

# Begriffsbildung zum Winkelfeld

## **Winkel verstehen - Begriffe bilden - Digitalität nutzen**

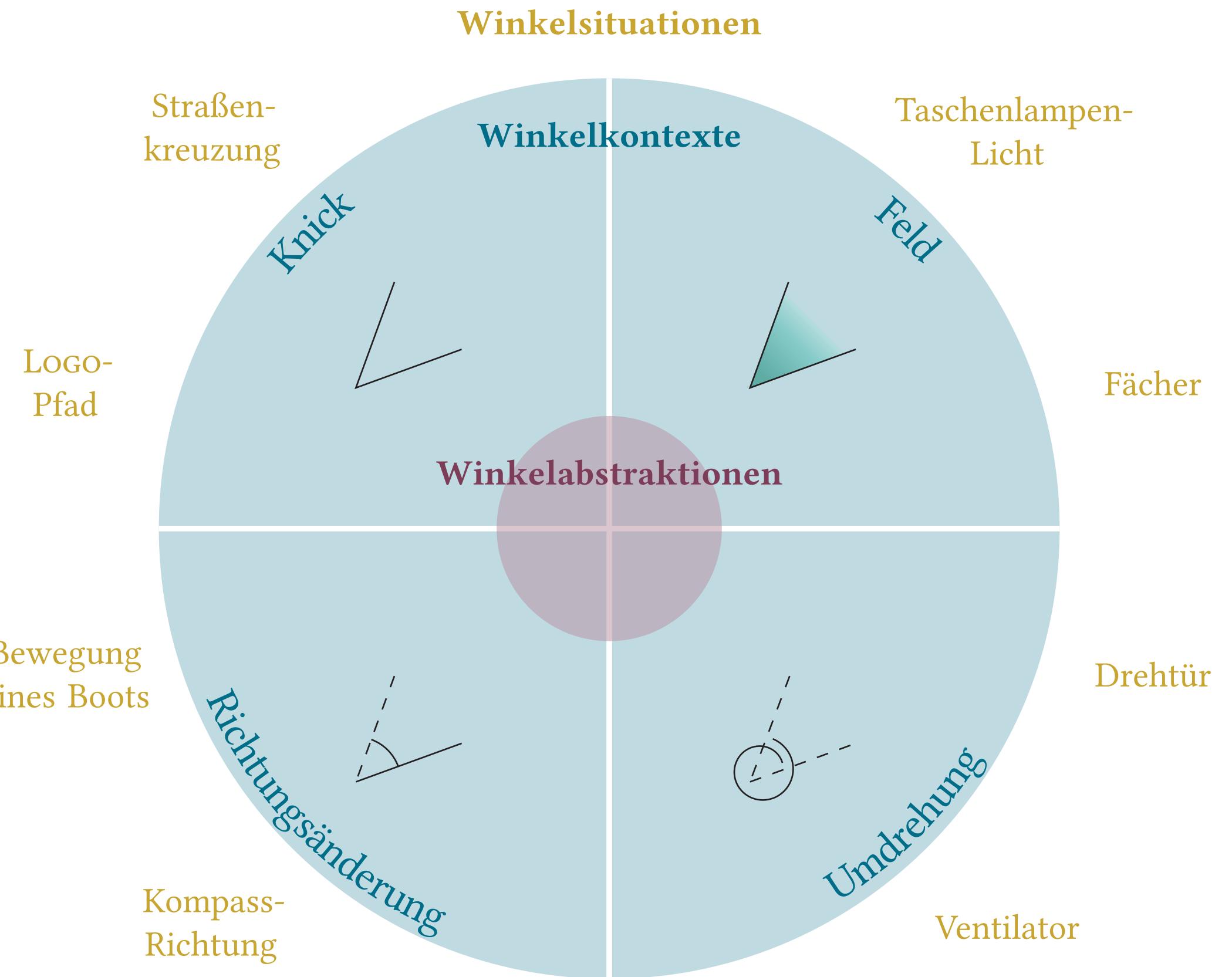
Chemnitz, 8. Dezember 2022

Dr. Heiko Etzold - Universität Potsdam - [heiko.etzold@uni-potsdam.de](mailto:heiko.etzold@uni-potsdam.de)

<https://heiko-etzold.github.io/teaching-material/praesis/2022-12-08-Etzold-Winkel.pdf>

# Winkel verstehen

Begriffe bilden  
Digitalität nutzen



(Etzold, 2021)

## Winkelsituationen

Voneinander isolierte Wahrnehmung verschiedener Situationen (Vorschulalter)

## Winkelkontakte

Erkennen der gemeinsamen geometrischen Konfiguration verschiedener Situationen (Grundschule)

## Winkelabstraktionen

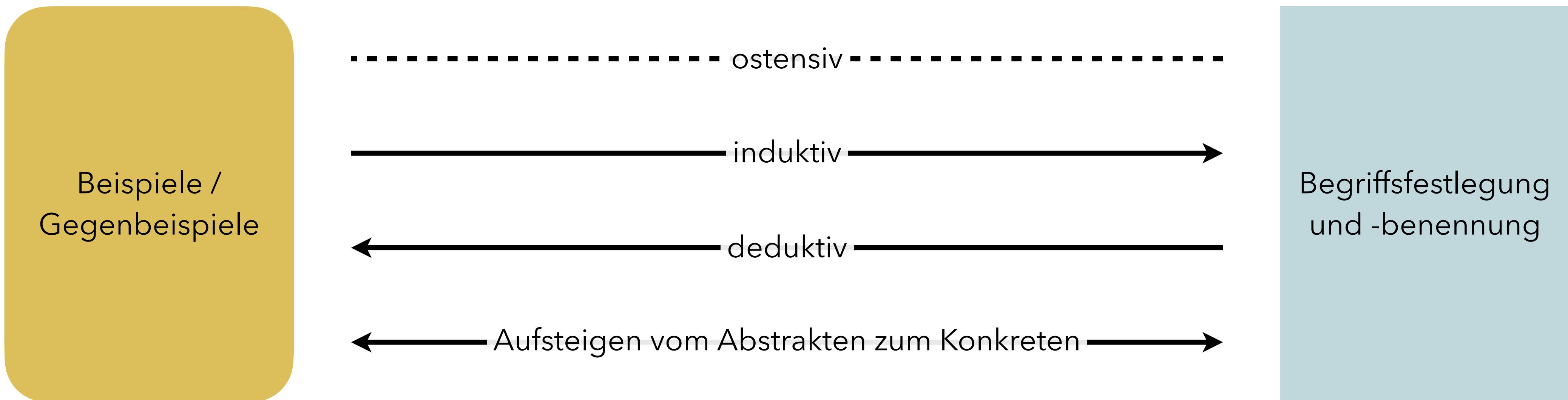
Inbeziehungsetzen verschiedener Kontexte; dabei Verwendung geometrischer Begriffe, Objekte und Relationen (Sekundarstufe)

(Mitchelmore & White, 2000)

# Begriffe bilden

Man spricht allgemein von einem »Begriff«, wenn eine Anzahl von Objekten oder Ereignissen aufgrund gewisser übereinstimmender Merkmale mit einem gemeinsamen Namen belegt wird.

(Zech, 1998, S. 256)



# Begriffe bilden

## Aufsteigen vom Abstrakten zum Konkreten

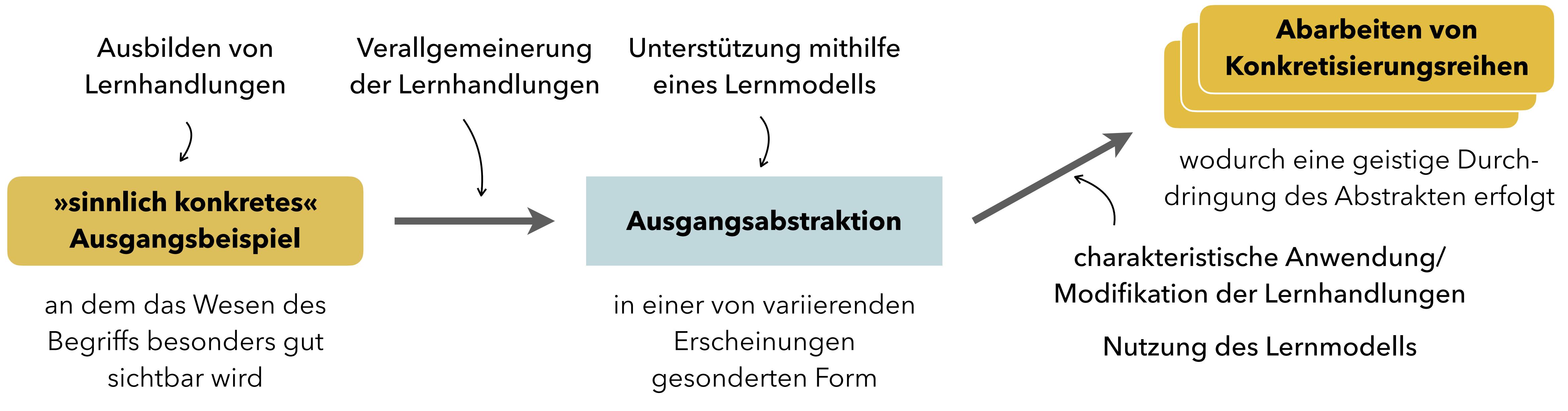
### empirisches vs. theoretisches Wissen

auf unmittelbar gegebene  
Merkmale und Beziehungen  
gerichtet

Entwicklung von Tiefenstrategien und  
wachsendes Verständnis für wesentliche  
Merkmale und Relationen

# Begriffe bilden

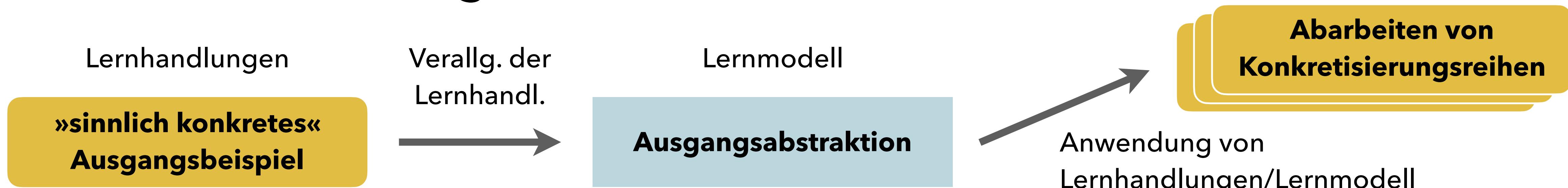
## Aufsteigen vom Abstrakten zum Konkreten



(Giest & Lompscher 2006, S. 220 f.)

# Begriffe bilden

## Aufsteigen vom Abstrakten zum Konkreten



## Sichtfelder

Bereich, der vom Tier gesehen werden kann, ausgehend vom Kopf und geradlinig zur Seite begrenzt

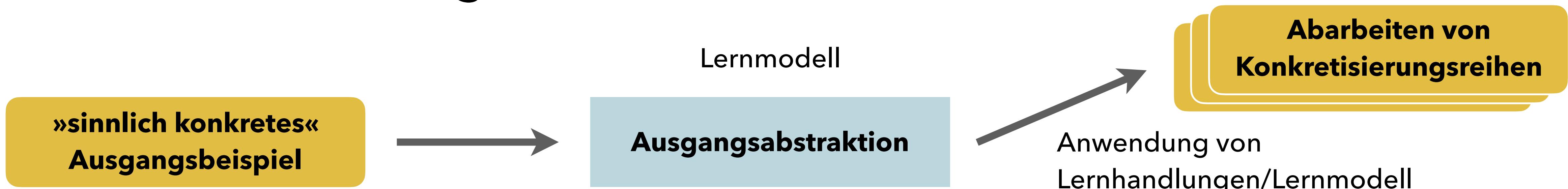


## Winkelfeld

Winkelfeld als „keilartiger“ Bereich der Ebene, mit einer Begrenzung „zur Seite“ und unendlicher Ausdehnung „nach außen“

# Begriffe bilden

## Aufsteigen vom Abstrakten zum Konkreten



## Sichtfelder

Bereich, der vom Tier gesehen werden kann, ausgehend vom Kopf und geradlinig zur Seite begrenzt

## Winkelfeld

Winkelfeld als „keilartiger“ Bereich der Ebene, mit einer Begrenzung „zur Seite“ und unendlicher Ausdehnung „nach außen“

### Lernhandlungen in verallgemeinerter Formulierung

- *Identifizieren und Realisieren* von Punkten innerhalb und außerhalb des Winkelfeldes
- *Identifizieren und Realisieren* der Schenkel mit Strahl-Eigenschaft aufgrund von Geradlinigkeit und Begrenztheit durch Scheitelpunkt (als „Quelle“ des Feldes)

Winkel verstehen  
Begriffe bilden

# Digitalität nutzen

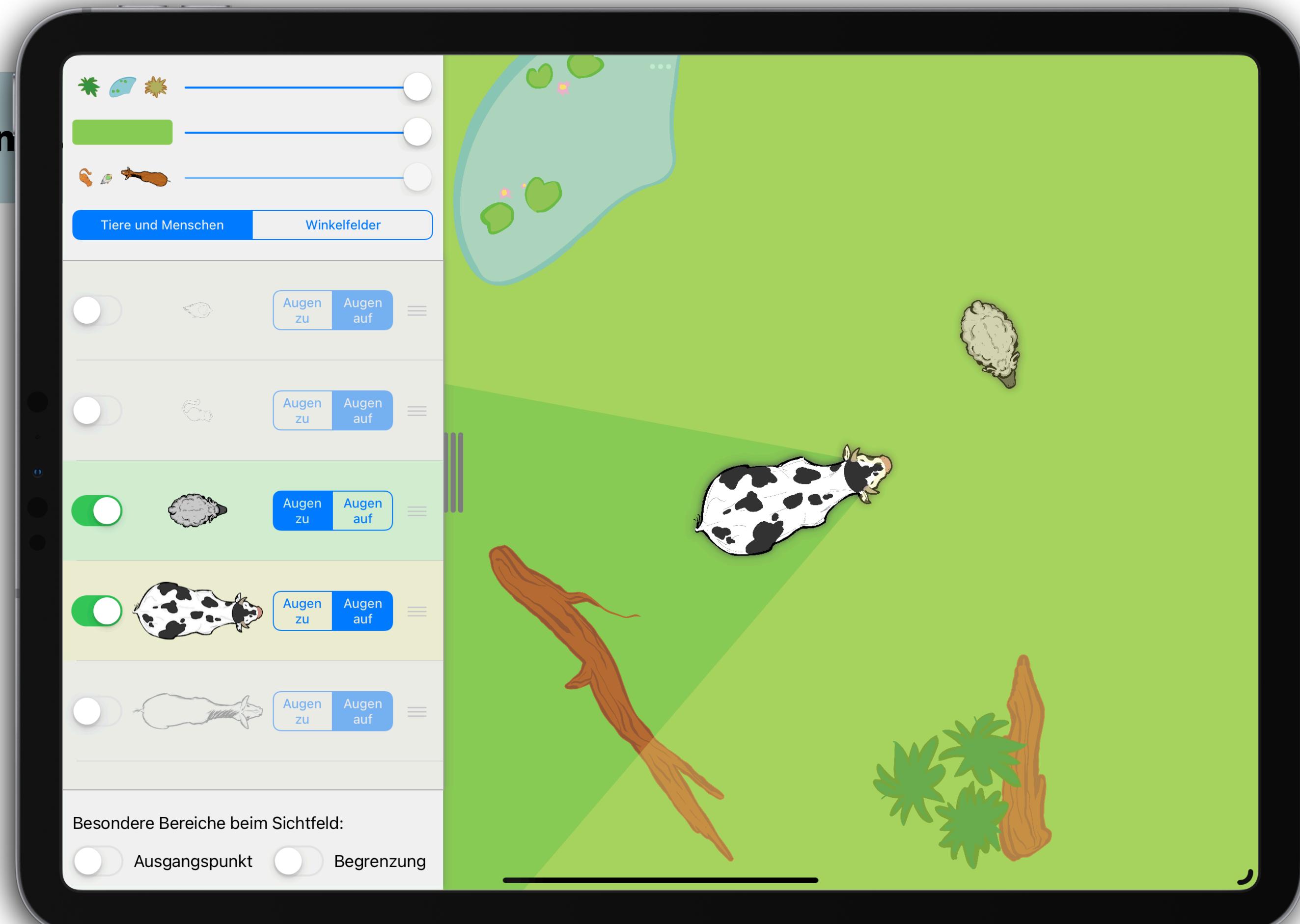
## »sinnlich konkretes« Ausgangsbeispiel



## Ausgangsbeispiel

### Lernhandlungen

- Identifizieren und Realisieren von Punkten innerhalb und außerhalb des Winkelfeldes
  - Identifizieren und Realisieren der Schenkel mit Strahl-Eigenschaft aufgrund von Geradlinigkeit und Begrenztheit durch Scheitelpunkt (als „Quelle“ des Feldes)
1. Setze das Schaf an eine Stelle, an der es von der Kuh gesehen wird.
  2. Setze das Schaf an eine Stelle, an der es nicht von der Kuh gesehen wird.
  3. Das Schaf will die Kuh verwirren. Bewege es an möglichst viele Orte, an denen es von der Kuh gesehen wird.
  4. Setze das Schaf an eine Stelle, an der es noch gerade so von der Kuh gesehen wird.
  5. Wo muss das Schaf lang laufen, damit es die gesamte Zeit gerade so von der Kuh gesehen wird?



Winkel verstehen  
Begriffe bilden

# Digitalität nutzen

»sinnlich konkretes«  
Ausgangsbeispiel



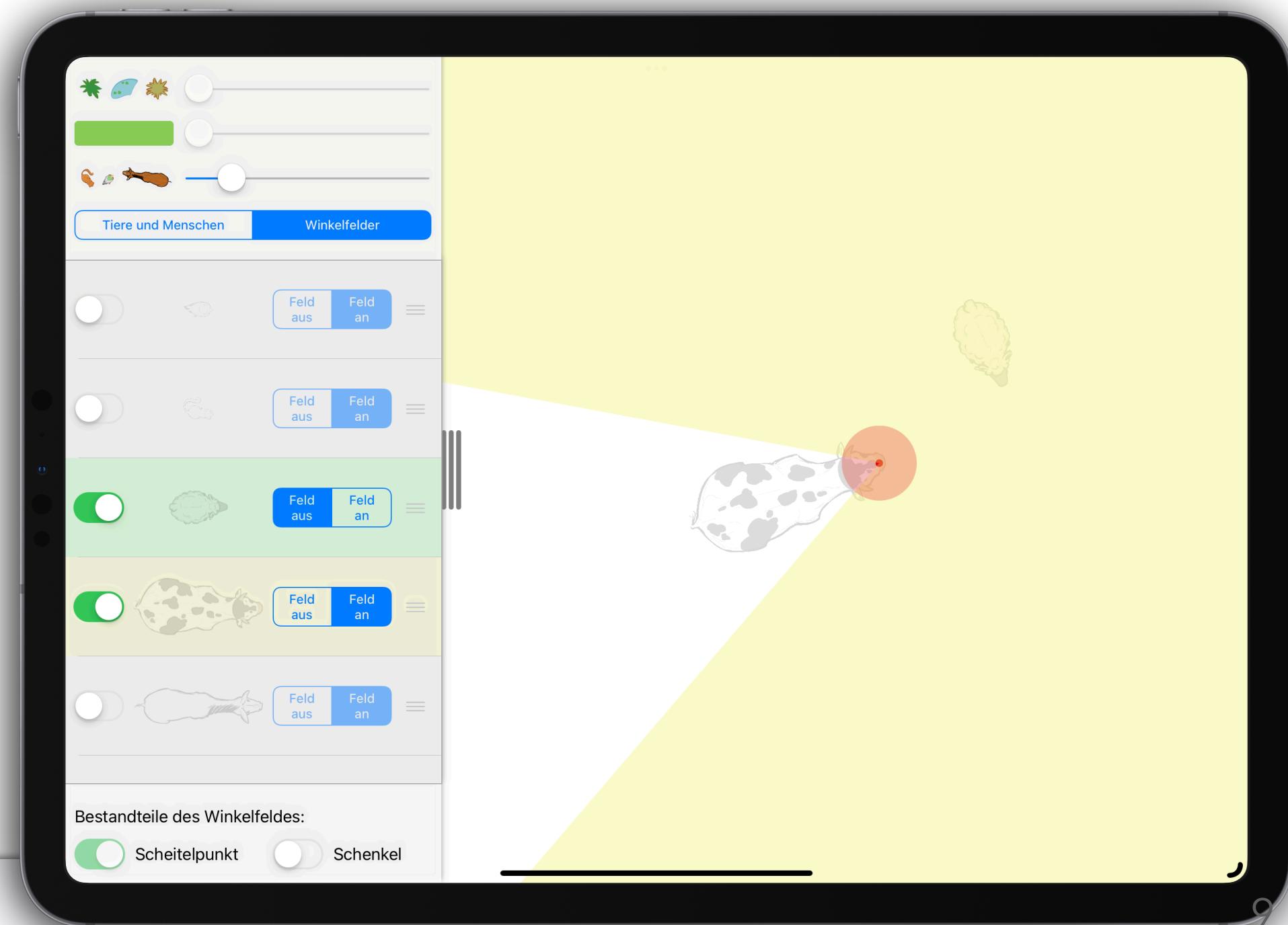
Ausgangsabstraktion

## Lernhandlungen

- *Identifizieren und Realisieren* von Punkten innerhalb und außerhalb des Winkelfeldes
- *Identifizieren und Realisieren* der Schenkel mit Strahl-Eigenschaft aufgrund von Geradlinigkeit und Begrenztheit durch Scheitelpunkt (als „Quelle“ des Feldes)

## Lernmodelle

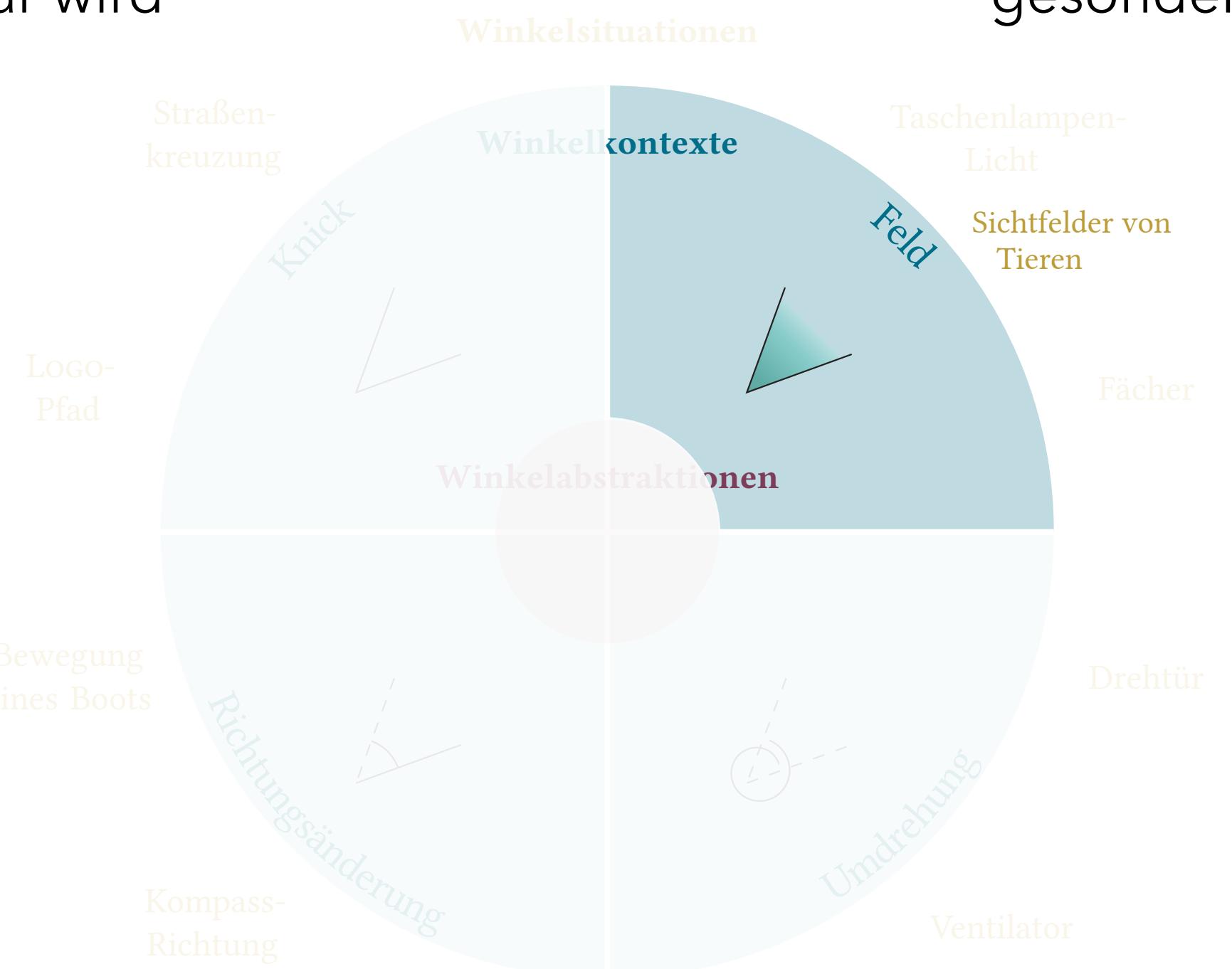
als »sinnliche Stützen geistigen Handelns«, die die »abstrakte Struktur des Gegenstands zusammen mit dem prinzipiellen Weg abbilden, der zur Aufdeckung der Struktur geführt hat«



# Winkel verstehen - Begriffe bilden - Digitalität nutzen

»sinnlich konkretes«  
Ausgangsbeispiel

an dem das Wesen des  
Begriffs besonders gut  
sichtbar wird



Ausgangsabstraktion

in einer von variierenden  
Erscheinungen  
gesonderten Form

Abarbeiten von  
Konkretisierungsreihen

wodurch eine geistige Durch-  
dringung des Abstrakten erfolgt



(Etzold, 2019)

# Literatur

- Etzold, H. (2019). *Winkel-Farm – Leitfaden für Lehrerinnen und Lehrer* (Version 2). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4747700>
- Etzold, H. (2021). *Neue Zugänge zum Winkelbegriff. Fachdidaktische Entwicklungsforschung zur Ausbildung des Winkelfeldbegriffs bei Schülerinnen und Schülern der vierten Klassenstufe* [Dissertation, Universität Potsdam]. <https://doi.org/10.25932/publishup-50418>
- Giest, H., & Lompscher, J. (2006). *Lerntätigkeit – Lernen aus kultur-historischer Perspektive. Ein Beitrag zur Entwicklung einer neuen Lernkultur im Unterricht*. Lehmanns Media.
- Krainer, K. (1989). *Lebendige Geometrie. Überlegungen zu einem integrativen Verständnis von Geometrieunterricht anhand des Winkelbegriffs* [Dissertation]. Alpen-Adria-Universität Klagenfurt.
- Mitchelmore, M., & White, P. (2000). Development of Angle Concepts by Progressive Abstraction and Generalisation. *Educational Studies in Mathematics*, 41(3), 209–238. <https://doi.org/10.1023/A:1003927811079>
- Zech, F. (1998). *Grundkurs Mathematikdidaktik* (9. Aufl.). Beltz Verlag.