



**IPN**

Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik

# Frühe Naturwissenschaftliche Bildung

WiFF-Tagung 20. September 2018, Essen

Mirjam Steffensky

# Was sind Naturwissenschaften?

- eher Aufzählung von Merkmalen als klare Definition
- 2 zentrale Charakteristika:

Beschreibung und  
Erklärung der natürlichen  
Umwelt (Konzepte,  
Gesetze, Theorien)

spezifische  
Vorgehensweisen, z.B. oft  
Evidenz-basiert

# ein grober Überblick

## belebte Natur

Übergeordnete  
Konzepte

### Evolution

- natürliche Selektion
- Adaption
- Biodiversität

### Vererbung

- Variation von Merkmalen
- Vererbung

### Ökosystem

- Wechselwirkungen
- Energiefluss
- Genetische und umweltbedingte Veränderungen

### Lebewesen

- Kennzeichen des Lebendigen
- Wachstum und Entwicklung
- Struktur und Funktion

Beispiele für Themen  
in der Kita

- Wie viele und welche Tiere und Pflanzen finde ich auf einem kleinen Stück Wiese?
- ...

- Was ist bei Eltern und Kindern ähnlich, was ist anders?
- ...

- Woran kann man erkennen, dass etwas lebendig ist?
- ...

- Was fressen Vögel etc.?
- ...

# ein grober Überblick

## unbelebte Natur

### Energie

- mit Energie lassen sich Dinge verändern
- Energieformen
- Transfer und Transformation von Energie
- Erhaltung von Energie

### Schwingungen und Wellen

- Eigenschaften von Schwingungen und Wellen
- Elektromagnetische Wellen

### Kräfte und Wechselwirkungen

- Objekte verändern sich durch Schieben, Drücken, Ziehen
- Kräfte bewirken Veränderungen von Körpern (Bewegung oder Form)

### Materie

- Materialien und ihre Eigenschaften (Gegenstands- und Materialspezifisch)
- Veränderungen von Materie
- Struktur der Materie

Übergeordnete  
Konzepte

Beispiele für  
Themen in der Kita

- Welche Dinge brauchen Strom oder Treibstoffe?
- ...

- Welche Töne kann ich mit unterschiedlichen Dingen erzeugen?
- ...

- Wie fühlen sich die verschiedenen Materialien (z. B. Holz, Plastik, Metall) an?
- ...

- Wie weit rollt die Murmel die Rampe runter?
- ...

## 1. **Naturwissenschaften sind ein Teil menschlicher Kultur** (Osborne & Dillon, 2008; Rehm et al., 2008 )

-> naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht Zugang zur Welt (vgl. Modi der Weltbegegnung: „kognitiv-instrumentelle Modellierung der Welt“, Baumert et al., 2002)

## 2. **Naturwissenschaften beeinflussen das gesellschaftliche, politische und persönliche Leben** (z.B. Gebhard, Höttecke & Rehm, 2017; Labudde & Möller, 2012; Osborne & Dillon, 2008; Sadler & Zeidler, 2009)

-> naturwissenschaftliche Bildung (scientific Literacy) ermöglicht informierte Meinungsbildung, informierte Entscheidungen und informiertes Handeln im Alltag (vgl. gesellschaftliche Teilhabe)

- (1) Befunde zur frühen naturwissenschaftlichen Bildung
- (2) Ziele früher naturwissenschaftlicher Bildung
- (3) Prozessqualität im Kontext der Naturwissenschaften
- (4) Herausforderungen naturwissenschaftlicher Bildung

# **(1) BEFUNDE ZUR FRÜHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN BILDUNG**

# Wissen und Interesse

- Evidenz für die Entwicklung grundlegendem anschlussfähigem Wissen
  - in verschiedenen Inhaltsgebieten
  - zu verschiedenen Aspekten des Wissen *über* Naturwissenschaften
- Interesse, Motivation, Lernfreude wird als hoch eingeschätzt

(Inagaki & Hatano, 2006; Quinn, 2010; Samarapungavan, et al., 2008; Leuchter et al., 2013; Hardy et al., 2011; Steffensky et al., 2012)

(Jirout & Zimmerman 2015; Koerber et al, 2009; Kuhn 2010; Sodian et al., 2002; Piekny & Maehler 2013; Pahnke & Pauen 2012)

(Lück, 2005; Mantzicopoulos, Patrick, & Samarapungavan, 2008; Nölke, 2013; Oppermann, Brunner, Eccles, & Anders, 2018)

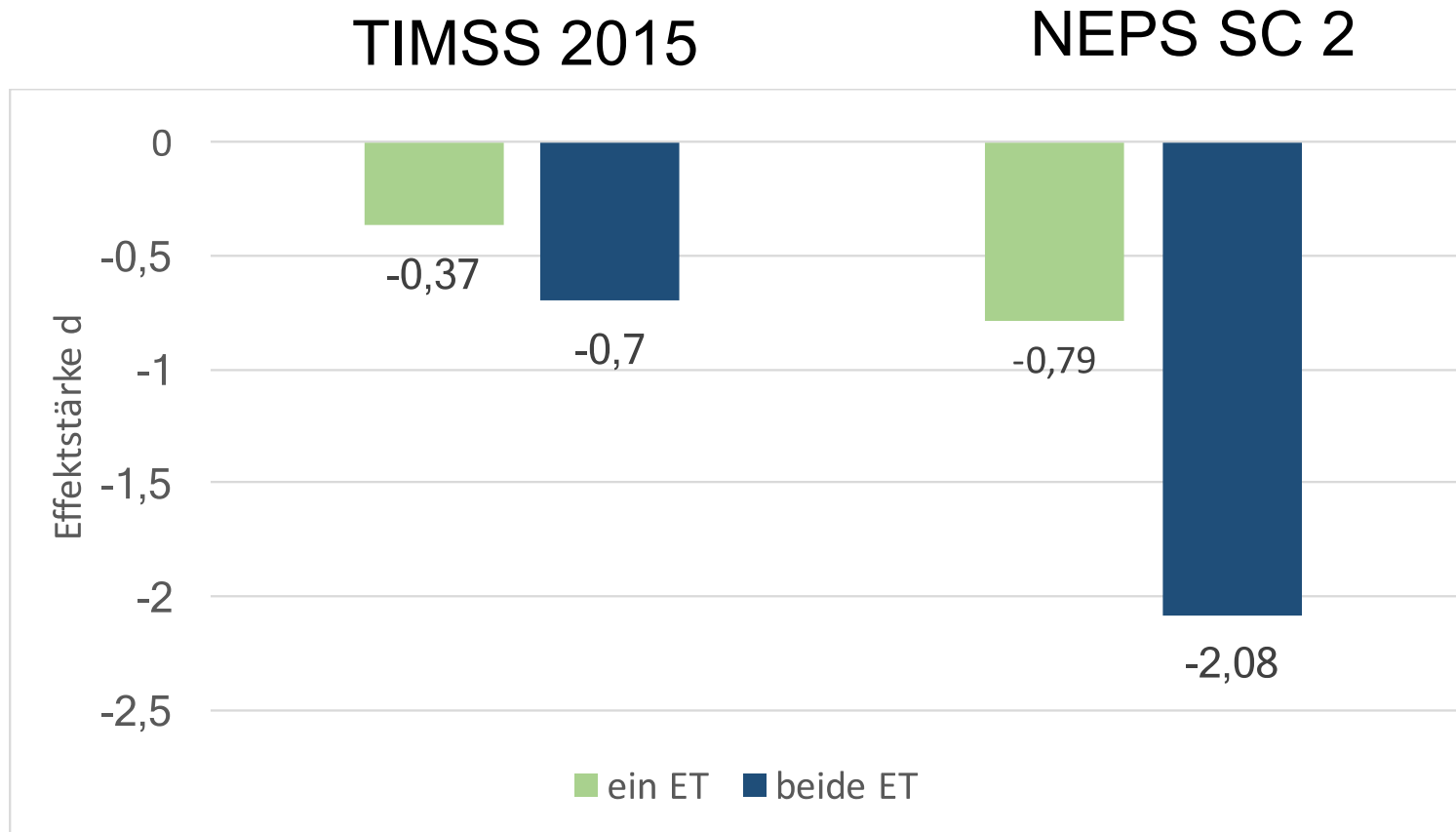


- große Unterschiede im naturwissenschaftlichen Wissen

z.B. Carstensen et al., 2012, NEPS

z.B. Leuchter, Saalbach & Hardy, 2014; Mantzicopoulos, Patrick, & Samarapungavan, 2013; Peterson, & French, 2008; Steffensky et al., 2012 9

# z.B. Migrationsbedingte Disparitäten

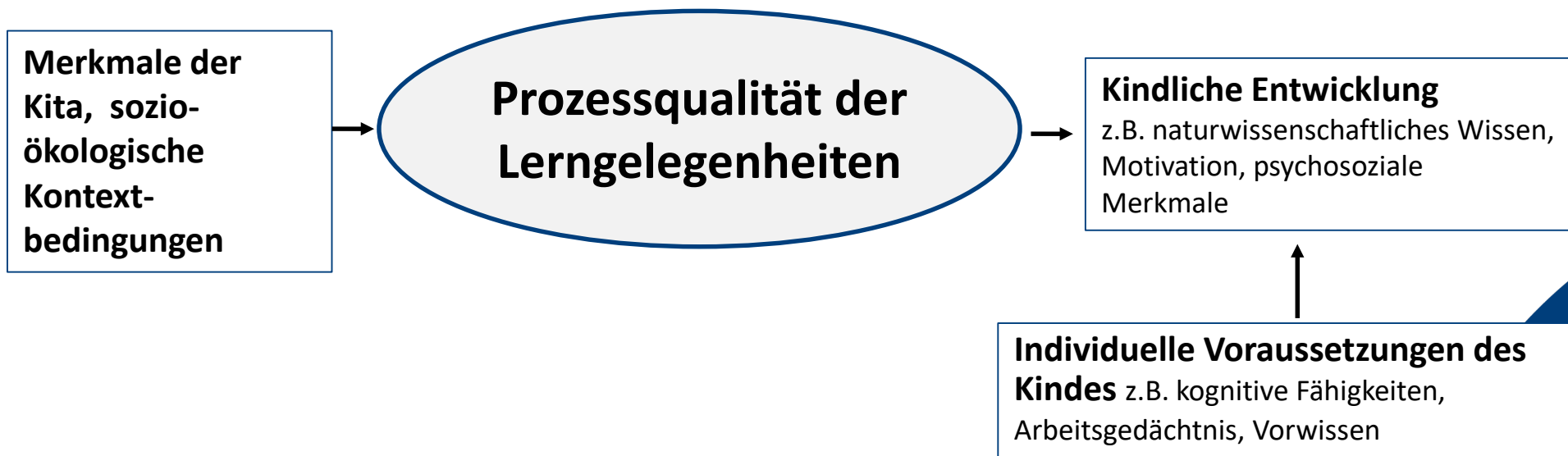


# Wirkung des Wissens

- frühes naturwissenschaftliches Wissen prädiktiv für Leistungen in der Grundschule

z.B. Morgan et al., 2016

- abhängig von häuslichen und institutionellen Lernumgebungen (siehe strukturell-prozessuales oder bioökologisches Modell)



- wird tendenziell niedrig eingeschätzt, ähnlich wie die domänenspezifische Prozessqualität insgesamt
  - geringe Umsetzung (mglw. aufgrund eigener Distanz)
  - Hands-on-Orientierung, ohne Berücksichtigung kognitiv-anregender Interaktionen (siehe auch Fokus mancher Fortbildungen oder didaktischer Materialien)

- Kinder sind interessiert an Naturwissenschaften und können grundlegendes naturwissenschaftliches Wissen entwickeln
- große Unterschiede im Wissen (und Erfahrungen) und herkunftsbedingte Disparitäten
- frühes Wissen bedeutsam für späteren Bildungsverlauf
- Was wissen wir nicht?
  - ob frühes Interesse Einfluss auf späteres Interesse, Berufswahlen hat

# **(2) ZIELE FRÜHER NATURWISSENSCHAFTLICHER BILDUNG**

# Ziele naturwissenschaftlicher Bildung

- multikriteriale Ziele
  - Erfahrungen mit Phänomenen, Mustern, Denk- und Arbeitsweisen,...
  - Wissen über Begriffe, Konzepte
  - Denk- und Arbeitsweisen
  - epistemologisches Wissen
  - Interesse
  - Lernfreude
  - Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten

z.B. Anders et al., 2013; Eshach 2006; French 2004; Steffensky, 2017; Trundle & Saçkes, 2015



**UND WAS HEIßT DAS  
KONKRET?**

- Kinder zerbröseln trockene Erde, lassen Sand durch ihre Finger rieseln, schichten Steine übereinander und werfen mit Lehmklumpen. Kinder riechen an Erde und kosten diese, sie hören das Knirschen des Schotters und das Schmatzen des Schlammes

(Ministerium für Arbeit und Soziales des Landes Sachsen-Anhalt, 2013)

- Eigenschaften verschiedener Stoffe kennen lernen: Dichte und Aggregatzustand (feste Körper, Flüssigkeiten, Gase)
- Energieformen kennen lernen

(Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen, 5. Aufl., 2012)

- keinen Konsens über Inhalte
- keinen Konsens über das anzustrebende Level, z.T. schlichte Dopplung von Inhalten
- kumulative Lernwege nicht angelegt

➔ Herausforderung für die Fachkräfte

# **(4) PROZESSQUALITÄT IM KONTEXT DER NATURWISSENSCHAFTEN**

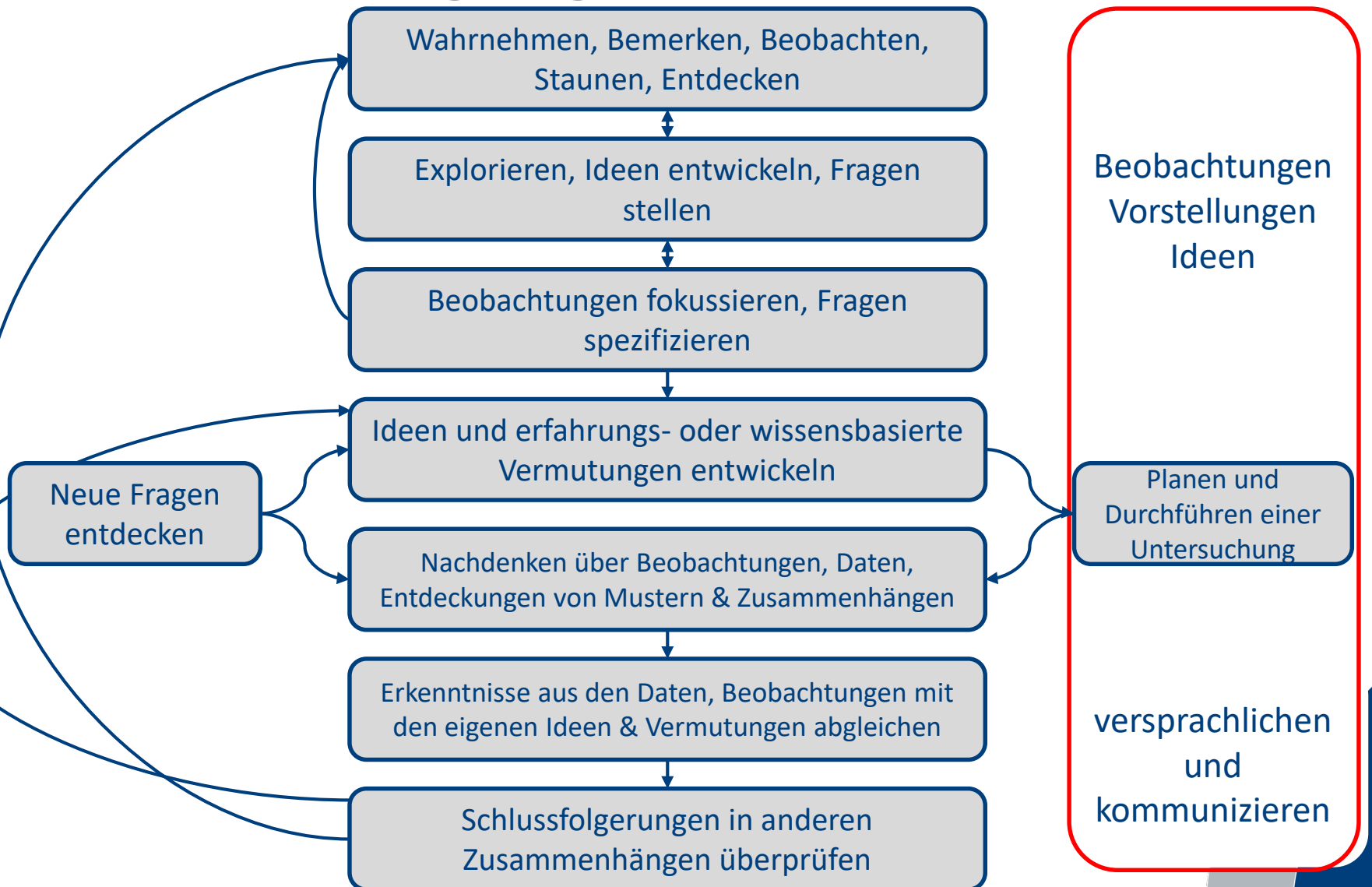
- draußen, drinnen, Alltagssituationen, Bildungsangebote, Versuche machen, Bücher lesen und vieles mehr
- Entscheidend sind die Tiefenstrukturen
  - drei zentrale Merkmale von Prozessqualität
    - kognitive Unterstützung
    - emotionale Unterstützung
    - Gruppenführung

z.B. Pianta & Hamre, 2009

- kognitive Unterstützung
  - Kinder zur vertieften Auseinandersetzung anregen durch Interaktionen mit anderen Kindern, Materialien oder Fachkräften
    - z.B. durch Fragen, Anregung von Vergleichen, Begründungen erfragen
    - und z.B. durch Hervorhebung, Fokussierung, geeignete Sequenzierung

vgl. auch Ansätze wie sustained shared thinking (Hopf 2012; Siraj-Blatchford u. a. 2002) und scaffolding

# Naturwissenschaften sind keine sprachlose Angelegenheit!



# **(5) HERAUSFORDERUNGEN**



- Auswahl und Umsetzung
  - weniger und dafür gründlicher!
  - relevantes Vorwissen und Vorerfahrungen vorhanden (Sequenzierung)?
  - zusammenhängende Aktivitäten
  - Bezüge zu anderen Erfahrungen, Themen, Konzepten herstellen
  - Fragen der Kinder aufnehmen oder Fragen stellen, die Kinder sich zu eigen machen
  - echte Alltagsbezüge

- hierfür benötigen pädagogische Fachkräfte bereichsspezifische professionelle Kompetenz
  - was und wie viel?
  - Erwerb in Ausbildung und Fortbildung?
  - alle oder nur einzelne Fachkräfte einer Institution?
  - ...

**VIELEN DANK FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT!**

STEFFENSKY@IPN.UNI-KIEL.DE