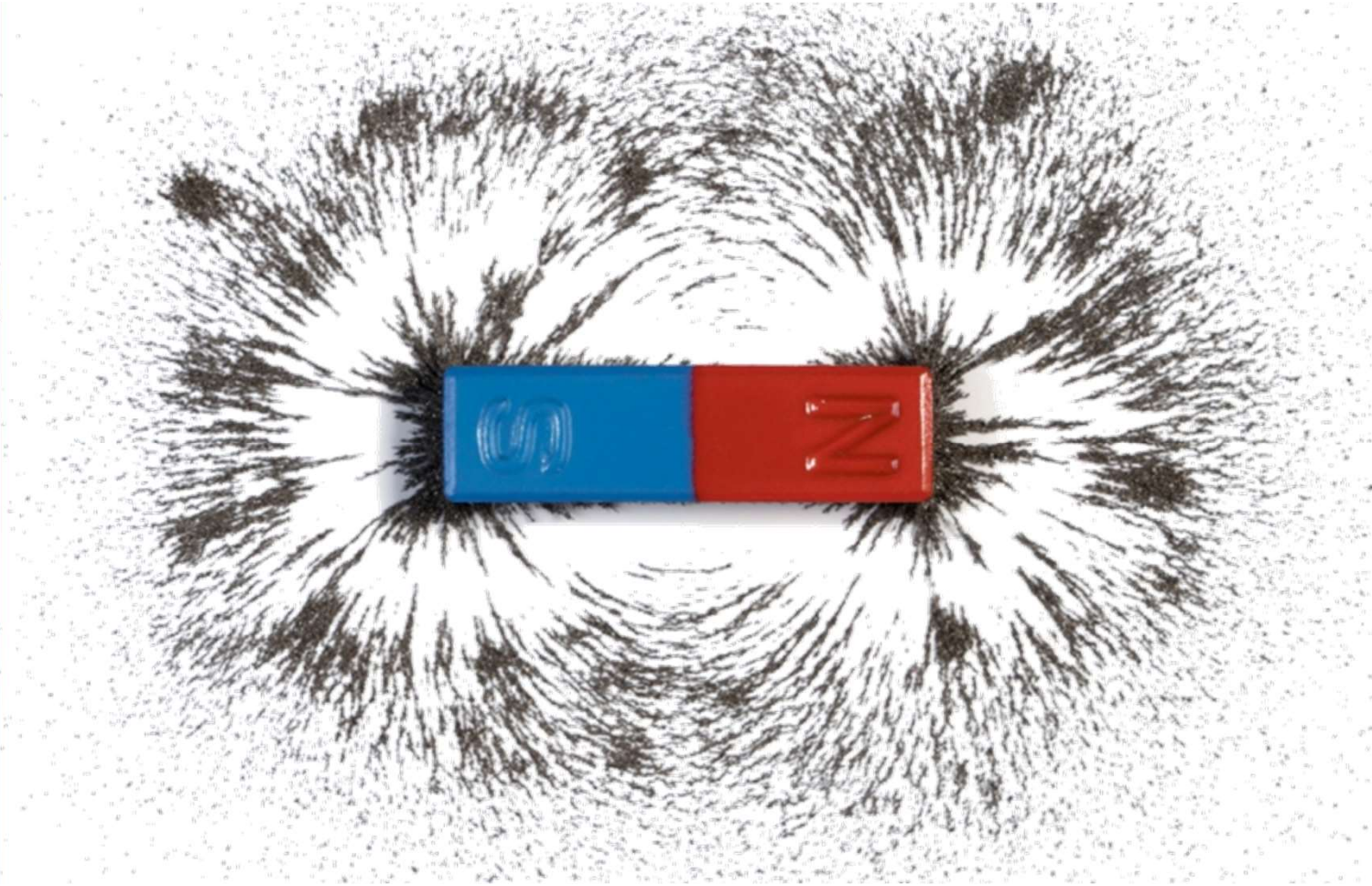


Darstellungsformen **Vektorfeld**

- Detaillierter Verwandter der Feldlinien
- Gibt Richtung und Stärke des Feldes an
- Feld kontinuierlich – Darstellung diskret

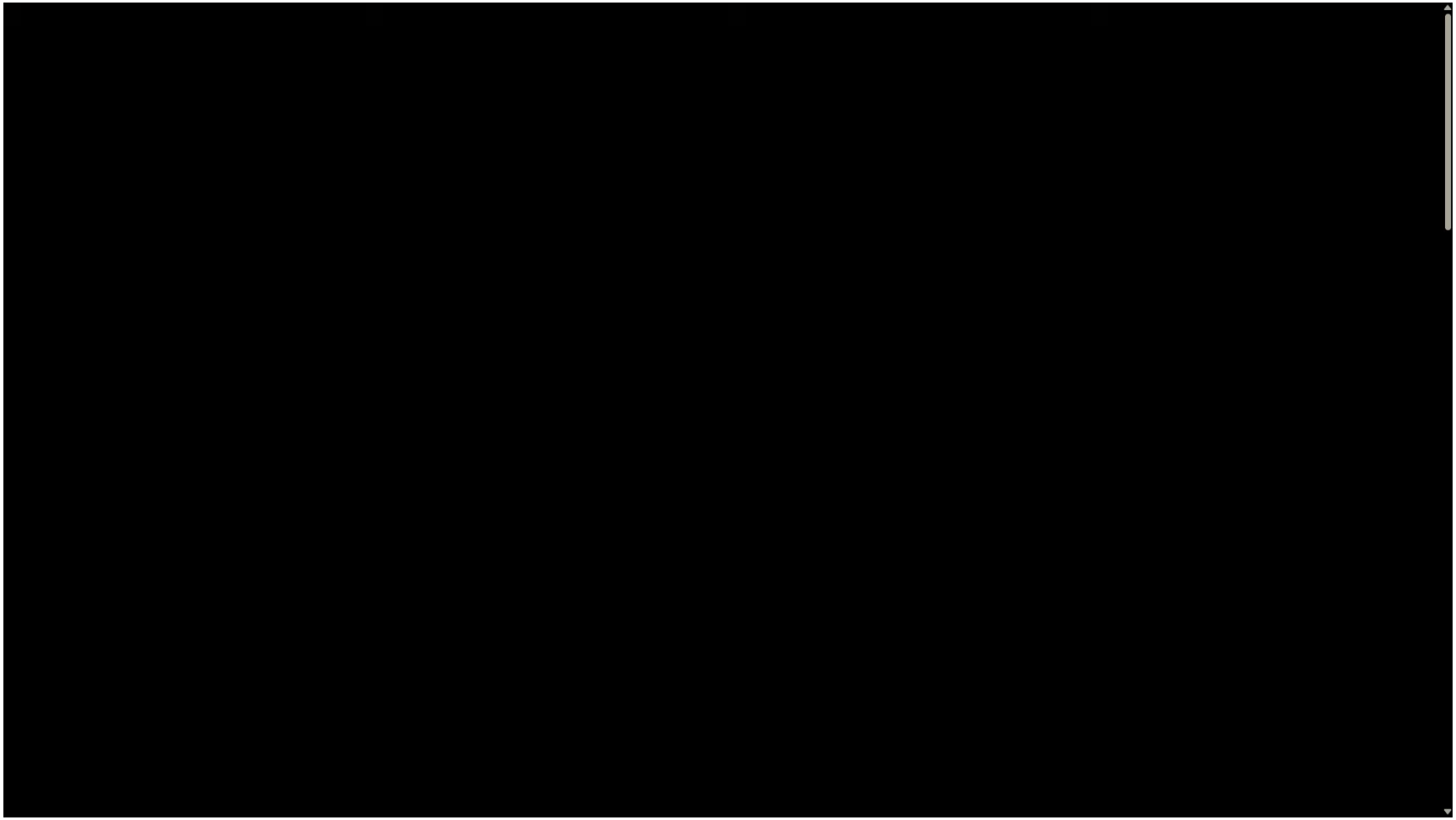


Magnetfelder im Physikunterricht



Magnetfelder im Physikunterricht

Magnetfelder im Physikunterricht



Schülervorstellungen zu Feldern

- Feldlinien als unsichtbare Stäbe oder Linien
- Feldlinien als Transportwege für Ladungen im Feld
- Mehrere Interpretationsmöglichkeiten führen zur Begriffsvermischung
- Magnetismus als Zugkraft – Pole und Richtungen egal

Mehr Schülervorstellungen zu Feldern

- Vermischung von Magnetfeldern und E-Feldern
- Es existiert kein Feld zwischen den Feldlinien
- Feldlinien sind das Feld
- Keine Unterscheidung zwischen Elektrischer Kraft und Feldstärke
- Felder benötigen ein Medium

Arbeitsauftrag

Gruppenarbeit (3 bis 4 Mitglieder | 30 bis 40 Minuten Arbeitszeit)

Ihr seid Physiklehrer in einer 6. Klasse und beginnt demnächst eine Unterrichtsreihe zum Thema Magnetismus und Stromkreise (Inhaltsfeld 2). In einer Stunde nach dem Basismodell *Lernen durch Eigenerfahrung* wollt ihr den Feldbegriff möglichst anschlussfähig mit den SuS entwickeln.

1. Entwerft eine **grobe** Stundenverlaufsplanung für den LdE-Unterricht. Entscheidet euch dafür zunächst für ein durchzuführendes Experiment. (Stundendauer 60 *oder* 90 Minuten)

2. **Hauptauftrag:** Wie könnt ihr die Erfahrung der SuS möglichst anschlussfähig generalisieren? Konkretisiert dafür eure Planungen für Handlungskettenschritt 4 und bereitet eure Ideen für eine **kurze** Präsentation auf.

Die Ergebnisse der Gruppenarbeit werden im Anschluss kurz präsentiert und diskutiert.

Ergebnisse an *thomas.brandt@rub.de*

Lernen durch Eigenerfahrung

Tabelle 4.1 : Basismodell Lernen durch Eigenerfahrung

HKS	Lernen durch Eigenerfahrung	Aktion	Ergebnis
1	Planung der Handlungen	Vorgabe oder Erarbeitung eines Handlungsplans; keine Begriffsklärung, Variablenklärung oder bewusste Hypothesenbildung	Handlungsplan
2	Durchführung der Handlungen	unstrukturiertesexplorativesAusprobieren und Beobachten an einem Handlungsgegenstand ohne konkrete inhaltliche Zielsetzung	konkrete personale Erfahrung als implizites, unstrukturiertes, episodisches Wissen
3	Konstruktion von Bedeutung	Bewusstmachung der Erfahrung durch Benennen relevanter Erfahrungen	explizites deklaratives Wissen
4	Generalisierung der Erfahrung	Vergleichen der Erfahrungen und Herausarbeiten gemeinsamer und unterschiedlicher Erfahrungen; qualitative oder halbquantitative Formulierung konkreter Beobachtungen ohne darüber hinausgehende Deutungen	entpersonalisiertes Wissen
5	Reflexion von ähnlichen Erfahrungen	Transfer in andere Erfahrungssituationen; Dekontextualisierung des episodischen Wissens	dekontextualisiertes, entpersonalisiertes, explizites, unstrukturiertes deklaratives Wissen

Nach handelnder Auseinandersetzung mit einem konkreten Lerngegenstand wird die individuelle, episodische Erfahrung verglichen und verallgemeinert.

Diskussionsfragen

1. Welches Experiment eignet sich in euren Augen am ehesten für eine solche Stunde und wieso?
2. Welche Schwierigkeiten ergeben sich für euch als Lehrkräfte um keine Fehlvorstellungen **während** des Unterrichts hervorzurufen?
3. Welche Schwierigkeiten ergeben sich in der Planung einer solchen Stunde?
4. Eignet sich das Basismodell *Lernen durch Eigenerfahrung* für den Einstieg in Magnetfelder?
5. Welcher der Entwürfe sagt euch am ehesten zu und wieso?
6. Wenn ihr das erste Mal in Wirklichkeit eine solche Stunde vorbereiten müsst, würdet ihr auf einen der Entwürfe zurückkommen?