

Das Forscherspiel

ein didaktischer Ansatz und dessen
Umsetzung mittels Forscherboxen



Übersicht

- Ablauf des Forscherspiels zum Thema „Sprudelbad“
(Forscherbox: Stoffe und ihre Eigenschaften)
- Hinweise zu Kompetenzen
- Vorschläge für Forscherboxen und Impulse
- Kopiervorlage „Impulse“
- Vorschläge für weitere Forscherboxen:
 - Schwimmen und Sinken
 - Töne und Geräusche
 - Strom
 - Licht und Schatten

Didaktische Hinweise zur Durchführung des Forscherspiels

- Implementieren von „Forschen“ und „Forscherteams“

Vorbereitung

Gruppen: max. 5 TeilnehmerInnen
Pro Gruppe: Rollenkarten, Flip-Chart, Kopien

Demoexperiment:

Kleines Gefäß ("Badewanne") mit Natron oder Backpulver, Zitronensäure (Backwarenabteilung), Spielfigur, kleiner Messbecher mit Wasser

Materialien zum Forschen (Box „Stoffe und ihre Eigenschaften):

Stoffe: Mehl, Zucker, Salz, Natron, Backpulver, Lebensmittelfarbe, Stärke, Brausepulver, Zitronensäure zum Backen (....)

Flüssigkeiten: Wasser, Zitronensaft,
mehrere Gefäße, Spatel, Löffel, Lupen, Schutzbrillen

Kurze Sicherheitsbelehrung

Bitte gehen Sie sparsam mit den Materialien um.

Bitte essen Sie nicht im Labor.

Bitte setzen Sie eine Brille auf.

Bitte arbeiten Sie ruhig und sprechen Sie sich immer im Team ab!

Bitte beachten:

Bei Verwendung von reizenden Säuren wie Zitronensäure, Essig etc. muss eine Aufsicht in der Nähe sein und eine Schutzbrille getragen werden.

Aufgaben für das Forscherspiel

1. Aufgabe: Teambuilding

Bildet euer Forschungsteam!

Eure **erste** Aufgabe ist es einen **Teamnamen** und ein **Symbol** für eure Gruppe zu finden!
Schreibt den Teamnamen auf euer Plakat!

2. Aufgabe: Rollenverteilung

Verteilt die Aufgaben im Forscherteam! (Rollenkarten; s.u.)

3. Aufgabe: Das Forschungsprojekt

Füllt das Wasser in die Badewanne und beobachtet.

Entwickelt eine Fragestellung:

Was möchtet ihr in Bezug auf eure Beobachtungen erforschen?

Entwickelt einen Plan und experimentiert.

Euer Ziel ist ein interessantes, kreatives (!) "Forschungsprojekt", dass ihr später den anderen Teams präsentieren.

Das "beste" Team erhält die für die weitere Forschung notwendigen Forschungsgelder der Universität Neandertal!

Arbeitet gemeinsam!

Nutzt eure unterschiedlichen Fähigkeiten: jeder kann etwas beitragen!

Reflexion des Forscherspiels

- **des eigenen Lernprozesses**
- **der Strategien zur Lösung von Aufgaben**
- **der gemeinsamen Arbeit in der Gruppe**

Wie fühlt sich ein Forscher?

Wie seid ihr vorgegangen?

Warum seid ihr so vorgegangen?

Was habt ihr euch gedacht?

Wie habt ihr zusammengearbeitet?

Welche Vorschläge im Team hattet ihr außerdem?

Eure Rollen innerhalb des Forscherteams

Der Projektleiter - er moderiert innerhalb der Gruppe - legt mit der Gruppe das Projektziel fest - delegiert Aufgaben	Der Schriftführer - dokumentiert den Forschungsprozess - Fragestellung / Projektziel - (Zwischen-) Ergebnisse - Offene Fragen und weitere Ideen
Der Regelwächter + Sicherheitsbeauftragte - achtet auf einen geordneten Ablauf - das Einhalten der Sicherheitsvorschriften	Der Ressourcenmanager - achtet auf einen sparsamen Einsatz des Materials (Kosten!) - organisiert benötigte Materialien
Der stellvertretende Projektleiter (entfällt bei nur 4 Mitgliedern) - unterstützt den Projektleiter	

**Alltagsintegrierte naturwissenschaftliche Bildung -
Materialangebote für das Freispiel zu naturwissenschaftlichen Themen**Hinweise:

Die Materialangebote sollen den Kindern erste Erfahrungen mit den ausgewählten naturwissenschaftlichen Themen ermöglichen (*Kompetenzbereich Wissen*) und zu eigenständigen Fragestellungen sowie zum eigenständigen Forschen anregen (*Kompetenzbereiche Fähigkeiten und Fertigkeiten*).

Kompetenzbereich Wissen

Es können nur erste Erfahrungen orientiert an der jeweiligen Entwicklungszone der Kinder erwartet werden (Wygotski).

Arbeiten die Kinder in Gruppen erfolgen hier bestenfalls ko-konstruktive Kommunikationsprozesse, durch die die Kinder ihre eigenen Kompetenzen durch die der anderen Kinder erweitern. Der Dialog im Prozess der Ko-Konstruktion ist durch Offenheit gekennzeichnet, die Partner sind gleichberechtigt: was entdeckt und erforscht wird, ergibt sich erst im Prozess und wird gemeinsam ausgehandelt.

In Bezug auf das Wissen bleiben die Kinder überwiegend auf der Ebene von beobachteten Phänomenen und ersten „Wenn-Dann-Beziehungen“ (Kausalbeziehungen).

Kompetenzbereiche Fähigkeiten und Fertigkeiten

- eigenständiges "Forschen"
 - eigene Frage- und/oder Problemstellungen formulieren,
 - eigene Vermutungen formulieren,
 - diese anhand eigener Experimente überprüfen und
 - zu eigenständigen Lösungen kommen
- gegebene Materialien handhaben
- mit anderen kommunizieren und diskutieren
- [...]

Die Pädagogin, der Pädagoge als Lernbegleiterin

Lernprozesse der Kinder können durch gezielte verbale sowie auch materialgestützte Impulse angeregt werden:

- durch offene Fragen und Handlungsfragen (z.B. "Was passiert, wenn du...") lassen sich die eigenen Erkenntnisse der Kinder weiterführen ohne zu instruieren.
Dabei wird der individuelle Entwicklungsstand der Kinder berücksichtigt: nicht alle "Forschungsergebnisse" der Kinder sind sachlich richtig, sondern vorläufige Ergebnisse, die durch weitere Erkenntnisse wiederum in Frage gestellt werden (z.B. die Annahme "leichte Dinge schwimmen, schwere gehen unter!").
- verbale Impulse können sowohl ko-konstruktive als auch metakognitive Kommunikationsprozesse unterstützen.

Metakognitive Kommunikationsprozesse sind insbesondere im Hinblick auf die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Kinder von besonderer Bedeutung: das Forschen bzw. der zunächst vielleicht nur implizite Forschungsprozess der Kinder wird verbalisiert und dadurch "sichtbar" gemacht.

Ausgehend von Freispielangeboten lassen sich anhand der Beobachtung der Kinder und ihrer Interessen Handlungsmöglichkeiten für weitere Angebote ableiten.

Forschen zu "Schwimmen und Sinken"

Materialangebot

- Wasserbecken
- Kugeln aus Glas
- Kugeln aus Holz
- Kugeln aus Knete
- Kugeln aus Styropor
- Klötze aus Holz
- Klötze aus Knete
- Steine
- Knete
- Alufolie
- Salz
- Luftballons
- Alltagsgegenstände

Naturwissenschaftliches Potential

Was lässt sich anhand des Materials zum Thema erforschen?

Hinweis: Der Begriff der **Dichte** ist hier der korrekte Sachhintergrund, lässt sich anhand des gegebenen Materials jedoch nicht eigenständig durch Kinder "erforschen"

Kategorisieren von Gegenständen / Materialien

Welche Gegenstände schwimmen - welche schwimmen nicht?

("Schwimmfähigkeit" (Dichte) als Materialeigenschaft)

- schwimmende Gegenstände:
Holzkugeln, Holzklötze,
- nicht schwimmende Gegenstände:
Murmeln (Kugeln aus Glas), Steine, Kugeln aus Knete, Alufolie
- schwebende Gegenstände
Luftballon mit Wasser gefüllt

Der Zusammenhang zwischen Gewicht und Schwimmen und Sinken

Schwimmen leichte Gegenstände und schwere sinken?

("Schwimmfähigkeit" (Dichte) als Materialeigenschaft)

- kleine, leichte Gegenstände gehen unter (kleine Knetkugel, Büroklammer)
 - kleine, leichte Gegenstände schwimmen (Styroporkügelchen)
 - große, schwere Gegenstände schwimmen (Holzklötzchen)
 - große, schwere Gegenstände schwimmen nicht (Brieföffner)
- Das Gewicht eines Gegenstandes allein entscheidet nicht darüber, ob ein Gegenstand schwimmt (große Containerschiffe!)

Der Zusammenhang zwischen der Form und Schwimmen und Sinken

Welche Materialien eignen sich für den Bau eines Bootes? (Auftrieb und Dichte)

- Wenn man Knete oder Alufolie zu einem Boot formt, dann schwimmen sie und können sogar noch beladen werden!
- Wenn man ein Boot aus Knete oder Alufolie zu schwer belädt, dann sinkt es

Vergleich: Schwimmen und Sinken in Salzwasser und in Süßwasser

Welche Dinge schwimmen in Salzwasser?

- Gegenstände, die im Süßwasser schwimmen, schwimmen auch in Salzwasser, tauchen jedoch nicht so tief ein!
- Wenn ich einen mit Süßwasser gefüllten Ballon ins Salzwasser gebe schwimmt er

Idee zur Weiterführung: Boote bauen

Forschen zu "Töne und Geräusche"

Materialangebot

- Wasser
- Gläser
- Stricknadeln
- Gummibänder
- Plastikbecher
- Drehorgel
- Lebensmittelfarbe
- ...

Naturwissenschaftliches Potential

Was lässt sich anhand des Materials zum Thema erforschen?

Töne und Geräusche erzeugen

Wie kann ich Töne und Geräusche erzeugen? Wie unterscheiden sich Töne und Geräusche?

- Wenn man ein Überraschungs-Ei mit Reis füllt und schüttelt, dann entsteht ein Geräusch ("Rasseln")
- Wenn man ein Glas mit Wasser füllt und mit einem Strohhalm hinein pustet, dann entsteht ein Geräusch ("Blubbern")
- Wenn ich mit einem Löffel an ein Wasserglas schlage, dann entsteht ein Ton
- Wenn ich an einem gespannten Gummiband zupfe, dann entsteht ein Ton
- Wenn ich in ein Röhrchen puste, dann entsteht ein Ton
- Wenn ich an einer Stricknadel, die über eine Tischkante ragt, zupfe, entsteht ein Ton.

➤ damit ein Ton oder ein Geräusch entsteht, muss etwas in Bewegung sein!

Verschiedene Töne erzeugen

Wie kann ich verschiedene, hohe und tiefe Töne, erzeugen?

- Wenn ich ein Gummiband stramm spanne und daran zupfe, entsteht ein hoher Ton. Wenn ich ein Gummiband locker spanne und daran zupfe, entsteht ein tiefer Ton.
- Wenn ich ein Glas mit wenig Wasser anschlage, dann entsteht ein hoher Ton. Wenn ich ein Glas mit viel Wasser anschlage, dann entsteht ein tiefer Ton. (Hinweis: abhängig vom Glas!)
- Wenn ich an einer Stricknadel zupfe, die weit über eine Tischkante ragt, dann entsteht ein tiefer Ton. Wenn ich an einer Stricknadel zupfe, die wenig über eine Tischkante ragt, dann entsteht ein hoher Ton.
- Wenn ich in ein langes Röhrchen puste, entsteht ein tiefer Ton, wenn ich in ein kurzes Röhrchen puste, dann entsteht ein hoher Ton.

laute und leise Töne erzeugen

Wie kann ich verschiedene, laute und leise Töne, erzeugen?

- Wenn ich ein Glas kräftig anschlage, dann entsteht ein lauter Ton, wenn ich ein Glas nur leicht anschlage, dann entsteht ein leiser Ton
- [...]

Musik speichern

Wie funktioniert eine Drehorgel?

Der Rhythmus und die Abfolge der Töne wird durch die kleinen Knöpfe auf der Walze bestimmt, die in einer bestimmten Reihenfolge unterschiedlich lange Stäbe zum Klingen bringen!

Ideen zur Weiterführung: Musikinstrumente bauen, Musikstücke komponieren

Forschen zu "Strom"

Materialangebot

- Flachbatterien (0,4 V), alt Solarmodule
- Stromkabel mit Kroko-Klemmen
- Klingeldraht
- Glühlämpchen
- Buzzer
- Propeller
- Motoren
-

Naturwissenschaftliches Potential

Was lässt sich anhand des Materials zum Thema erforschen?

Stromkreis mit einem Glühlämpchen

Wie kann ich ein Glühlämpchen zum Leuchten bringen?

Was passiert, wenn ich den Stromkreis unterbreche?

- Wenn ich ein Glühlämpchen mit zwei Kabeln mit je einem Pol einer Batterie verbinde, dann leuchtet das Lämpchen. [Es entsteht ein Stromkreis]

Stromkreis mit weiteren Verbrauchern

Was passiert, wenn ich einen Buzzer, einen Propeller mit einer Batterie verbinde

- Wenn ich einen Buzzer mit einem Stromkreis verbinde, dann entsteht ein Ton.
 - Wenn ich einen Propeller mit Motor mit einem Stromkreis verbinde, dann entsteht Bewegung.
- Strom kann Licht, Bewegung und Töne erzeugen!

Stromkreis mit mehreren Glühlämpchen (Verbrauchern)

Wie kann ich mehrere Glühlämpchen zum Leuchten bringen?

- Wenn ich mehrere Glühlämpchen mit Hilfe von Kabeln mit den Polen einer Batterie verbinde, dann leuchten die Lämpchen schwächer.

Stromkreis mit mehreren Batterien

Was passiert, wenn ich mehrere Batterien in einen Stromkreis einbaue?

- Wenn ich einen mehrere Batterien in einen Stromkreis einbinde, dann leuchten die Glühlämpchen heller (läuft der Propeller schneller).

Leitende Materialien und nicht leitende Materialien

Welche Materialien leiten den Strom?

- Wenn ich eine Büroklammer in den Stromkreis einbaue, dann leuchtet das Lämpchen.
- Wenn ich ein Gummiband in den Stromkreis einbaue, dann leuchtet das Lämpchen nicht [...]

Ideen zur Weiterführung:

- Ein Puppenaus beleuchten.
- Eine Lichterkette, eine Alarmanlage, einen Heißen Draht bauen

Forschen zu "Licht und Schatten"

Materialangebot

- Taschenlampen
- Kerzen / Feuerzeug
- bunte Folie, Tesafilm
- Figuren / Gegenstände
- "Leinwand"

Naturwissenschaftliches Potential

Was lässt sich anhand des Materials zum Thema erforschen?

Schatten erzeugen

Wie kann ich einen Schatten erzeugen?

- Wenn ich eine Lichtquelle (z.B. eine Taschenlampe) vor einen Gegenstand platziere, dann entsteht hinter dem Gegenstand ein Schatten (auf einer Leinwand).

Entfernungen zwischen Lichtquelle, Gegenstand und Leinwand

Wie kann ich die Größe des Schattens verändern?

- Wenn ich die Lichtquelle vom Gegenstand entferne, dann wird der Schatten des Gegenstandes (auf der Leinwand) kleiner.
- Wenn ich den Gegenstand von der Leinwand weg zur Lichtquelle hin bewege, dann wird sein Schatten größer.
- Wenn ich ein großes Pferd näher an der Lichtquelle aufstelle als ein kleines Pferd, dann kann ich gleich große Schatten beider Pferde erzeugen.

Schatten bewegen

Wie kann ich einen Schatten bewegen?

- Wenn ich die Lichtquelle vom Gegenstand aus nach links bewege, dann wandert der Schatten des Gegenstandes (auf der Leinwand) nach rechts.
- Wenn ich die Lichtquelle vom Gegenstand aus nach rechts bewege, dann wandert der Schatten nach links.
- Wenn ich die Lichtquelle vom Gegenstand aus nach oben bewege, dann wandert der Schatten nach unten.

Schatten bei mehreren Lichtquellen

Was passiert, wenn ich mit mehreren Lichtquellen Schatten erzeuge?

- Wenn ich mehrere Lichtquellen auf einen Gegenstand richte, dann entstehen auf der Leinwand mehrere Schatten.
- Je weiter ich die Lichtquellen voneinander entferne, desto stärker erscheinen die Schatten auf der Leinwand voneinander getrennt.
- Je näher ich die Lichtquellen nebeneinander positioniere, desto mehr überlappen sich die auf der Leinwand entstehenden Schatten. Da wo sich die Schatten überlappen ist der Schatten dunkler als die weiteren Schatten.

Farbige Lichtquellen

Wie kann ich bunte Schatten erzeugen?

- Wenn ich vor eine Lichtquelle bunte Folie halte, entsteht auf der Leinwand ein bunter Lichtfleck.
- Wenn ich eine Lichtquelle mit bunter Folie auf einen Gegenstand richte, dann entstehen auf der Leinwand ein nicht farbiger Schatten.
- Wenn ich zwei Lichtquellen mit bunter Folie auf einen Gegenstand richte, dann entstehen auf der Leinwand bunte helle Schatten und nichtfarbige, dunklere Schatten.

Winkel der Lichtquelle zum Schatten

Wie kann ich die Größe des Schattens auf der Standfläche verändern?

- Wenn ich die Lichtquelle von oben auf einen Gegenstand richte, dann ist der Schatten auf der Standfläche des Gegenstandes kürzer.
- Wenn ich die Lichtquelle von der Seite auf einen Gegenstand richte, dann ist der Schatten auf der Standfläche des Gegenstandes länger.

Impulse zu "Schwimmen und Sinken"

Welche Gegenstände schwimmen - welche schwimmen nicht?

Schwimmen leichte Gegenstände und schwere sinken?

Welche Materialien eignen sich für den Bau eines Bootes?

Welche Dinge schwimmen in Salzwasser?

Bau ein besonders gutes Boot!

Impulse zu "Töne und Geräusche"

Wie kann ich Töne und Geräusche erzeugen?

Wie unterscheiden sich Töne und Geräusche?

Wie kann ich verschiedene, hohe und tiefe Töne, erzeugen?

Wie kann ich verschiedene, laute und leise Töne, erzeugen?

Wie funktioniert eine Drehorgel?

Bau Musikinstrumente!

Komponiere ein Lied!

Impulse zu "Strom"

Wie kann ich ein Glühlämpchen zum Leuchten bringen?

Was passiert, wenn ich den Stromkreis unterbreche?

Was passiert, wenn ich einen Buzzer oder einen Propeller mit einer Batterie verbinde

Wie kann ich mehrere Glühlämpchen zum Leuchten bringen?

Was passiert, wenn ich zwei Batterien in einen Stromkreis einbaue? (Maximal 2!)

Welche Materialien leiten den Strom?

Bau ein Puppenhaus mit Licht!

Bau eine Alarmanlage!

Bau einen heißen Draht!

Impulse zu "Licht und Schatten"

Wie kann ich einen Schatten erzeugen?

Wie kann ich die Größe des Schattens verändern?

Wie kann ich einen Schatten bewegen?

Was passiert, wenn ich mit mehreren Lichtquellen Schatten erzeuge?

Wie kann ich bunte Schatten erzeugen?

Wie kann ich die Größe des Schattens auf der Standfläche verändern?

Plane ein Schattentheater!