

# Unterstützt die Verwendung unterschiedlicher Feldrepräsentationen die Überwindung naiver Schülervorstellungen im Physikunterricht?

Auszüge der Masterarbeit von A. Hindriksen

## Theoretischer Hintergrund

- In der Sekundarstufe I werden Feldlinien im Sinne ontologischer Kategorisierungen (*Ontologie: Lehre des Seienden*) oft als materielle Entitäten interpretiert und mit zum Beispiel Gummibändern verglichen (Heege & Schwanenberg, 1985).
- Eine häufig auftretende Fehlvorstellung ist, dass die „Feldlinien das Feld sind“ und daher „nur auf den Feldlinien eine Kraft wirken kann“.
- Die explizite Thematisierung der Natur physikalischer Konzepte als Ansatz zur Verringerung von Fehlvorstellungen wird als notwendig erachtet (Höttecke, 2008)
- Vor diesem Hintergrund erscheint u. a. die Repräsentation von Feldlinien durch eine Augmented-Reality-App, bei der Feldlinien in Echtzeit berechnet und der Realität virtuell überlagert werden, sinnvoll.
- Törnkvist et al. (1993): Das Arbeiten mit unterschiedlichen Repräsentationen trägt wesentlich zum Begriffsbildungsprozess bei. Die Modellfunktion der Feldlinien könnte anhand dessen verdeutlicht werden.

## (Ausgewählte) Forschungsfrage

**Ist die Verwendung unterschiedlicher Repräsentationen hilfreich, um der Vorstellung, dass die „Feldlinien bereits das Feld sind“, entgegenzuwirken?**

## Methode

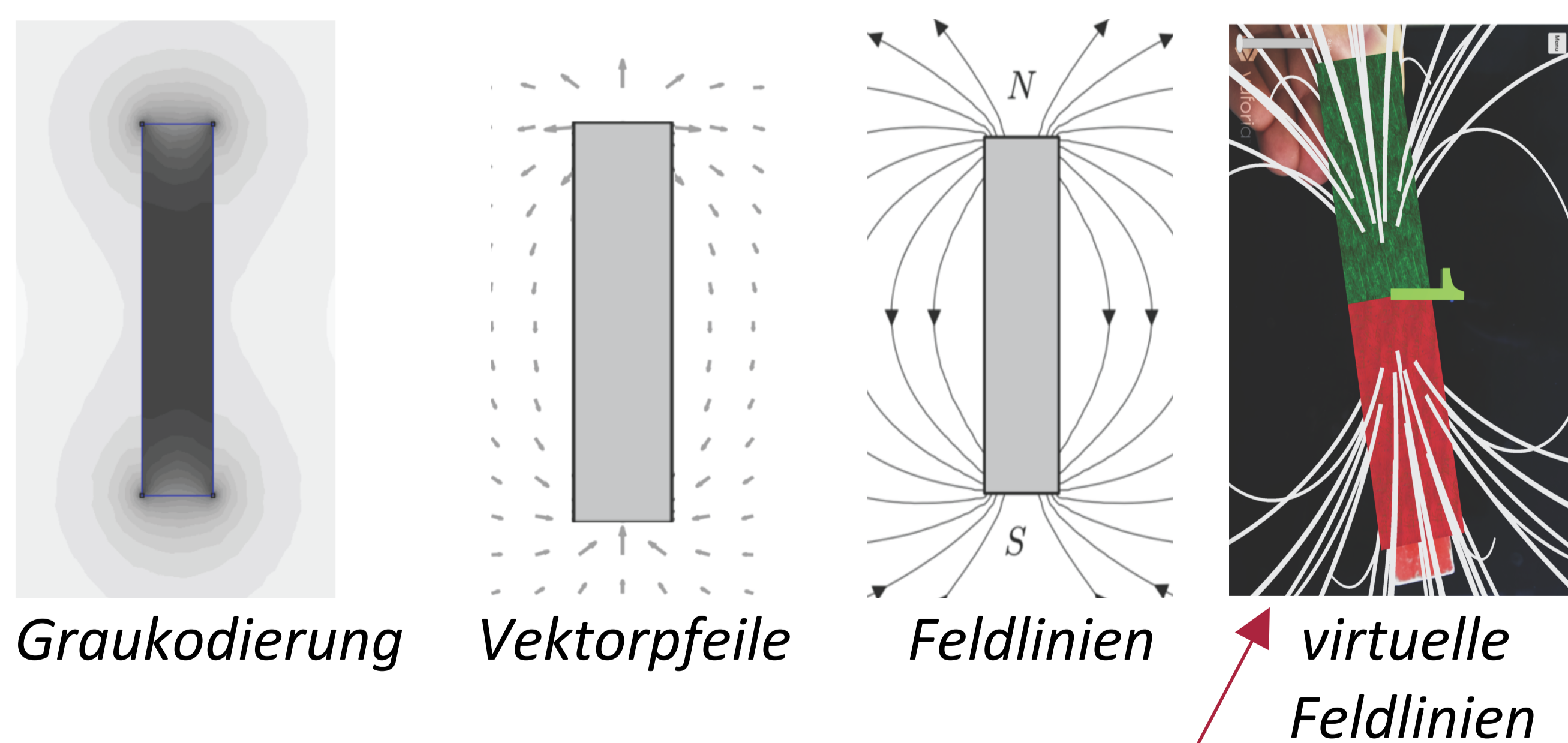
### a. Stichprobe und Forschungsdesign

Lernende des 12. Jahrgangs ( $N = 12$ ), leistungsheterogene Stichprobe, ausgewählt auf der Basis eines Vortests ( $N = 90$ )

### b. Akzeptanzbefragung (nach Wodzinski & Wiesner, 1996)

#### Ontologiebasiertes Argumentationsangebot:

Den Lernenden werden unterschiedliche Repräsentationen des Feldes gezeigt. Darüber hinaus wird festgehalten, dass Feldlinien lediglich *eine* von mehreren Möglichkeiten zur Repräsentation des Feldes sind:



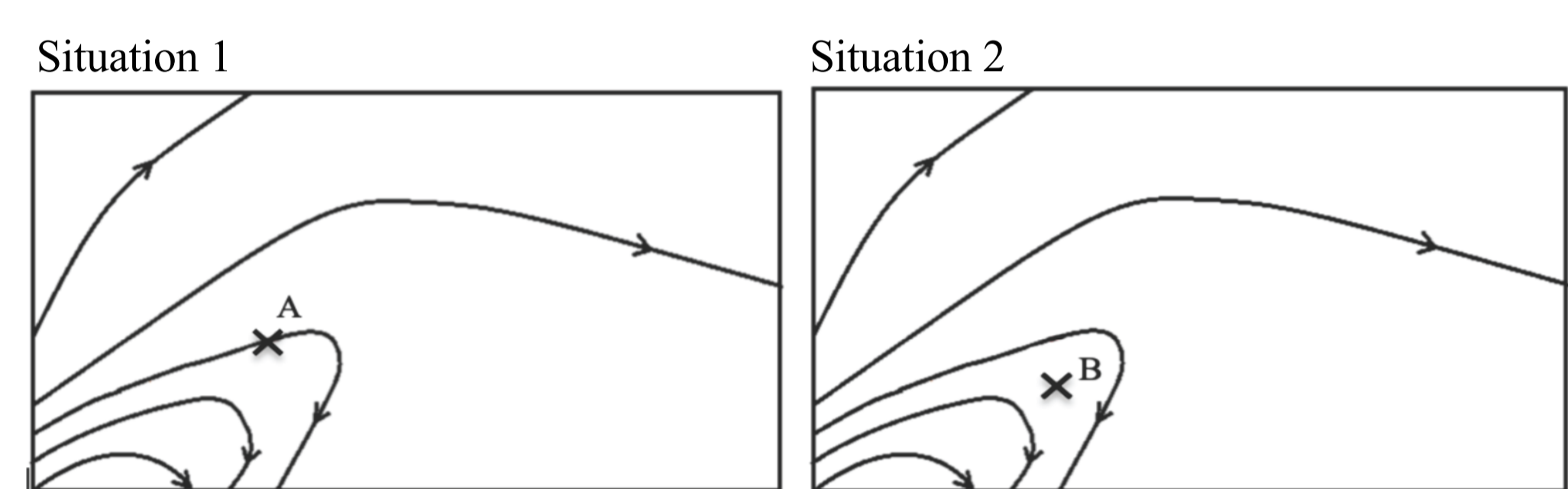
**Augmented-Reality-App: Ortsbestimmung durch Markierungsmuster und Echtzeit-Berechnung von Feldlinien über geographische Rohdaten.**

Entwicklung: Michael Sieb und Manuel Baun mit Unterstützung von Prof. Dr. Philipp Lensing (Hochschule Osnabrück)

1	•Vorstellen des ontologiebasierten Argumentationsangebots
2	•Beurteilen der Argumentation durch die Lernenden
3	•Paraphrasierung der Argumentation durch die Lernenden
4	•Anwendung der Argumentation auf Transferaufgaben
5	•Diskussion der App im Vergleich mit Eisenspanversuch
6	•Abschließende Einschätzung zum Eisenspanversuch

### Transferaufgabe:

Die Feldlinien repräsentieren ein elektrisches Feld. In dem Feld befindet sich eine positive Ladung zunächst ruhend. Betrachtet werden die folgenden zwei Situationen.



Kreuzen Sie an, ob die Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Im Punkt A wird auf die Ladung eine Kraft ausgeübt.		
Im Punkt B wird auf die Ladung eine Kraft ausgeübt.		

## Ergebnisse

- Vor der Akzeptanzbefragung zeigen fünf Lernende die Fehlvorstellung, während diese in den Transferaufgaben nur noch bei einem Schüler auftritt.
- Als Vorteile unterschiedlicher Repräsentationen werden benannt, dass unterschiedliche Aspekte des Feldes hervorgehoben werden und der Fehlvorstellung insbesondere mit der Graukodierung begegnet werden kann.
- Als Nachteile werden die Abstraktheit von Vektorpfeilen, sowie die Annahme, dass die Kamera der App Feldlinien durch Sensoren sichtbar machen könnte, angeführt.

## Diskussion

- Die Argumentation wird von den Lernenden zur Lösung der Transferaufgaben spontan genutzt und trägt zur korrekten Bearbeitung bei.
- Das Arbeiten mit unterschiedlichen Repräsentationen unterstützt die Überwindung der Schülervorstellung, dass die „Feldlinien bereits das Feld“.
- Offene Frage: Inwieweit ist die Kombination unterschiedlicher Repräsentationen hilfreich?

Heege, R. & Schwanenberg, R. (1985). Zur Anschaulichkeit elektrischer und magnetischer Felder. In W. Kuhn (Hrsg.), *Didaktik der Physik*. Vorträge der Physikertagung 1985 (S. 275-282). München: Fachausschuss Didaktik der Physik.

Höttecke, D. (2008). Was ist Naturwissenschaft? Physikunterricht über die Natur der Naturwissenschaften. *Naturwissenschaften im Unterricht*, 103, 4-11.

Törnkvist, S.; Pettersson, K. & Transtromer, G. (1993). Confusion by representation: On student's comprehension of the electric field concept. *American Journal of Physics*, 61, 335-338.

Wodzinski, R. & Wiesner, H. (1996). Akzeptanzbefragungen als Methode zur Untersuchung von Lernschwierigkeiten. In R. Duit, C. von Rhöneck (Hrsg.), *Lernen in den Naturwissenschaften*. IPN, 250-274.