Naturwissenschaftliche Bildung im frühen Kindesalter

Universität Bielefeld

Chemie
Baden-Württemberg

1933-2015

„Ständig bombardierte ich meine Eltern mit Fragen. Woher die Farben kämen. Wie es meiner Mutter gelinge, die Flamme des Gasbrenners zu entzünden. Was mit dem Zucker geschehe, wenn man ihn in den Tee rühre. Wo er bleibe. Warum sich Blasen bildeten, wenn Wasser koche …

Meistens ging meine Mutter geduldig auf meine Fragen ein.“

Oliver Sachs, Onkel Wolfram. Erinnerungen. S. 10 f. 2002

Überblick

- Warum überhaupt naturwissenschaftliche Bildung?

- naturwissenschaftliche Frühbildung (Kita)

- naturwissenschaftliche Bildung in Grundschulen
  - Sprachförderung durch Experimentieren
  - Resilienzfaktoren und naturwissenschaftliche Bildung

- naturwissenschaftliche Bildung in der Sek. I
  - in Haupt- und Sekundarschulen zur beruflichen Vorbereitung
  - Familienbildungszentren
  - Welcome Science (mit Kindern aus Flüchtlingsfamilien)

Naturwissenschaftliche Bildung – Warum?

nicht besetzbare Ausbildungs-
plätze in sog. MINT-Engpass-
berufen verursachen bis 2020
jährlich 37 Mrd. Verlust
1,4 Mio. Arbeitsplätze
werden nicht besetzt

Lit.: acatech

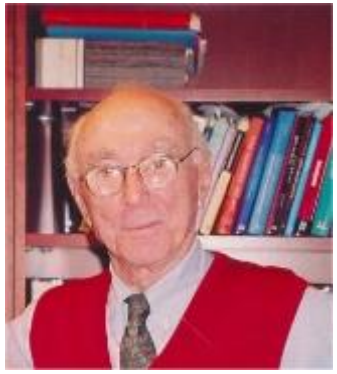
.
Biologie
.
..
.
Chemie
Physik

Mündigkeit bei ökolgischen
und technischen
Themenfeldern in einer
zunehmend technisierten Welt
Stichwort: Müllverbrennung,
Kernkraftwerke
Energiewende

Anschluss an die
frühkindliche
naturwissenschaftliche
Bildung im Kindergarten

Jerome Bruners Theorie der kognitiven Entwicklung (1966)

Enaktive Stufe	Das Kind begreift seine Umwelt über den handelnden Umgang mit ihr.
Ikonische Stufe	Bildhafte Vorstellungen sind der Informationsträger, aber auch: das Kind ist ‚Gefangener' seiner Wahrnehmungen
Symbolische Stufe	Symbolsysteme ersetzen das Handeln ohne Denken und das an die Wahrnehmung gebundene Verständnis; Sprache, Logik und Mathematik spielen nun eine Rolle.



(geb. 1915)

Zusammenfassung der Studien: Bedeutung naturwissenschaftlicher Frühbildung

- hohe Akzeptanz bei den Kindern (70 % freiwillige Teilnahme)
- hohe Erinnerungsfähigkeit bei Kindern *aller* sozialen Schichten
- Langzeitwirkung einer Frühförderung bis hin zur Berufswahl

Anforderungen an Experimente im Sachunterricht

- Versuchsdurchführung: völlig ungefährlich und sicher – auch bei einer größeren Gruppe
- Materialien: für LehrerInnen leicht erhältlich und auch preiswert
- Durchführung: selbständiges Experimentieren fördern
- Deutung: altersgerecht und einfach vermittelbar
- Alltagsbezug
- Anwendung: außerschulische Wiederholbarkeit gewährleisten
- Moduleinheiten: in den Sachunterricht integrierbar

Der Sprechanlass: Brücke zwischen Natur- und Geisteswissenschaft

1. Benennung der im Experiment verwendeten Gegenstände, Formulierung von Annahmen, Beschreibung des Beobachteten

2. Storytelling (Einbettung des Experiments in eine Geschichte)

3. Animismen (Methode der Deutung eines Naturphänomens)

4. Sprachfallen, die zu Fehlvorstellungen führen und daher thematisiert werden müssen

Unterschiedliche Formen des Gedächtnisses

deklarativ

(explizit)

Faktengedächtnis
Weltwissen (Orientierung für den Alltag)
Expertenwissen (z.B. für Beruf)

Vertrautheitsgedächtnis/ (Wiedererkennen)

Episodisches Gedächtnis
Erlebnisse, Autobiographisches

emotional

Ich-Wahrnehmung

Empfindungen

Körperliche Bedürfnisse

prozedural

(implizit)

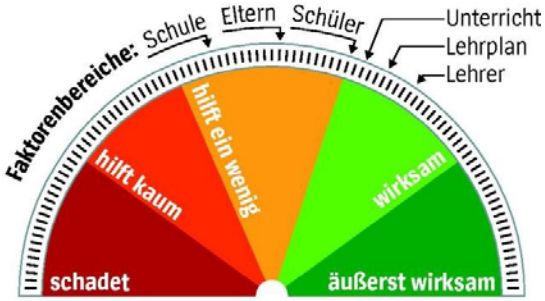
(entzieht sich dem Detailbewusstsein)

mechanisches Erlernen von Fertigkeiten z.B. Klavierspielen oder Fahrradfahren

Pauken!

z.B. Formeln oder Vokabeln

Das Barometer der Erfolgsfaktoren nach J. Hattie



Rang	Einzelfaktoren
1	Vertrauen der Schüler in die eigene Leistung
2	Altersgerechtes Unterrichten
3	Fortlaufende Überprüfung des Unterrichtserfolgs
8	Klarheit der Lehrperson
10	Feedback an den Lehrer
15	Vokabel- und Wortschatzförderung
31	Häusliches Anregungsniveau
32	Sozioökonomischer Status der Eltern
34	Fordernde Lernziele
55	Vorschulprogramme
88	Hausaufgaben
100	Individualisierung
106	Klassengröße
131	Jahrgangsübergreifende Klassen
132	Freiarbeit
133	Offener Unterricht
136	Nicht-Versetzen
137	Fernsehen
138	Schulwechsel

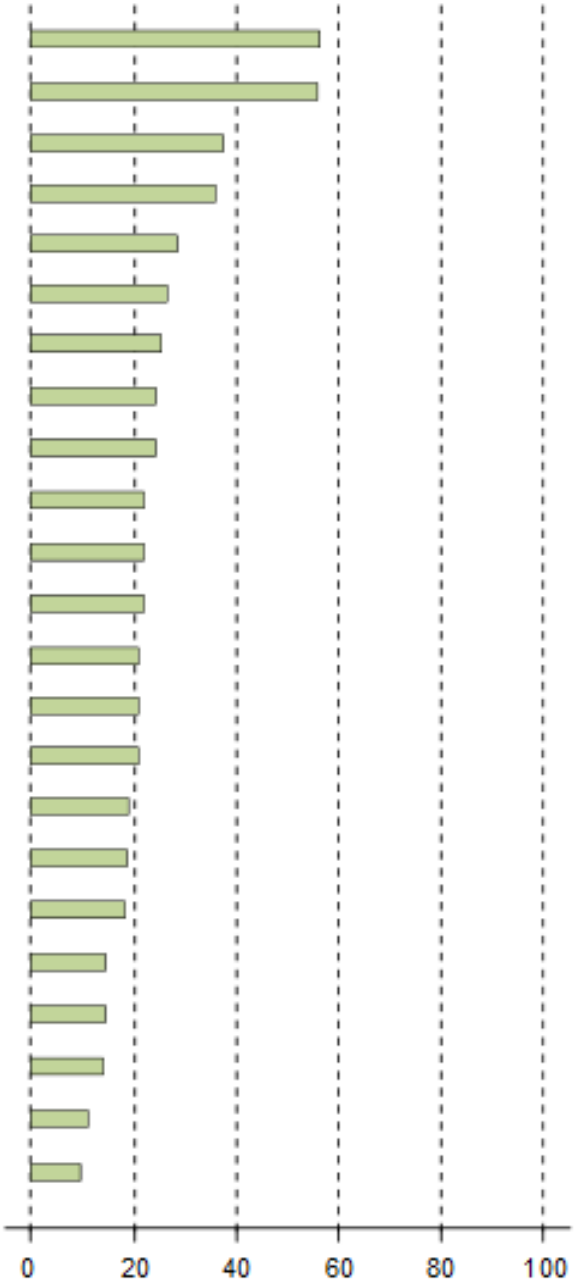
DER SPIEGEL

aus: Spiegel 16/2013

Anteile von Schülerinnen und Schülern unter Kompetenzstufe III

Gesamtskala
Naturwissenschaften

	Teilnehmer	2011 %	(SE)
2	Georgien	56.2	(1.8)
	Iran	55.8	(1.7)
1 3	Neuseeland	37.4	(1.3)
3	*Norwegen*	36.0	(1.7)
	Australien	28.4	(1.3)
2	*Litauen*	26.7	(1.2)
	Slowenien	25.6	(1.3)
1 3	England	24.5	(1.3)
3	Italien	24.2	(1.3)
	Ungarn	22.1	(1.5)
	Deutschland	22.0	(1.5)
23	*Dänemark*	21.9	(1.4)
	Slowakei	21.1	(1.8)
	Schweden	21.0	(1.1)
2	*Österreich*	21.0	(1.7)
2	*Tschechische Republik*	19.0	(1.1)
23	*USA*	18.5	(0.8)
2	*Hongkong*	18.4	(1.5)
	Taiwan	14.7	(1.1)
2	*Russische Föderation*	14.4	(1.2)
3	Niederlande	14.1	(1.4)
2	*Singapur*	11.0	(0.9)
	Japan	9.7	(0.7)



2011

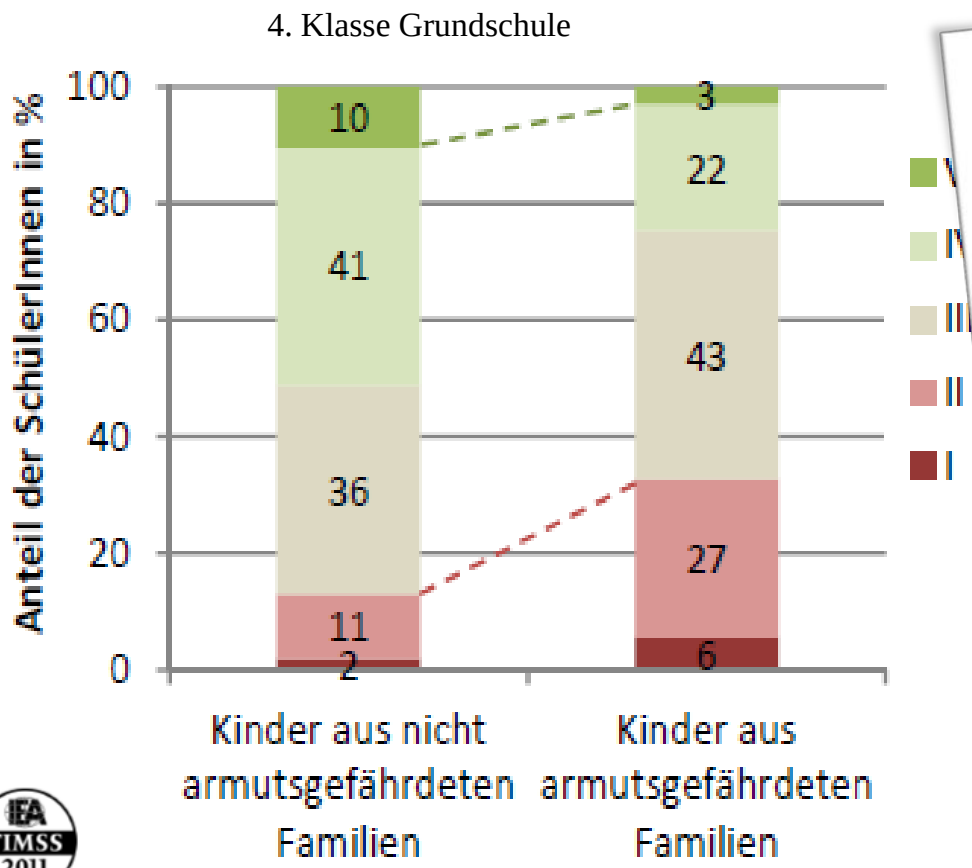
Kursiv gesetzt sind die Teilnehmer, für die von einer eingeschränkten Vergleichbarkeit der Ergebnisse ausgegangen werden muss.

1 = Die nationale Zielpopulation entspricht nicht oder nicht ausschließlich der vierten Jahrgangsstufe.

2 = Der Ausschöpfungsgrad und/oder die Ausschlüsse von der nationalen Zielpopulation erfüllen nicht die internationalen Vorgaben.

3 = Die Teilnahmequoten auf Schul- und/oder Schülerebene erreichen nicht die internationalen Vorgaben.

Gleiche Bildungschancen in den Naturwissenschaften?



25. Juni 2013 | 00.00 Uhr

Berlin

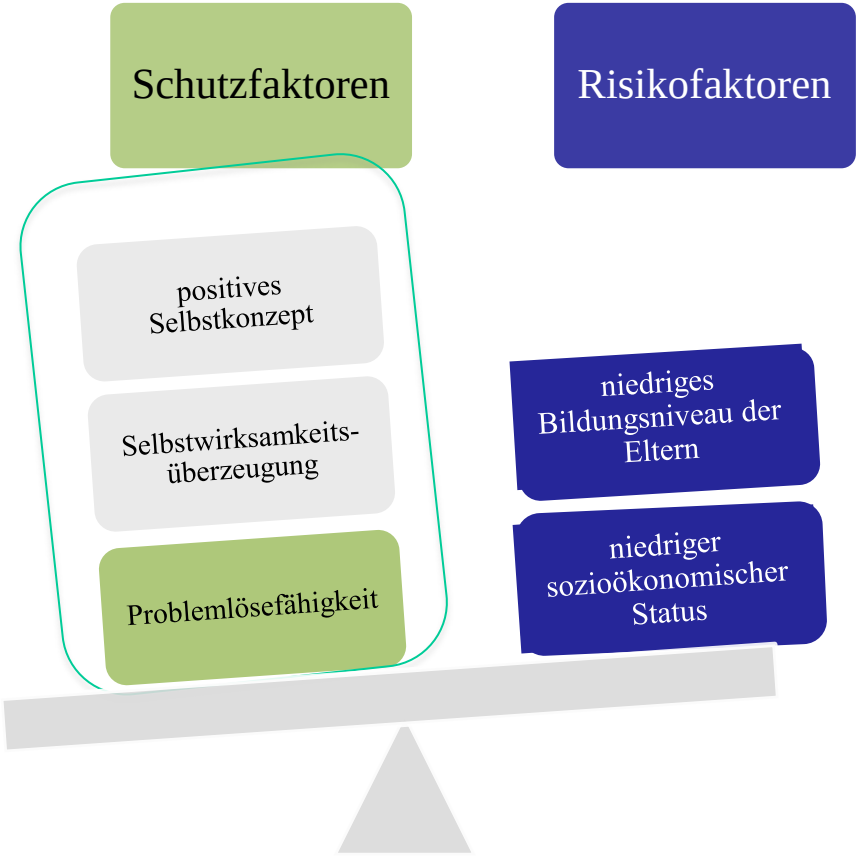
Studie: Soziale Herkunft prägt nach wie vor Schulerfolg

Berlin. Der Schulerfolg eines Kindes hängt noch immer wesentlich von der sozialen Herkunft und Vorbildung der Eltern ab. In allen 16 Bundesländern haben die Schulen bei der Chancengerechtigkeit weiterhin großen Nachholbedarf, dies hat eine Studie der Bertelsmann- Stiftung ergeben, die Leistungen und Stärken der Schulsysteme in den Ländern vergleicht.

Bildungsarmut = (häufig) Erfahrungsarmut

Risikofaktoren vs. Schutzfaktoren

Das naturwissenschaftliche Experiment: Stärkung personaler Ressourcen!

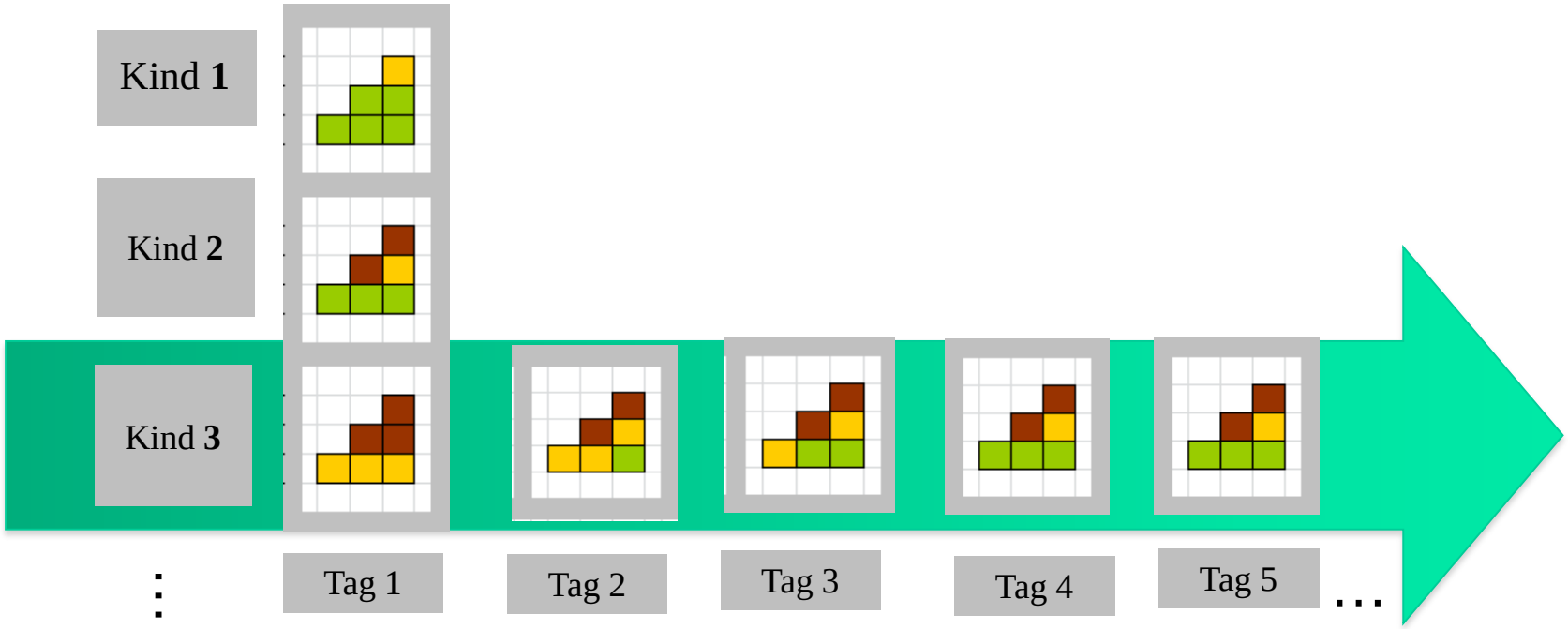


(vgl. Wustmann 2009)

Ergebnisse der Einzelfallanalysen

Die Experimentieraufgaben sind differenziert genug gestaltet, um unterschiedliche naturwissenschaftliche Kompetenzniveaus bei den SchülerInnen erfassen zu können.

→ Lehrereinschätzung stimmt überein.



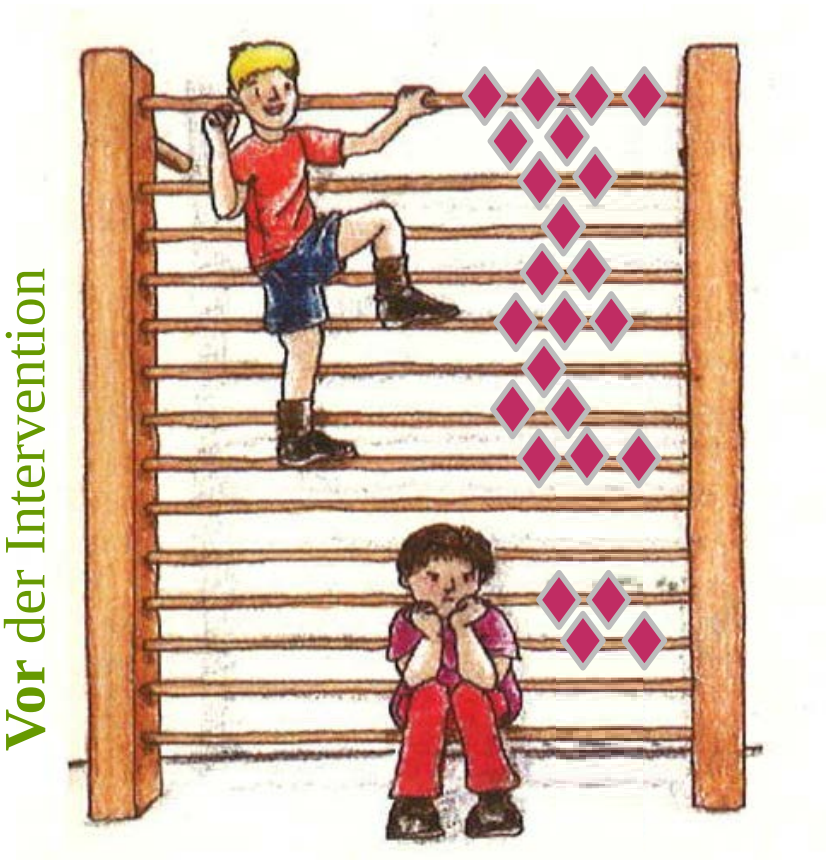
Aufgabenbewältigung der Kinder im Verlauf der Experimentiertage

Fähigkeitskonzept: Selbsteinschätzung

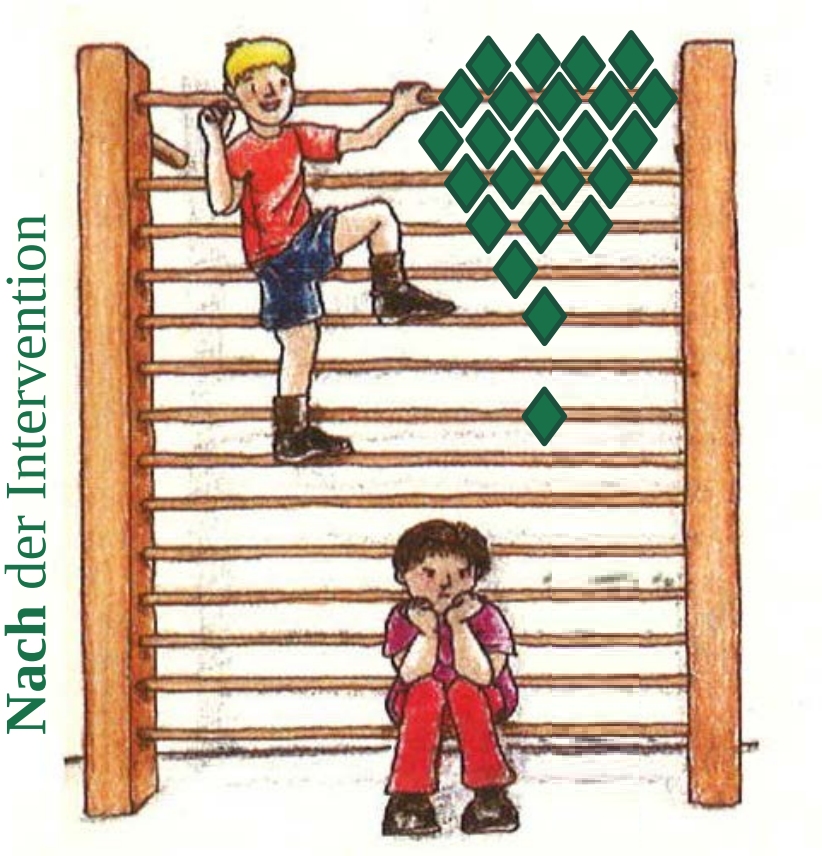
Was glaubst du, wie gut bist du im Sachunterricht?

Was glaubst du, wie gut bist du beim Experimentieren?

Vor der Intervention



Nach der Intervention



Quelle Stufenleiter: Eggert, Reichenbach & Bode (2010)

Welcome Science in Bielefelder Flüchtlingsunterkünften

seit 1. September 2015

Durchführung eines mind. 1-jährigen Projekts in Bielefelder Flüchtlingsunterkünften

Studierende in Zweierteams experimentieren mit Kindern
an 10 verschiedenen Standorten in Bielefeld um Naturwissenschaftsinteresse zu fördern

gefördert von mittelständischen Unternehmen in der Region

Datum: 03.11.2015
Gruppe 2 Svenja Jolk
Versuche: „ Im Ameisenhügel wird`s bunt!
Einrichtung: OGS Volkeningschule

Heute sind wir wieder mit großer Freude zu unserer Einrichtung gefahren. Im Bus besprachen wir nochmal unser Vorgehen und wie die Raumgestaltung sein sollte. In der Schule angekommen, trafen wir schon die ersten Kinder, die sofort mit uns kommen wollten. Da sie jedoch noch eine halbe Stunde Freizeit hatten, erklärten wir ihnen, dass sie noch ein bisschen spielen dürfen.

Im Raum angekommen, stellten wir Tische zu drei Gruppentischen zusammen und stellten auf jeden das Material. Ab 3 Uhr kamen den die Kinder nach und nach alleine in unseren Raum. Unsere Gruppe bestand aus den Mädchen von der letzten Woche. Eine der Zweitklässlerin war noch am Anfang unschlüssig, ob sie kommen möchte oder nicht. Nachdem ein Mitarbeiter der OGS sie nochmal fragte, wollte sie doch kommen.

Wir begannen unsere Stunde in dem wir über letzte Woche gesprochen haben und ihnen eine Geschichte mit Hilfe von selbstgemalten Bildern erzählt. Nachdem das Experiment einmal von Laura und mir durchgeführt wurde, verteilten sich die Mädchen auf die anderen beiden Tische. An jedem Tisch saßen somit 4 Mädchen. Jedes Kind hatte nun die Möglichkeit mit verschiedenen schwarzen Stiften das Experiment durchzuführen. Dadurch fanden wir gemeinsam heraus, dass es nicht mit allen schwarzen Stiften funktioniert. Um herauszufinden, ob alle anderen Farben auch aus verschiedenen Farben bestehen, führten die Mädchen mit verschiedenen Farben das Experiment durch. Auffällig war, dass die eine Gruppe einen richtigen Forscherdrang entwickelten und nicht mehr aufhören wollten. Hingegen die andere Gruppe war nach zweimaliger Durchführung nicht mehr stark motiviert. Aber sie staunten über ihre eigenen Ergebnisse und wollten sie unbedingt mit nach Hause nehmen. Ein bisschen schwierig war es in meiner Gruppe, dass eine Zweitklässlerin nichts sagte und nichts alleine durchführte. Sie schaute nur auf das Papier. Hingegen die andere Zweitklässlerin, die letzte Woche auch sehr schüchtern war, erzählte, wie alle anderen Kinder, von ihrer Familie. Um den Mädchen die verschiedenen Farben näher zu bringen, gaben wir ihnen ein AB mit den Farben, wo sie die Farbe neben schreiben konnten. Bei den Kindern, die es noch nicht schreiben konnten, schrieben wir es daneben. Die Zeit verging wie im „Flug“ und wir verabschiedeten die Mädchen. Sie liefen freudig in ihrer Gruppen und wollen nächste Woche wiederkommen.

Ich hatte heute wieder viel Spaß und man merkt, dass die Mädchen an unserer AG Spaß haben. Auch die Schüchternheit der Kinder geht langsam zurück, sie werden gegenüber uns schon ein bisschen offener.

HEUTE HATTEN WIR WIEDER EINE SCHÖNE STUNDE ZUSAMMEN:

Entwicklungspsychologie nach Erikson

Erikson: 1902- 1994

Reifes Erwachse-nenalter								Integrität/ Lebens-ekel
Erwachsenenalter							Generativität/ Selbstabsorp-tion	
Frühes Erwachse-nenalter						**Intimität/** Isolierung		
Adoleszenz					**Identität/** Identitäts-diffusion			
Schulalter				**Werksinn/** Minderwertig-keit				
Spielalter			**Initiative/** Schuld-gefühl					
Kleinkindalter		**Autonomie/** Scham						
Säuglingsalter	**Urvertrauen/** Mißtrauen							

Chemievermittlung im Elementarbereich

„Die Weisheit des Grundplans will es, dass das Individuum gerade zu dieser Zeit mehr als zu jeder anderen bereit ist, schnell und begierig zu lernen, ‚groß ‘ zu werden in dem Sinne, [...] dass es sich jetzt nicht mehr nur den Menschen, sondern auch der Dingwelt zuwendet.“

Quelle: Erik H. Erikson: Wachstum und Krisen der gesunden Persönlichkeit

Naturwissenschaftsvermittlung in der Grundschule

Im Grundschulalter wird der Wissensdrang vom **Werksinn** abgelöst. Die Kinder haben den Wunsch, *„etwas machen zu können und es sogar gut und vollkommen zu machen“.*

„*Es lernt sich Anerkennung zu verschaffen, indem es Dinge produziert. Es entwickelt Fleiß, […]. Es kann völlig in einer Werk-Situation aufgehen*.“

Quelle: Erik H. Erikson: Wachstum und Krisen der gesunden Persönlichkeit