

# Wie viel Bildung braucht der Elementarbereich?

**Dr. Peter Rösner – Stiftung Haus der kleinen Forscher**

Dortmund, den 15. März 2012

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Früh übt sich, wer (Welt-)meister werden will...



---

## • **Stiftung Haus der kleinen Forscher**

- Wie entwickelt sich naturwissenschaftliches Denken?
  - Pädagogischer Ansatz der Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - Zusammenfassung
  - Ein (gemeinsames) Experiment
-

# Mission der Stiftung Haus der kleinen Forscher



## Mission unserer gemeinnützigen Initiative

- Die Stiftung „Haus der kleinen Forscher“ verankert die alltägliche Begegnung mit Naturwissenschaften, Mathematik und Technik dauerhaft und nachhaltig in allen Kitas und Grundschulen in Deutschland. Damit setzt sie sich für bessere Bildungschancen für Mädchen und Jungen in den genannten Bereichen ein.
- Die Stiftung bietet pädagogischen Fachkräften mit kontinuierlichen Fortbildungen in starken lokalen Netzwerken, mit Materialien und Ideen praxisnahe Unterstützung. Eltern und weitere Bildungspartner werden einbezogen.
- Das „Haus der kleinen Forscher“ weckt Begeisterung für naturwissenschaftliche Phänomene und technische Fragestellungen und trägt langfristig zur Nachwuchssicherung der entsprechenden Berufsfelder bei.
- Zugleich stellt das „Haus der kleinen Forscher“ die gewonnenen Erfahrungen anderen Akteuren im Ausland zur Verfügung. Deutschland positioniert sich damit als Bildungs- und Wissenschaftsstandort.

## Partner



SIEMENS | Stiftung

DIETMAR HOPP STIFTUNG

## Schirmherrschaft



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Bundesbildungs-  
ministerin Prof. Dr.  
Annette Schavan  
unterstützt als  
Schirmherrin

\* Die Zielgruppe umfasst Kinder in Kindergärten, Kindertagesstätten, Kinderläden und Vorschuleinrichtungen. Im Folgenden wird von Kitas gesprochen.

# Das „Kuratorium“ der Stiftung



**Prof. Dr. Jürgen Baumert**  
Max-Planck-Institut  
für Bildungsforschung, Berlin



**PD Dr. Fabienne Becker-Stoll**  
Staatsinstitut für Frühpädagogik,  
München



**Prof. Dr. Lutz Fieser**  
Physik und ihre Didaktik,  
Universität Flensburg



**Michael Fritz**  
Transferzentrum für Neuro-  
wissenschaften und Lernen, Ulm



**Thomas Gazlig**  
Helmholtz-Gemeinschaft



**Reinhard Kahl**  
Journalist



**Prof. Dr. Sabina Pauen**  
Entwicklungspsychologie  
Universität Heidelberg



**Prof. Dr. Ursula Rabe-Kleberg**  
Erziehungswissenschaften  
Universität Halle-Wittenberg



**Dr. Andreas Schleicher**  
OECD



**Prof. Dr. Wolfgang Tietze**  
Erziehungswissenschaften  
Freie Universität zu Berlin



**Ulrich Thöne**  
Gewerkschaft Erziehung  
und Wissenschaft



**Prof. Sebastian Turner**  
Scholz & Friends



**Prof. Dr. Manuela Welzel-Breuer**  
Physik und ihre Didaktik  
Päd. Hochschule Heidelberg

# Das Angebot der Initiative für die Kitas umfasst sechs wesentliche Elemente



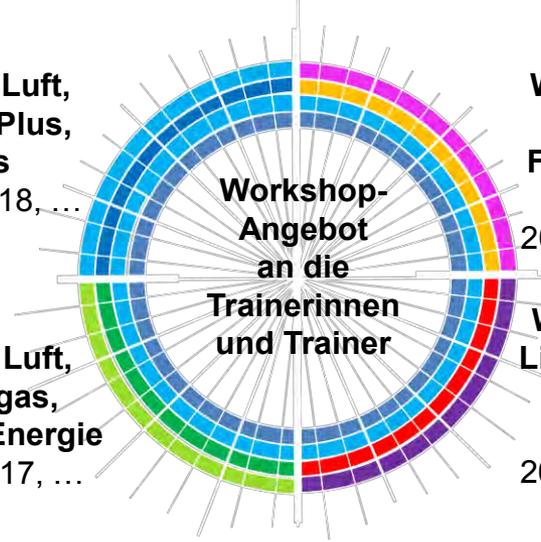
<p>I Workshops</p>	<p>Erzieherinnen und Erzieher erhalten fundierte pädagogische und naturwissenschaftliche Fortbildungen</p>	
<p>II Arbeitsunterlagen</p>	<p>Für die Umsetzung stellt die Initiative den Kitas hochwertige Arbeitsunterlagen kostenlos zur Verfügung</p>	
<p>III Internetpräsenz</p>	<p>Die umfangreiche Website <a href="http://www.haus-der-kleinen-forscher.de">www.haus-der-kleinen-forscher.de</a> bietet Informationen für alle Interessierten</p>	
<p>IV "Tag der kleinen Forscher"</p>	<p>Der jährliche Aktionstag gewinnt große Aufmerksamkeit für das überregionale Engagement aller Aktiven</p>	
<p>V Anregungen zum Mitmachen</p>	<p>Naturwissenschaftlich und technisch interessierte Eltern sowie andere Bildungspartner unterstützen die Umsetzung in den Kitas</p>	
<p>VI Auszeichnung</p>	<p>Engagierte Kitas werden als „Haus der kleinen Forscher“ ausgezeichnet</p>	

# Themen 2012

- Ca. 100 neue Trainerinnen und Trainer, sowie 600 aktive werden weitergebildet
- Akustik und Licht, Farben und Sehen werden für 3-10jährige konzipiert

Wasser, Luft,  
Wasser Plus,  
Luft Plus  
2014, 2018, ...

Wasser, Luft,  
Sprudelgas,  
Strom, Energie  
2013, 2017, ...



Wasser, Luft,  
Mathematik,  
Forschen mit  
Magneten  
2011, 2015, ...

Wasser, Luft,  
Licht, Farben,  
Sehen,  
Akustik  
2012, 2016, ...



## Für neue Trainerinnen und Trainer

- Workshop 1 - Wasser
- Workshop 2 - Luft

## Themenworkshops

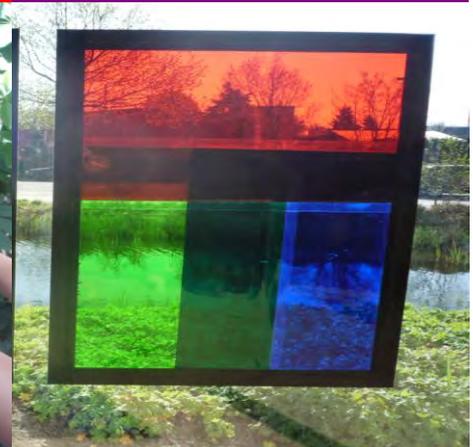
- Akustik – Klänge und Geräusche
- Licht, Farben, Sehen

Wasser

Luft

Akustik

Licht, Farben, ...



Ko-Konstruktion

Meta-Kognition

Peer-Learning

Projektarbeit

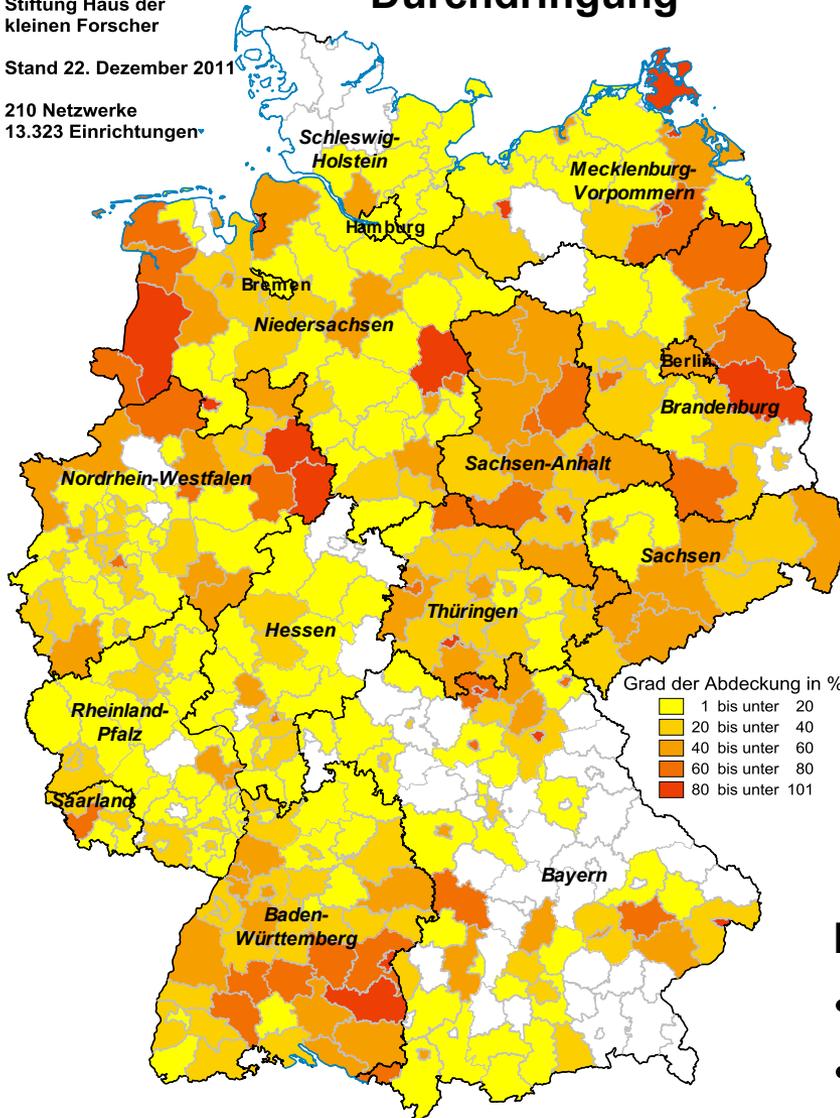
# Derzeit sind 210 Netzwerke aktiv

Stiftung Haus der kleinen Forscher

Stand 22. Dezember 2011

210 Netzwerke  
13.323 Einrichtungen

## Durchdringung



## Bemerkenswert:

- Bayern fast gänzlich abgedeckt
- 3 zusätzliche Stellen in BBQ-Netzwerken (BW)

- 
- Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - **Warum die frühe Kindheit für Lernen von so großer Bedeutung ist**
  - Wie entwickelt sich naturwissenschaftliches Denken?
  - Pädagogischer Ansatz der Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - Zusammenfassung
  - Ein (gemeinsames) Experiment
-

# Das alte Bild vom Kleinkind



## Kleinkinder als *biologisch unreife Wesen*

### Fokus auf körperliche Entwicklung

- Ernährung
- Hygiene
- Sinnesübungen
- Motorische Übungen

# Das etwas neuere Bild vom Kleinkind



## Kleinkinder als *Beziehungswesen*

Fokus auf **Bindung und Gefühlsentwicklung**

- **Verlässlichkeit bei der Versorgung**
- **Beziehungsaufbau**
- **Umgang mit Gefühlen lernen**
- **Erlernen sozialer Kompetenz**

# Das aktuelle Bild vom Kleinkind



## Kleinkinder als *denkende* Wesen

### Fokus auf **Neugier** und **Wissensdurst**

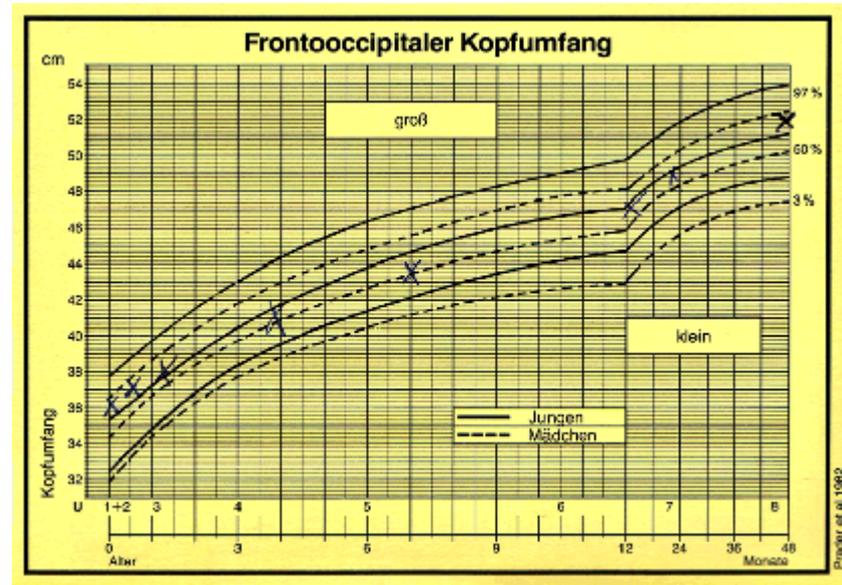
- **Sprache und Sprechfreude**
- **mathematisches Denken**
- **naturwissenschaftliches Forschen**
- **Förderung der Kreativität und Lernfreude**

# Wie wichtig ist die Förderung der Denkentwicklung?



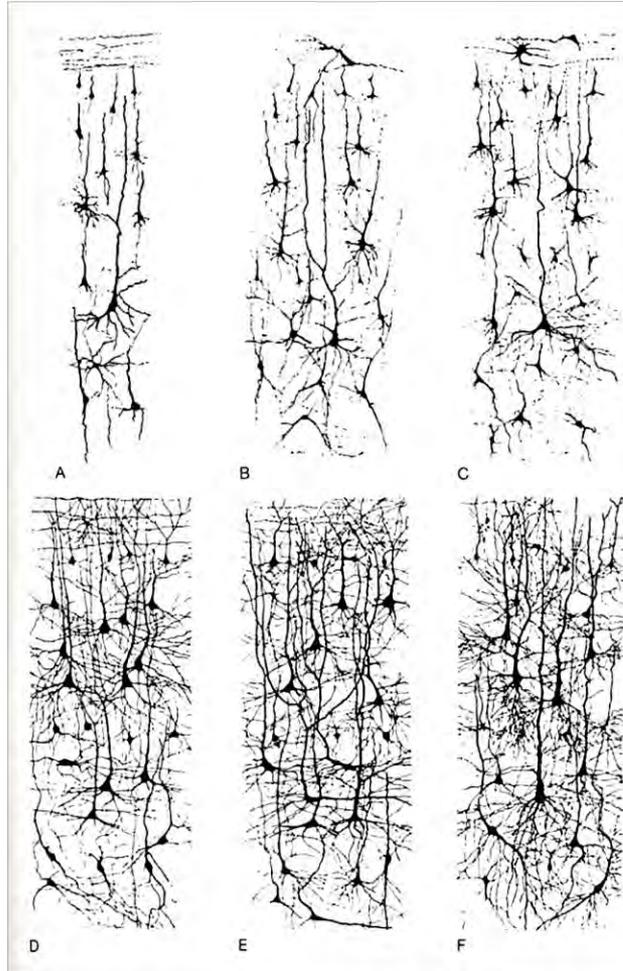
## Was sagt die Hirnforschung?

Der Schädel wird größer, weil das Gehirn wächst:  
Das Gehirnvolumen und –gewicht **verdreifacht** sich



**Grund:** zunehmende Myelinisierung der Neurone → speed  
Wachstum von Verbindungen zwischen Neuronen

# Wachstum neuronaler Verbindungen



## Beispiel Sprache

Zunehmende Vernetzung und Stärkung von Verbindungen zwischen Neuronen im Broca-Areal.

A: Geburt

B: 1 Monat

C: 3 Monate

D: 6 Monate

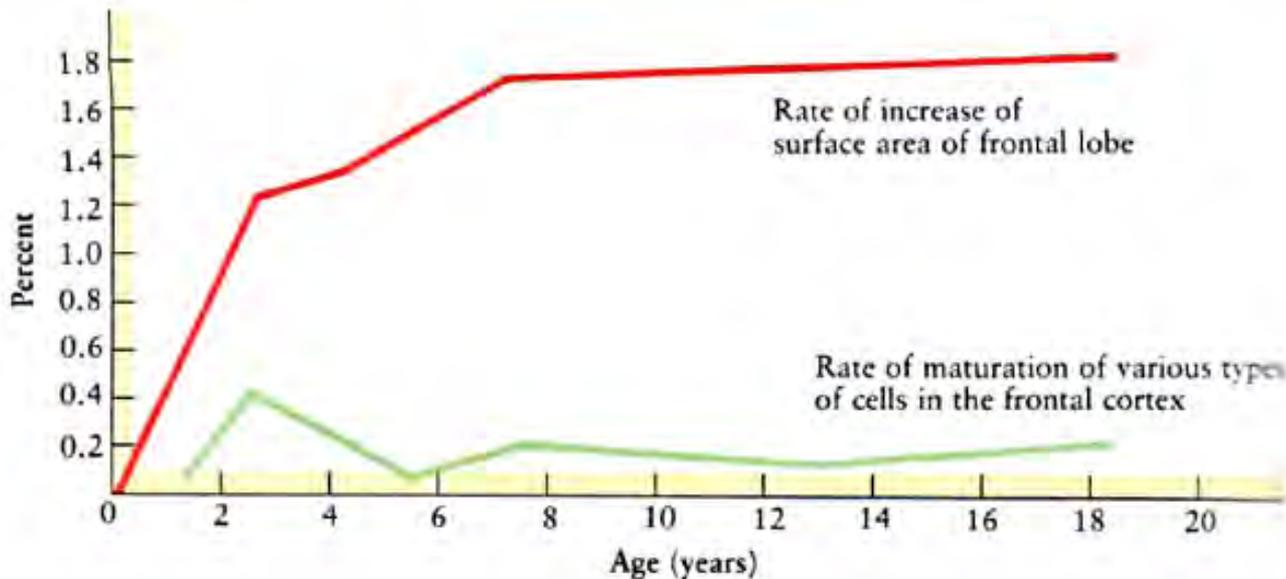
E: 15 Monate

F: 24 Monate

Die Vernetzung nimmt bis zum 2. Lebensjahr drastisch zu.

**Anzahl und Stärke von Neuronenverbindungen sind lernabhängig!**

# Die Bedeutung der frühen Kindheit



Mit 2 J. **70%**, mit 6 J. **90%** der Größe des ausgewachsenen Gehirns

→ Volumenentwicklung mit Eintritt ins Schulalter weitgehend abgeschlossen

→ Gedächtnis und Aufmerksamkeit

→ Feinmotorik

→ große Fortschritte im sprachlichen und symbolischen Denken

→ Planung und Steuerung / Hemmung von Handlungsimpulsen

# Was folgt daraus?



- Für viele Bereiche der Denkentwicklung ist das Zeitfenster der frühen Kindheit besonders wichtig.
- Hier werden die neurologischen Weichen gestellt für eine gute weitere Entwicklung der geistigen Fähigkeiten.
- Gerade weil die Kinder in dieser Phase sehr aufnahmebereit und lernfähig sind, ist eine Förderung möglich und wird von den Kindern dankbar aufgegriffen.
- Die Gesellschaft ist daher gefordert, eine entwicklungsgerechte Förderung des frühkindlichen Denkens zu gewährleisten.

**Eine ressourcenorientierte, altersgemäße Förderung schafft Rahmenbedingungen für eine geglückte kindliche Entwicklung!**



- 
- Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - Warum die frühe Kindheit für Lernen von so großer Bedeutung ist
  - **Wie entwickelt sich naturwissenschaftliches Denken?**
  - Pädagogischer Ansatz der Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - Zusammenfassung
  - Ein (gemeinsames) Experiment
-

# Wie entwickelt sich naturwissenschaftliches Denken?



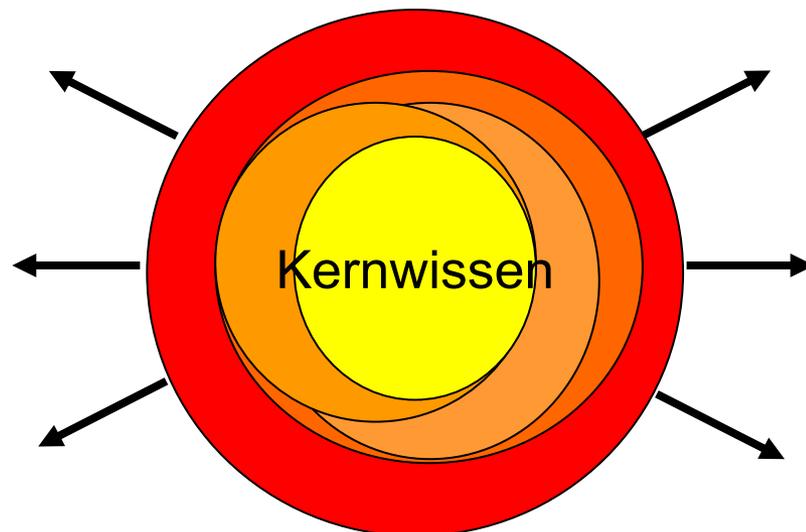
1. Kinder sind von Geburt an **lernfähige, neugierige Wesen**. Sie machen sich schon früh Gedanken über das, was sie sehen und bilden Erwartungen aus.
2. Es gibt ein **Kernwissen** für verschiedene Inhaltsbereiche. Schon Säuglinge haben Wissen und Annahmen über die Welt.

# Kinder bringen „Kernwissen“ mit auf die Welt



Das Kind startet mit sehr früh vorhandenem Kernwissen in einem gegebenen Inhaltsbereich und reichert dann weiteres Wissen um diese Kern herum an.

Das Kernwissen ist Ausgangspunkt für alles weitere Lernen.



Was zum Wissenskern gehört, ist für jeden einzelnen Bereich unterschiedlich.

Bereits identifizierte Kernwissensdomänen:

- Mathematik
- Physik
- Psychologie
- Sprache

# Wie erfasst man vorsprachliches Wissen?



## Habitationsmethode

- Gewöhnung des Kindes an eine bestimmte Szene (oft mit Wandschirm)
- Aufbau einer Erwartung, was passiert (hinter dem Wandschirm)
- Präsentation von zwei Testszenen: (erwartet, unerwartet)
- Vergleich der Blickzeiten für beide Testszenen
- Annahme: Unerwartete Szenen werden länger angeschaut als erwartete Szenen



Elizabeth Spelke

# Was wissen Babys über Physik?



## Ergebnis

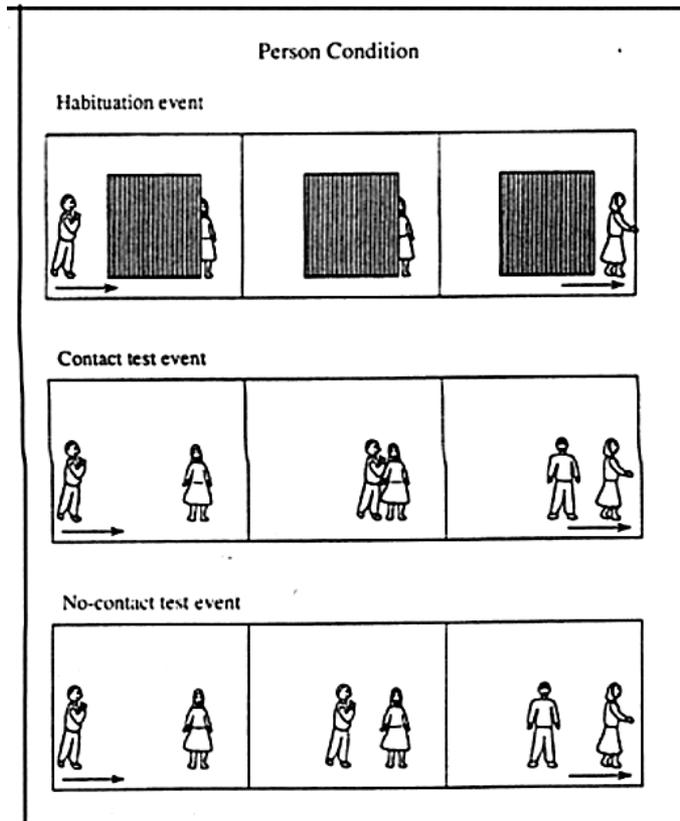
Schon mit 5 Monaten reagieren die Kinder überrascht, wenn sich beide Blöcke nicht berühren.

## → berücksichtigen Kontaktprinzip

Objekte ändern ihre räumliche Position nur, wenn eine externe Kraft auf sie einwirkt

# Was wissen Babys über Psychologie?

## Gilt das Kontaktprinzip auch für Menschen?



7 Monate alte Kinder sind nicht überrascht beim Nicht-Kontakt-Ereignis, wenn **Menschen** die Bewegung ausführen (schauen beide Testszenen gleich lange an).

**Menschen können sich selbstinitiiert bewegen**

# Tier-Ball-Studie (1) – Kausaldenken, Ursache und Wirkung?

## Szene 1

keine Bewegung



## Szene 2

gemeinsame Bewegung



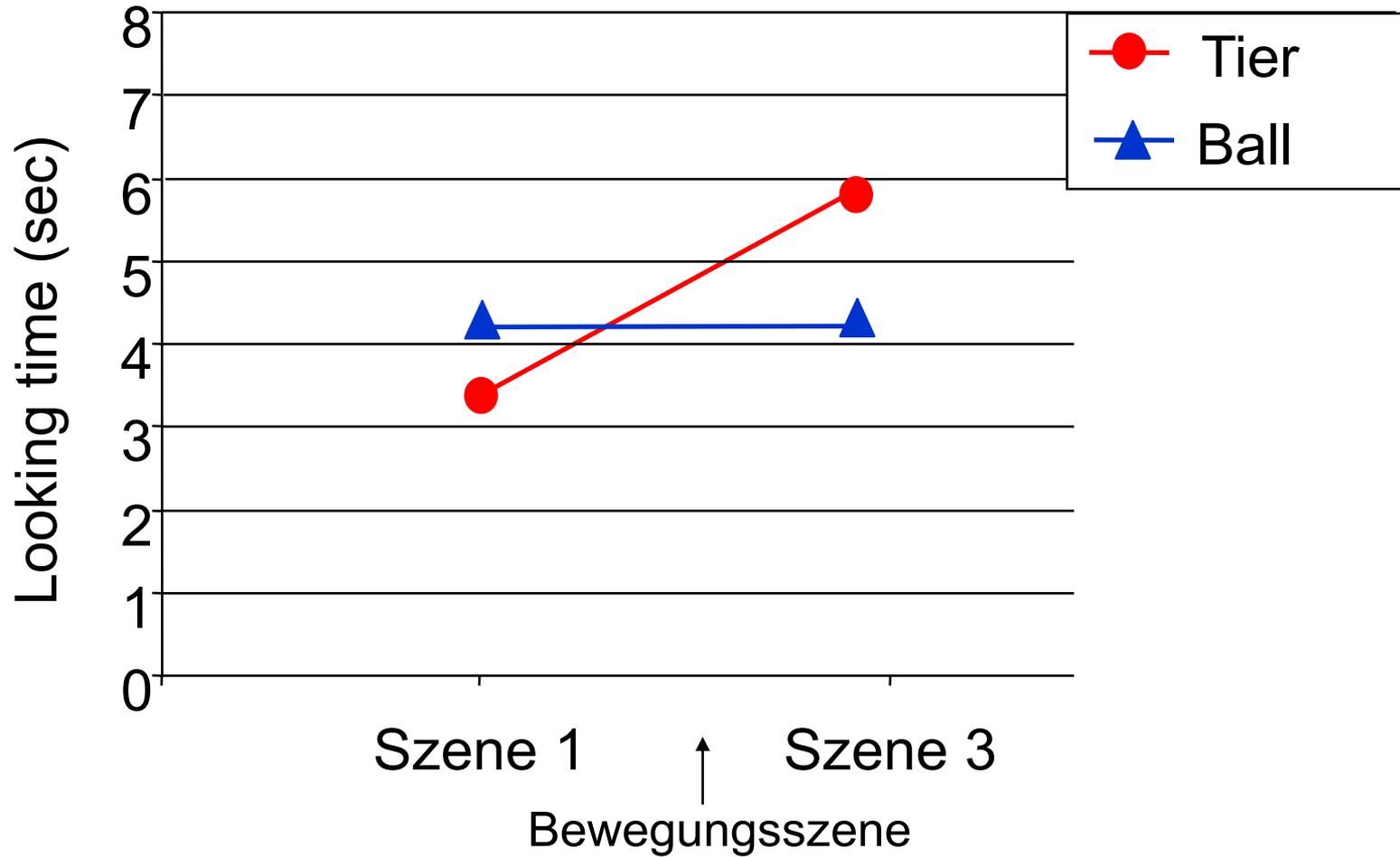
## Szene 3

keine Bewegung



**Wer oder was verursacht die Bewegung?**

# Tier-Ball-Studie (3)

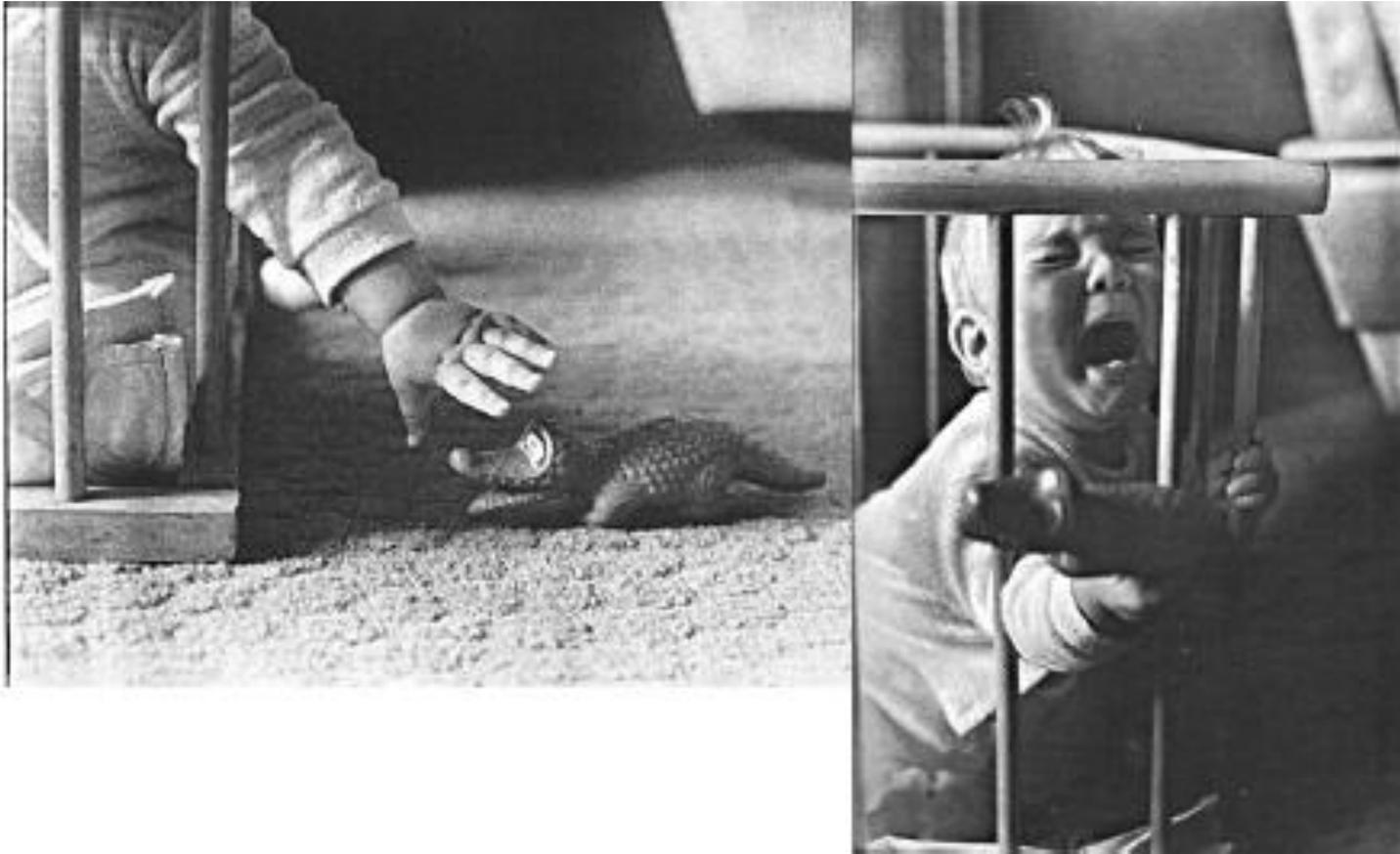


# Wie entwickelt sich naturwissenschaftliches Denken?



1. Kinder sind von Geburt an **lernfähige, neugierige Wesen**. Sie machen sich schon früh Gedanken über das, was sie sehen und bilden Erwartungen aus.
2. Es gibt ein **Kernwissen** für verschiedene Inhaltsbereiche. Schon Säuglinge haben Wissen und Annahmen über die Welt.
3. Kinder versuchen, ihr Wissen immer besser der Realität **anzupassen**. Sie knüpfen dabei an bestehendes Wissen an und konstruieren aktiv neue Vorstellungen. Das jeweilige **Vorwissen** bildet den Ausgangspunkt für das weitere Lernen.
4. Erwachsene können Kinder **gezielt unterstützen**, den nächstmöglichen Entwicklungsschritt zu machen und so ihr Verständnis zu erweitern.

# Frühkindliches Problemlösen (1)



Fehlende Koordination von Denk- und Handlungsschemata...

# Frühkindliches Problemlösen (2)



- Effekte ausprobieren  
(z.B. Gegenstand auf verschiedene Arten fallen lassen)
- Ziel erreichen durch Ausprobieren  
→ Problemlösen durch Versuch und Irrtum
- Gezieltes Handeln durch Denken  
→ Problemlösen durch Planung und Methode

*„Das Kind als  
Wissenschaftler“*

# Wie Kinder ihr „Weltbild“ entdecken



## Von Wissensfragmenten zu Theorien und Paradigmenwechseln



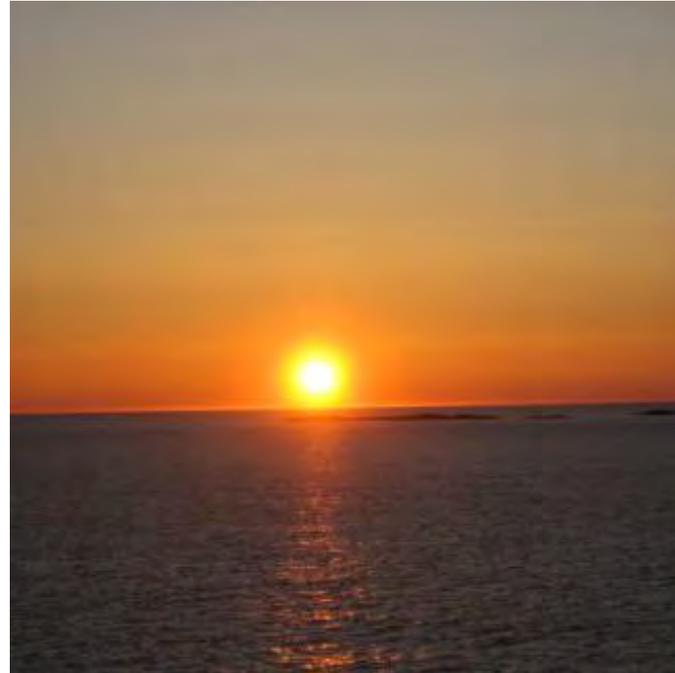
Kinder machen sich schon früh Gedanken über den Planeten, auf dem sie leben.

Das Wissen, dass die Erde, auf der wir leben, wie eine Kugel ist, passt nicht zu ihrer Grunderfahrung von Schwerkraft und zu ihrer Raumvorstellung von oben und unten.

Ihr Wissen bleibt zunächst oft fragmentarisch und unverbunden.

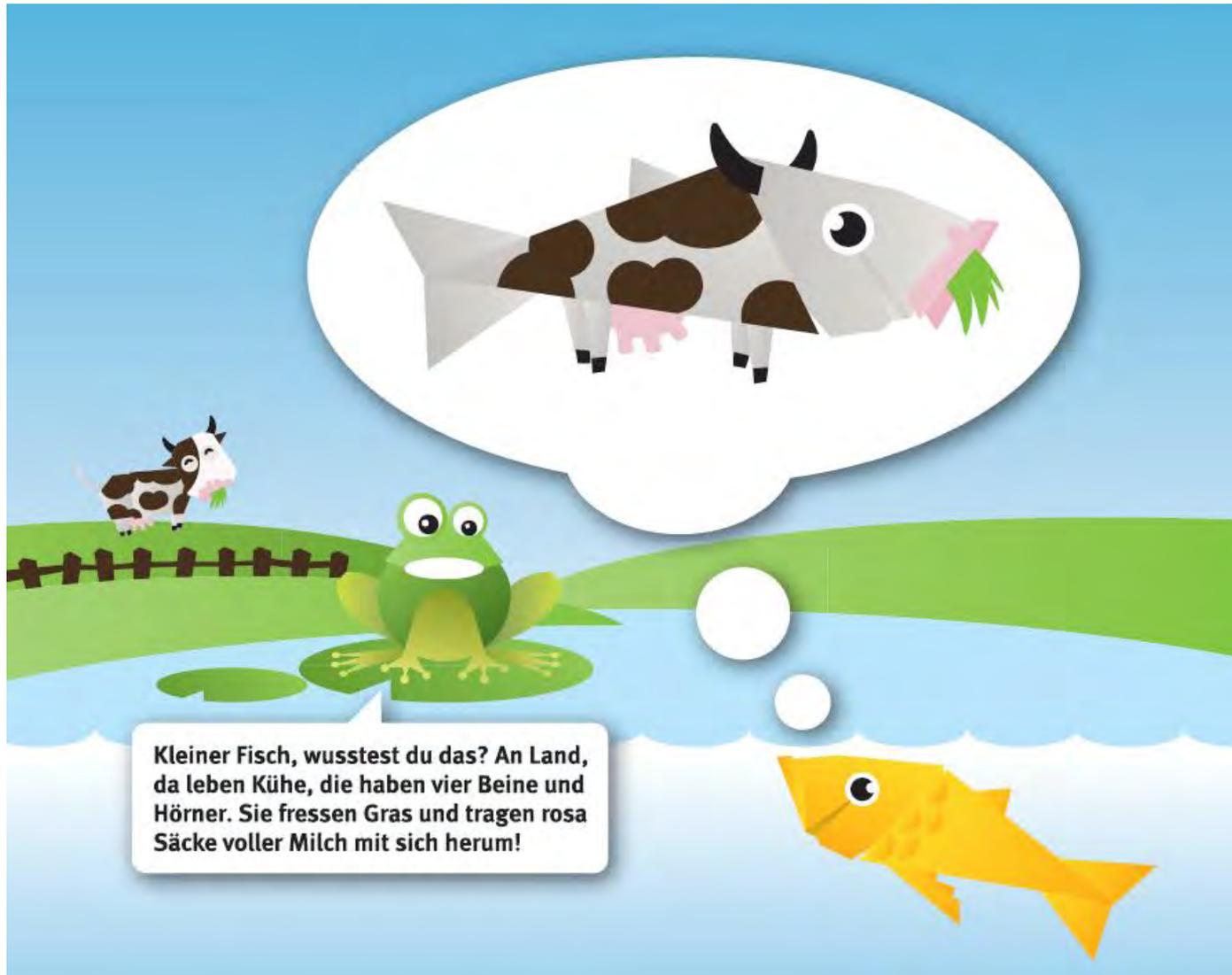
Durch bewusstes Nachdenken integrieren sie zunehmend mehr Aspekte in ihr Weltbild....

# Wie Kinder ihr „Weltbild“ entwickeln



„Papa, wo hat denn die Sonne ihr Bett?“

# Wissen wird konstruiert und baut auf Vorwissen auf



Kinder brauchen  
eigene Welterfahrung  
und  
Naturbegegnung!

# Wie Kinder ihr „Weltbild“ entdecken



## Erfahrung / Wissen

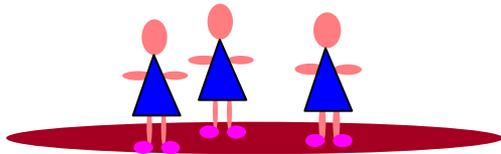
Erde = Boden;  
ebene Fläche;  
Alles fällt nach unten

## Aber....

Die Erde ist rund!

## Lösung

Erde als runde Scheibe



## Erfahrung / Wissen

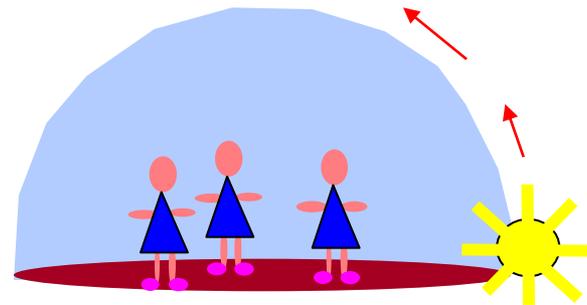
Sonne wandert bogenförmig von  
Horizont zu Horizont

## Aber....

Wo ist die Sonne festgemacht?!

## Lösung

Erde = Scheibe; Himmel als Kuppel



# Wie Kinder ihr „Weltbild“ entdecken



## Erfahrung / Wissen

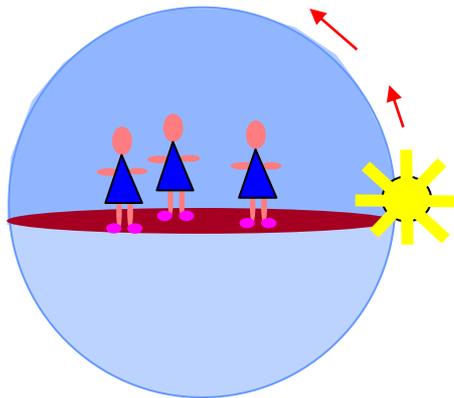
Erde wird als Kugel und nicht als Scheibe beschrieben

Aber....

Wo bleibt die Sonne, wenn sie am Horizont verschwindet?

Lösung

Kugel umschließt Scheibe



## Erfahrung / Wissen

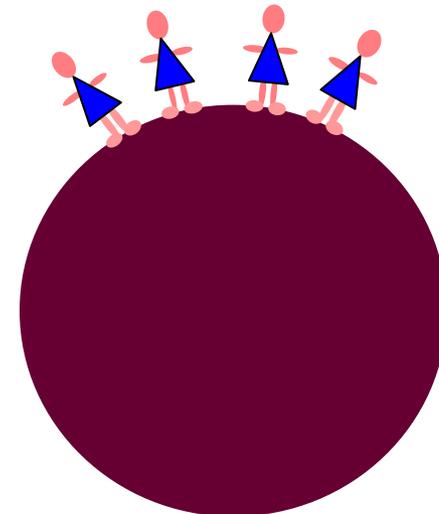
Menschen leben auf der Außenseite der Kugel

Aber....

Warum fällt niemand herunter?

Lösung

Menschen leben nur oben



# Wie Kinder ihr „Weltbild“ entdecken



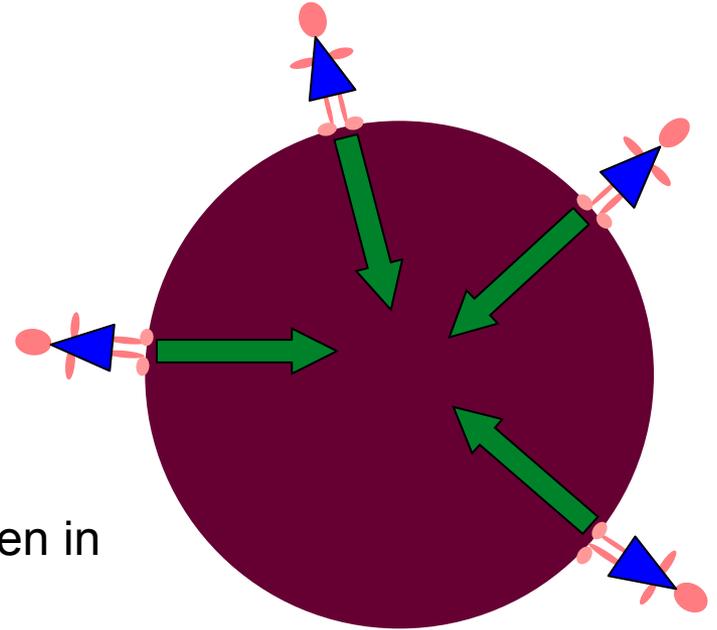
## Paradigmenwechsel

Das Kind versteht, dass es im Weltraum kein absolutes oben oder unten gibt und dass Schwerkraft nicht immer „nach unten“ zieht, sondern zum Erdzentrum.

Kinder (und Erwachsene) organisieren ihr Wissen in **Theorien und Modellen**, die sie nur dann verändern...

... wenn das notwendig wird (weil sonst Widersprüche entstehen oder falsche Vorhersagen gemacht werden)

... wenn sie schon bereit sind, die neue Information aufzunehmen



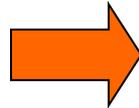
# Wissenserwerb in der frühen Kindheit



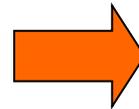
Säuglingszeit.....Schulzeit



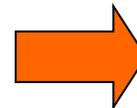
Fragmentarische  
Wissensstrukturen



Bildung von Erwartungen  
und Hypothesen



Bildung von Theorien und Modellen zur Erklärung  
von Phänomenen



Zunehmende Anpassung von Theorien  
und Erklärungen an Realität

Je mehr ein Kind weiß und je besser es bisherige Erfahrungen mit neuen kombinieren kann, desto angemessener werden seine Vorstellungen über Naturphänomene.

- 
- Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - Wie entwickelt sich naturwissenschaftliches Denken?
  - **Pädagogischer Ansatz der Stiftung Haus der kleinen Forscher**
  - Zusammenfassung
  - Ein (gemeinsames) Experiment
-

## **Kinder und pädagogische Fachkräfte gestalten den Lernprozess gemeinsam (Ko-Konstruktion)**

1. Kinder konstruieren sich ihr Bild der Welt und werden dabei von den Fachkräften begleitet
2. Fachkräfte ermöglichen Kindern das Sammeln vielfältiger Erfahrungen und unterstützen sie in ihrem Erkenntnisprozess
3. Kinder lernen dabei auch miteinander und tauschen sich aus

## **Kindern wird bewusst, dass sie etwas lernen (Metakognition)**

4. Kinder und Fachkräfte dokumentieren und reflektieren gemeinsam ihre Vermutungen, Beobachtungen und Schlussfolgerungen. Dadurch wird den Kindern bewusst, dass sie lernen, was sie lernen und wie sie lernen

**Ressourcen- und dialogorientierter Ansatz**

# Kinder brauchen Lernbegleitung



Die Lernbegleitung sollte erkennen, auf welchem Entwicklungsstand sich das Kind gerade befindet und welche Lerngelegenheiten es ihm am besten ermöglichen, selbständig einen Schritt weiter zu gehen.

# Mit Kinder gemeinsam Forschen



## Stets an das Vorwissen der Kinder anknüpfen!

Kinder genau beobachten und nach ihren Ideen und Vermutungen fragen!

## Die Kinder in ihrem Erkenntnisprozess unterstützen!

Nicht erklären, sondern nachfragen und zum Erproben anregen!

## Die Kinder zum Nachdenken bringen!

Ein Beispiel: Kinder glauben, der Wind käme aus den Bäumen. Machen Sie die Kinder dann darauf aufmerksam, dass es auch dort Wind gibt, wo keine Bäume stehen!

## Mit den Kindern sprechen!

Der Dialog mit Kindern fördert Sprechfreude und Sprachkompetenz, hilft Beobachtungen zu strukturieren und unterstützt somit auch den Erkenntnisgewinn.



# Methode: Forschungskreis



## Der Forschungskreis

Hinweise für Lernbegleiterinnen  
und Lernbegleiter

Der Forschungskreis ist ein Prozess,  
der naturwissenschaftliches Denken  
und Handeln beschreibt.

Der Einstieg in diesen Kreis ist an  
unterschiedlichen Stellen möglich.

Auf der Rückseite finden Sie  
nähere Erläuterungen zu den  
einzelnen Schritten.



# Die Initiative fördert mehr als naturwissenschaftlichen Kompetenzen und Interessen



## Naturwissenschaftliches Interesse und Verständnis

### Spaß und Interesse

- Freude entdecken
- Selbst tun – Kompetenz erleben
- Interesse entwickeln

### Naturwissenschaftliche Kompetenz

- Wissen über Phänomene und Zusammenhänge
- Naturwissenschaftliches Vorgehen



Kinder werden durch eigenes Forsuchen in ihren Kompetenzen umfassend gestärkt

## Allgemeine Kompetenzen

### Metakognitive Kompetenzen

- Entwicklung von Lernkompetenz

### Basiskompetenzen

- Sprachliche Kompetenzen
- Soziale Kompetenzen
- Motorische Kompetenzen (Feinmotorik)
- Personale Kompetenzen (Selbstwirksamkeit)

Alle Bildungsprogramme der Länder sehen die Auseinandersetzung mit Naturwissenschaften/Technik vor

# Große Forscher? – Kleine Forscher?



# Große Forscher? – Kleine Forscher?



## Große Forscher

- Ausgangsfrage
- Hypothese
- Experiment / Versuch
- Beobachtung / Beschreibung
- Dokumentation
- Ergebnisse erörtern

## Kleine Forscher

- Ausgangsfrage
- Hypothese
- Experiment / Versuch
- Beobachtung / Beschreibung
- Dokumentation
- Ergebnisse erörtern

- 
- Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - Wie entwickelt sich naturwissenschaftliches Denken?
  - Pädagogischer Ansatz der Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - **Zusammenfassung**
  - Ein (gemeinsames) Experiment
-

# Chancen für (naturwissenschaftliche) Bildung



## 1. Kinder sind neugierig

Kinder sind von Anfang an **lernfähige, neugierige, denkende Wesen**. Sie machen sich schon früh Gedanken über das, was sie sehen, sie sind am Verstehen der Welt interessiert und wollen sich einbringen.

## 2. Kinder sind kompetent

Es gibt ein frühes **Wissen und Interesse** für verschiedene Inhaltsbereiche. Schon Säuglinge interessieren sich für Naturphänomene. Diese **frühen Kompetenzen** bilden den Ausgangspunkt für das weitere Lernen.

## 3. Erwachsene können gute Begleiter sein

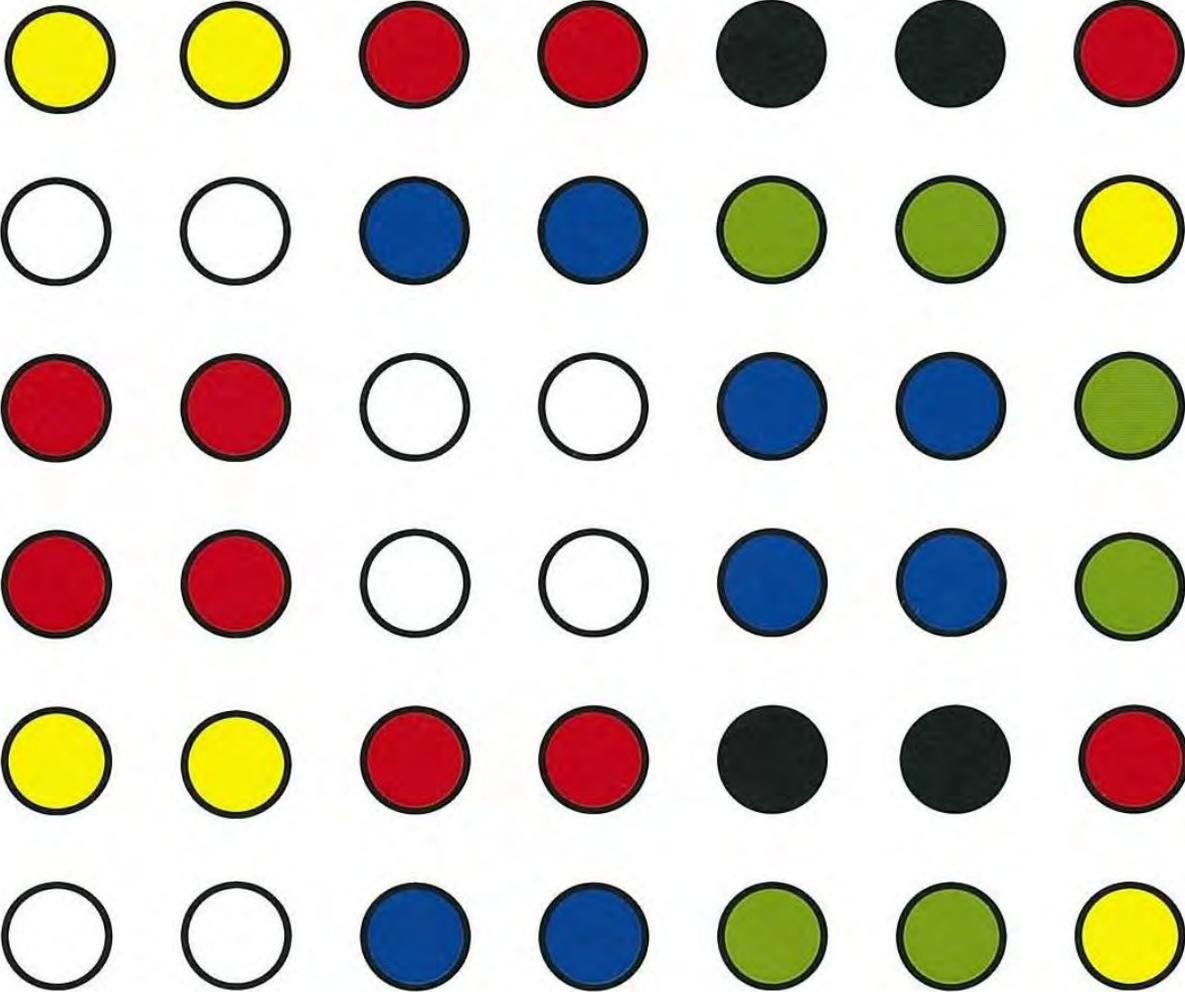
Erwachsene können Kinder gezielt unterstützen, auf ihr Vorwissen aufzubauen, ihr **Interesse beizubehalten** und so ein nachhaltiges Fähigkeitsselbstkonzept zu entwickeln („Ich bin kompetent!“). Diese Begleitung ist in den **ersten zehn Lebensjahren** von besonderer Bedeutung. Vorbilder sind wichtig!

## 4. Jede Persönlichkeit braucht ihre passende Chance

Jedem Kind sollte die Chance gegeben werden, seine **Interessen und Begabungen zu entdecken!** Individuelle Persönlichkeitsentwicklung und lebenslanges Lernen können sich ergänzen. Davon profitieren Individuum wie Gesellschaft.

- 
- Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - Wie entwickelt sich naturwissenschaftliches Denken?
  - Pädagogischer Ansatz der Stiftung Haus der kleinen Forscher
  - Zusammenfassung
  - **Ein (gemeinsames) Experiment**

# Ein Lied...



# Vielen Dank!



Lassen Sie uns gemeinsam in jedem Kindergarten und in jeder Grundschule in Deutschland einen „naturwissenschaftlichen Bolzplatz“ bauen, auf dem die Kinder „kicken“ können.

