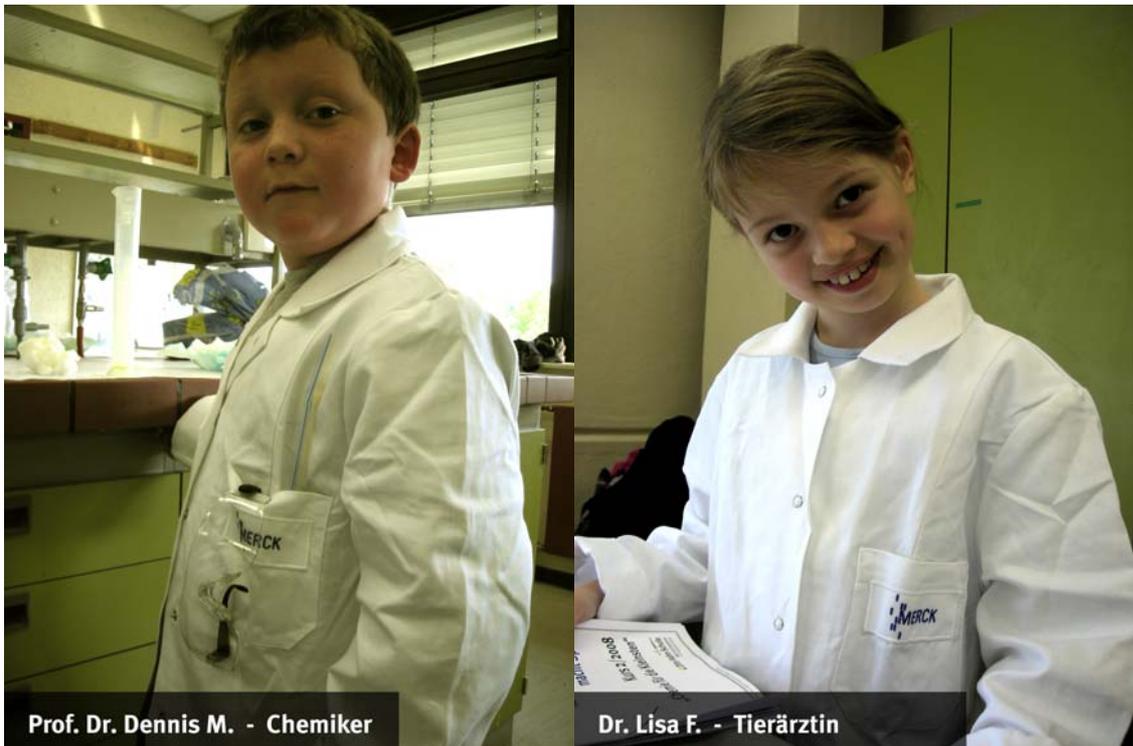


## Projekt 8 - Anmeldung Arbeitswelt

### Naturwissenschaftlicher Unterricht für Grundschüler Eine entwicklungspsychologische Studie

*Katharina Hein, Maria Mittmann, Tizia Puhane*  
*Otto-Hahn-Schule | 63454 Hanau | Kastanienallee 69*



***„Willst Du ein Schiff bauen, rufe nicht die Menschen zusammen um Pläne zu machen,  
die Arbeit zu verteilen, Werkzeug zu holen und Holz zu schlagen,  
sondern lehre sie die Sehnsucht nach dem großen, endlosen Meer.“***

Saint-Exupery

## **Inhalt**

<b>1.</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Problematik.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Projektvorstellung.....</b>	<b>5</b>
	<b>3.1 Intension</b>	
	<b>3.2 Ablauf</b>	
	<b>3.3 Zielsetzung</b>	
<b>4.</b>	<b>Definitionen der Begriffe.....</b>	<b>6</b>
	<b>4.1 Motivation</b>	
	<b>4.2 Interesse</b>	
<b>5.</b>	<b>Interessenförderung bei Grundschulern.....</b>	<b>7</b>
	<b>5.1 Motivation</b>	
	<b>5.2 Unterscheidung Mädchen Jungs / Rollenverhalten.....</b>	<b>8</b>
	<b>5.3 Unterscheidung 3 und 4 Klasse (Videoanalyse).....</b>	<b>9</b>
	<b>5.4 Bedingungsfaktoren für ein dauerhaftes Entwicklungsresultat..</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Verhaltensanalyse (Videoanalyse).....</b>	<b>9</b>
	<b>6.1 Teamwork</b>	
	<b>6.2 Task onTime</b>	
	<b>6.3 Ask for assistance</b>	
<b>7.</b>	<b>Ergebnisse aus den Fragebogen der Grundschüler.....</b>	<b>13</b>
<b>8.</b>	<b>Befragung der Betreuer.....</b>	<b>14</b>
<b>9.</b>	<b>Diskussion und Ausblick.....</b>	<b>14</b>
<b>10.</b>	<b>Quellenangaben.....</b>	<b>15</b>

## 1. Abstract

Grundsätzlich zeigt sich, dass viele Schülerinnen großes Interesse an naturwissenschaftlichen Unterrichtsinhalten haben. Dieses kehrt sich vor allem für die Fächer Chemie und Physik im Laufe der Sekundarstufe I um. Ein Großteil der Schülerinnen und Schüler wenden sich spätestens am Ende der Klassenstufe 10 von diesen Fächern ab.

Häufig empfinden sie den Chemie- und Physikunterricht als zu schwierig, die Unterrichtsinhalte als zu abstrakt und zu lebensfern.

Diese pauschale Ablehnung ist heutzutage geschlechtsunspezifisch, kann aber nicht als Erklärung für die Unbeliebtheit naturwissenschaftlicher Fächer herangezogen werden, da viele andere Fächer trotz der Einstellung „Schule ist uncool“ durchaus positiv bewertet werden. Wenn auch naturwissenschaftliche Fächer in den Lehrplänen der Grundschulen nur wenig verankert sind, so lassen sich bereits diese Gruppe von Schülern für viele naturwissenschaftliche Fragestellungen begeistern. Mit einem ganz besonderen Unterrichtsangebot, bei denen die Grundschüler der dritten und vierten Klassen einfache chemische Versuche selbst im Schülerlabor der Otto-Hahn-Schule (OHS) durchführen können, versucht das Nawi macht Spaß Team der OHS naturwissenschaftliches Interesse zu wecken.

Mit anschaulichen Experimenten und Produkten aus dem täglichen Umfeld der Kinder versuchen wir ein positives Bild der Naturwissenschaft zu vermitteln. Der Spieltrieb der Kinder hilft uns dabei. Sie wollen alles anfassen, ausprobieren und auch schmecken. Mit vier einfachen Experimenten, die von den Kindern selbst durchgeführt werden, vermitteln wir spielerisch einfache naturwissenschaftliche Zusammenhänge.

In unserer Studie untersuchen wir den Verlauf dieser Kurse nach generellen - und entwicklungspsychologischen Gesichtspunkten. Neben allgemeinen Fragen wurde dabei auch das Lernverhalten der Grundschüler während des Kurses beurteilt und statistisch ausgewertet.

Wir, Maria Mittmann, Katharina Hein und Tizia Puhane sind drei Schülerinnen aus der gymnasialen Oberstufe der Otto-Hahn Schule in Hanau. .

Wir besuchen dort die 11. Klasse und engagieren uns außerhalb des regulären Unterrichts in dem Projekt "NaWi macht Spaß"

Aufgrund des großen Anklangs, den dieses Projekt sowohl bei uns als auch bei den Grundschulern gefunden hat, wollen wir nun unsere Erfahrungen und Ergebnisse aus diesem Konzept wissenschaftlich untersuchen, weiter nutzen und sehen welche Erkenntnisse man daraus ziehen kann. Die Ergebnisse dieser Studie sollen als Grundlage für die Planung und Durchführung weiterer Unterrichtseinheiten dienen.

## 2. Problematik

Naturwissenschaftliches Arbeiten und Denken ist integraler Bestandteil einer zeitgemäßen Bildung. Naturwissenschaftliche Bildung umfasst Kenntnisse, Kompetenzen und Einstellungen, die die Schülerinnen und Schüler in ihrer Neugier unterstützen, zu Problemlösestrategien hinführen. <sup>(1)</sup>

Doch Naturwissenschaften werden seit den 70er Jahren in denen es den Schülerinnen und Schülern in Deutschland möglich wurde, auf der gymnasialen Oberstufe im bestimmten Rahmen Fächer zu wählen oder eben abzuwählen, immer weniger bevorzugt. Die Biologie ist unter den naturwissenschaftlichen Fächern ein sehr beliebtes Fach und wird oft als Grund

oder Leistungskurs gewählt. Chemie und Physik dagegen schneiden verhältnismäßig schlecht ab. <sup>(2)</sup>

Sieht man sich die Interessenentwicklung im Verlaufe der Schulstufen 5 bis 10 an, so zeigt sich bei den beiden naturwissenschaftlichen "Problemfächern" (was das Interesse angeht), ein dramatischer Abfall, je länger die Schülerinnen und Schüler den entsprechenden Unterricht erhalten. <sup>(2)</sup>

Die Förderung und Gestaltung der naturwissenschaftlichen Fächer ist oft uninteressant und selten von Erfolg gekrönt. Doch wenn der Erfolg ausbleibt verliert man schnell das Interesse an diesem Fach.

Also ist es wichtig, sich früh die Fähigkeit das gelernte Wissen anzuwenden, anzueignen. Die Schule wird ihre Schüler daher künftig nicht nur auf die Durchführung von Routinen, sondern in erster Linie auf die Bewältigung von Vielheit und Offenheit vorbereiten müssen. Damit ändert sich aber schlagartig auch die traditionelle Vorstellung von Bildung und Erziehung. Überall dort, wo Bildung stattfindet, geht es nun viel stärker um die Aneignung sogenannter Metakompetenzen, um die Entwicklung von Haltungen und Einstellungen, um die Bereitschaft, sich auf neue Herausforderungen einzulassen, um die Lust am Entdecken und Gestalten, um Engagement, Teamfähigkeit und Verantwortungsbereitschaft.

Die Grunderkenntnis der modernen Neurobiologie heißt: Kinder, und zwar alle Kinder, kommen mit einer unglaublichen Lust am eigenen Entdecken und Gestalten zur Welt. Diese Lust gilt es zu erhalten und nach Möglichkeit noch zu steigern. <sup>(3)</sup>

Denn das wahre Problem ist, wenn Kinder die Lust am lernen und am entdecken verlieren. Doch dadurch, dass erst spät angefangen wird den Kindern Wissen zu vermitteln haben sie schon womöglich schon so viele Misserfolge erlebt das jeglicher Wille Wissen anzuwenden und weiter zu entwickeln verloren gegangen ist.

Und selbst wenn Kinder gewonnenen Einsichten, Erfahrungen, Kenntnisse und Fähigkeiten als im praktischen Lebensvollzug als nützlich und vorteilhaft ansehen, selbst dann müssen noch Rahmenbedingungen gegeben sein die ihnen ermöglichen sie umzusetzen. Zu diesen Rahmenbedingungen zählt die Erziehung des Kindes. So werden Kinder oft in ihrem neugierigen und Entdeckerfreudigen Geist beschnitten. <sup>(3)</sup>

Der Weg eines überhöhten Leistungsdruckes, einer rein an vermeintlicher Effizienz ausgerichteten Betreuung und Verwaltung der Kinder hat aus neurowissenschaftlicher Sicht fatale langfristige Konsequenzen: Die unter solchen Bedingungen erworbenen Erkenntnisse und Fertigkeiten werden mit den in der betroffenen Situation erlebten negativen Gefühlen von Angst, Verunsicherung, Abwertung und Ohnmacht verkoppelt. Diese Koppelungsphänomene haben zwangsläufig zur Folge, dass nicht nur die jeweilige Tätigkeit (also das Lernen und Üben), sondern auch der Ort (also der Kindergarten oder die Schule) und sogar die betreffende Person (die Erzieherin oder der Lehrer) fortan „angstbesetzt“ wahrgenommen und bewertet werden. Das freilich sind die schlechtesten Voraussetzungen für die weitere Entfaltung von Offenheit, Interesse und Kreativität in der betreffenden Bildungseinrichtung. Dies schadet besonders naturwissenschaftlichen Fächern in den es fast ausschließlich um das Entdecken, das Neugier voraussetzt, geht.

Aus der Stressforschung ist hinreichend bekannt, was die Entstehung und Ausbreitung von Angst verhindert: Vertrauen. <sup>(3)</sup>

Damit Bildung aus neurowissenschaftlicher Sicht gelingen kann, müssten die Bildungseinrichtungen also zu Orten werden, und die ErzieherInnen und LehrerInnen Beziehungspersonen sein, die die Kinder gern aufsuchen, wo sie sich sicher und geborgen, unterstützt und gewertschätzt und natürlich maximal gefordert und optimal gefördert fühlen.

Dies ist in Kindergärten, Tageskrippen und Schulen nie bis selten gegeben. Auch unsere Bildungspolitik übt fleißig Druck auf Schüler aus. „Die Pflanzen wachsen nicht schneller, wenn man daran zieht“, lautet eine alte Gärtnerweisheit. Auf unsere Kinder bezogen heißt das, wir brauchen eine neue Kultur in unseren Bildungseinrichtungen, eine Kultur der Wertschätzung, der Anerkennung, der Ermutigung und der gemeinsamen Anstrengung.

## 3. Projektvorstellung

### 3.1 Intension

Wir sind darum bemüht dem fehlenden Interesse der Grundschüler an Naturwissenschaften, das nicht zuletzt daraus entsteht das falsche Konzepte zum vermitteln der Inhalte verwendet werden, entgegen zu wirken. Deswegen haben wir, Schüler der Oberstufe und Herr Dr. Centner, das Projekt „Nawi macht Spaß“ (NmS) ins Leben gerufen.

Wir wollen das Interesse der Grundschüler der 3. und 4. Klasse an Naturwissenschaften, wie Chemie wecken und sie auch motivieren zu Hause selbstständig weitere Versuche durchzuführen.

Berichte sind auf der Internetseite [www.nawimachtspass.de](http://www.nawimachtspass.de) online gestellt.

### 3.2 Ablauf

Die jungen „Forscher“ kamen nach ihrem normalen Schultag in unsere Schule und jeder erhielt vor Beginn eine Ausrüstung, die aus einem Kittel, einer Schutzbrille, einem Strohhalm, der als Pipette dient und einem eigenen Laborbuch bestand.

Nach einer kurze Begrüßung/Einführung, erhielten Sie eine Sicherheitsbelehrung und dann konnte es auch schon losgehen. Wir hatten 4 Experimente vorbereitet.

#### 1. Experiment: der Schmutzfink

Hierbei wurde ein Zettel genommen, auf den man etwas mit einen Filzstift geschrieben hat und es in ein Wasserglas gehalten und geschaut, wie es verläuft. Die jungen Forscher sollten herausfinden, mit welchem der 4 Stifte, die ihnen zur Verfügung gestellt würden, der erste Zettel beschriftet wurde.

#### 2. Experiment: die Brause

Bei diesem Experiment sollte die Brause auf ihre unterschiedlichen Bestandteile untersucht werden. Außerdem wurde Brause selbst hergestellt.

#### 3. Experiment: der Rotkohl

Hierbei sollten die jungen Forscher verschiedene Substanzen mit dem Rotkohlsaft vermischen und feststellen, dass je nachdem, welche Substanz man dazu gibt, sich die Farbe ändert.

#### 4. Experiment: die Windel

Bei diesem Experiment wird eine Windel auseinander genommen und geschaut, was das Wasser aufsaugt und wie viel es aufsaugen kann.

### 3.3 Zielsetzung

Das NAWI macht Spaß Team hat sich zum Ziel gesetzt Naturwissenschaftliche Inhalte Grundschulkindern auf Interessante weise zu vermitteln.

Wir wollen außerdem den Kindern die Möglichkeit geben sich Nachmittags sinnvoll zu beschäftigen. Wir möchten nachhaltiges Interesse wecken und Denkanstöße geben um so früh wie möglich den Kindern ein Verständnis für Naturwissenschaftliche Themen zu geben.

## 4. Definition

### 4.1 Motivation

Im wissenschaftlichen Verständnis ist Motivation jegliche Form von Handlungsveranlassung. Das bedeutet, dass Motivation sehr negative Erscheinungsformen haben kann, wenn z.B. im Extremfall ein/e Schüler/in seine/ihre Arbeiten erledigt, um Prügel der Eltern zu vermeiden. Es ist daher entscheidend, nach der Qualität und der Ausprägung der Motivation zu fragen. Es ist wichtig, eine Form der Motivation zu unterstützen, die durch Selbstbestimmung und Freiwilligkeit geprägt ist.

### 4.2 Interesse

Basierend auf älteren Vorstellungen von Interesse wurde im Rahmen der „Pädagogischen Interessentheorie“ Interesse als besondere Form von Lern- und Bildungsmotivation festgelegt, die durch drei Merkmale geprägt ist:

1. Freiwilligkeit:

Die Beschäftigung mit den Interessengegenständen geschieht ohne äußeren Zwang.

2. positive Emotionen:

Die Beschäftigung mit den Interessengegenständen wird (zumindest in der Summe) als angenehm und schön empfunden.

3. Erkenntnisorientierung:

Man möchte gerne über die Interessengegenstände mehr erfahren.

Außerdem wird unterscheiden, zwischen

- persönlichem (auch individuellem oder persistentem) Interesse und
- situationalem Interesse

Das persönliche Interesse ist längerfristig und dauerhaft. Es ist das, was man im Alltag häufig auch als ‚Hobby‘ bezeichnen könnte. Das situationale Interesse bezeichnet dagegen einen Zustand während einer bestimmten Situation. Es ist durchaus möglich, dass sich eine Person in einer bestimmten Situation mit einem Gegenstand höchst interessiert (also freiwillig, erkenntnisorientiert und mit positiven Emotionen) beschäftigt, dass dieses Interesse aber keine längerfristigen Auswirkungen hat. Für die Schule ist diese Unterscheidung aus zweierlei Hinsicht von großer Bedeutung:

Zum einen ist ohnehin plausibel, dass es kein Ziel von Schule sein kann, dass alle Schüler/innen für alle Inhalte und Themen des Unterrichts dauerhafte Interessen entwickeln. Eine längerfristige Beschäftigung mit all diesen Themen wäre ja schon aus Zeitgründen nicht möglich. Die Hoffnung, dass Schüler/innen im Unterricht interessiert lernen (im Verständnis eines situationalen Interesses), ist jedoch sicherlich ein sinnvolles (wenn auch ebenso sicherlich schwer bis nicht erreichbares) Ziel von Schule.

Zum anderen ist ein situationales Interesse eine wichtige, vermutlich sogar unabdingbare, Grundlage für ein längerfristiges Interesse. Und auch wenn es, wie eben dargestellt, nicht Ziel von Schule sein kann, dass alle Schüler/innen an allen Themen des Unterrichts dauerhaft interessiert sind, so sollte Schule doch den Anspruch haben, dass solche persönlichen Interessen zumindest ermöglicht werden.

Außerdem zeigte sich, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen Interesse und Lernleistungen gibt. Und dabei ist wiederum zu erwähnen, dass dieser Zusammenhang dann besonders hoch ist, wenn das Verständnis des Gelernten und nicht reine

Auswendiglernleistungen gefordert sind. Daneben gibt es noch weitere Argumente für die Förderung von Interessen, die z.T. auch die Verhinderung von Schulunlust, die Unterstützung von Selbstständigkeit und Mündigkeit sowie die allgemeine Persönlichkeitsentwicklung betreffen.

## 5. Interessenförderung

### 5.1 Motivation

Mit dem oben benannten Projekt versuchen wir die Interessen von Grundschulkindern zu wecken und zu fördern.

Um zu begründen, weshalb diese beiden Maßnahmen als interessenförderlich anzusehen sind, ist es erforderlich, eine der zentralen theoretischen Grundlagen der aktuellen Motivations- und Interessenforschung kurz darzustellen: Die *Selbstbestimmungstheorie der Motivation* von Edward Deci und Richard Ryan .Im Zentrum der Theorie stehen *drei psychologische Bedürfnisse* die als zentral für den Aufbau und den Erhalt von intrinsischer Motivation und von Interesse angesehen werden.

Es sind dies die Bedürfnisse nach:

- Autonomie bzw. Selbstbestimmung
- Kompetenz bzw. Wirksamkeit sowie
- sozialer Eingebundenheit.

Werden diese Bedürfnisse nicht erfüllt kann es nicht gelingen das eine Person eine intrinsische Motivation enthält oder auch nur Interesse für einen Gegenstand ,in unserem Fall die Naturwissenschaft , geweckt wird.

Um das Interesse in Schülern zu wecken muss man sie selbstständig arbeiten und experimentieren lassen um in ihnen die Neugier zu wecken. Allerdings kann das alles nur auf einer freiwilligen Basis geschehen.

Schüler müssen sich freiwillig dazu bereit erklären Aufgaben zu übernehmen nur so kann sich ein Interesse für einen Gegenstand ausprägen.

Nur durch Selbstbestimmung ( Anatomie ) kann das Interesse in Schülern geweckt und eine dauerhafte Wirksamkeit erzieht werden.

Bindet man zusätzlich noch die Schüler sozial ein unterstützt das das Selbstvertrauen und mit dem Selbstvertrauen kommt dann schließlich auch die Selbstständigkeit.

Verbindet man dies zusätzlich noch mit Spaß können Kinder regelrecht gefesselt werden.

Der letzte theoretische Strang, der hier allgemein zur Interessenförderung genannt werden soll, umfasst verschiedene psychologische Komponenten. Falko Rheinberg nennt es das „*Selbstbewertungsmodell der Leistungsmotivation*“.

Wenn es nicht gelingt, eine *positive Selbstbewertung* der eigenen Leistungen in einem Bereich aufzubauen, so ist es nicht möglich, ein längerfristiges Interesse in diesem Bereich zu entwickeln. Hat man eine positive Motivation geht man an Aufgaben entschlossener heran und ist zielstrebig.

Gleichzeitig entwickelt sich wieder eine Neugier , die den Durst nach mehr wissen stillen soll. Positive Erfolge und auch Emotionen steigern die Bereitschaft am lernen , da wieder der Durst nach Wissen gestillt werden muss ( Gerald Hüther ).

## 5.2 Rollenverteilung Mädchen und Jungs

### Unterschiedliche Interessen von Mädchen und Jungs an Themen des Unterrichts

Die ersten Befunde, von denen hier zu berichten ist, können kurz gehalten werden; sie sind wenig überraschend und decken sich mit den gängigen Klischees. Schon in der Grundschule zeigen *Mädchen deutlich mehr Interesse an biologischen Themen* als Jungen – insbesondere dann, wenn die lebendige Natur ins Spiel kommt. *Das umgekehrte Bild zeigt sich bei technischen Themen.*

Auch an Inhalten mit physikalischen oder chemischen Schwerpunkten geben die Jungen mehr Interesse an. Besonders deutlich wird das bei einer Untersuchung von Hansen und Klinger (1997). Sie berechneten für alle befragten Themen die Differenz zwischen dem durchschnittlichen Jungen- und Mädcheninteresse an diesem Thema. Hier jeweils die drei Themen mit der höchsten Differenz :

#### **pro Jungen:**

„Wie repariert man eine elektrische Eisenbahn?“ (Differenz: 0,84)

„Wie funktioniert ein Computer?“ (0,62)

„Wie lassen sich die Bestandteile eines Gemisches erkennen und voneinander trennen?“ (0,61)

#### **pro Mädchen:**

„Welche Lebensgewohnheiten haben Delphine?“ (Differenz: 0,37)

„Wie kann ich etwas zum Tierschutz beitragen?“ (0,34)

„Wie kann ich einem Igel helfen, der im Spätherbst im Garten liegt und einen geschwächten Eindruck macht?“ (0,31)

Die bislang berichteten Untersuchungen beschäftigten sich vorrangig mit grundsätzlichen Unterschieden zwischen den Interessen von Mädchen und von Jungen.

Die Jungen gaben zwar im Durchschnitt mehr Interesse an als die Mädchen, aber es zeigte sich ein differenzierteres Bild bei den verschiedenen Kontexten: Es gibt Kontexte, die von Mädchen wie von Jungen gleichermaßen als attraktiv eingeschätzt wurden, z.B. immer dann, wenn es um Anwendungen des physikalischen Sachverhaltes ging (Hoffmann & Lehrke ).

Manche Kontexte wurden von Mädchen sogar höher gewertet als von den Jungen: So sind für Mädchen beispielsweise die möglichen Gefahren von Technik besonders interessant. In Bezug auf die Tätigkeiten zeigen Mädchen ein hohes Interesse an Aktivitäten auf der praktisch-konstruktiven Ebene, dagegen aber relativ geringes Interesse an theoretischen Aufgaben oder Berechnungen.

Aus diesen Ergebnissen erklären Hoffmann und Lehrke auch die geringe Akzeptanz des Physikunterrichts: Sie komme dadurch zustande, dass gerade die Tätigkeiten und Kontexte das Unterrichtsgeschehen beherrschen, die von Schülerinnen und Schülern als uninteressant eingeschätzt werden (Hoffmann & Lehrke 1986, S. 200). Umgekehrt könnte es nach den Ergebnissen dieser Untersuchung aber auch durchaus möglich sein, solche Inhalte, die auf den ersten Blick für Schülerinnen und Schüler uninteressant erscheinen, interessant zu gestalten, indem die Inhalte in einen attraktiven Kontext gebettet werden und/oder mit einer attraktiven Tätigkeit verknüpft werden.

Schon in der Erziehung werden Unterschiede gemacht. Immer wieder tauchen typische Merkmale für Mädchen- und Jungenerziehung auf. Dies fängt schon in der Wahl der Kleidung an. Rosa und Pink gilt z.B. als typische Mädchenfarbe und das Gegenstück dafür ist Blau eine typische Jungenfarbe.

Man kann behaupten, dass Eltern ihren Kindern schon bestimmte Interessen aneignen, die sich auf das spätere Leben noch bemerkbar machen und auch auswirken.

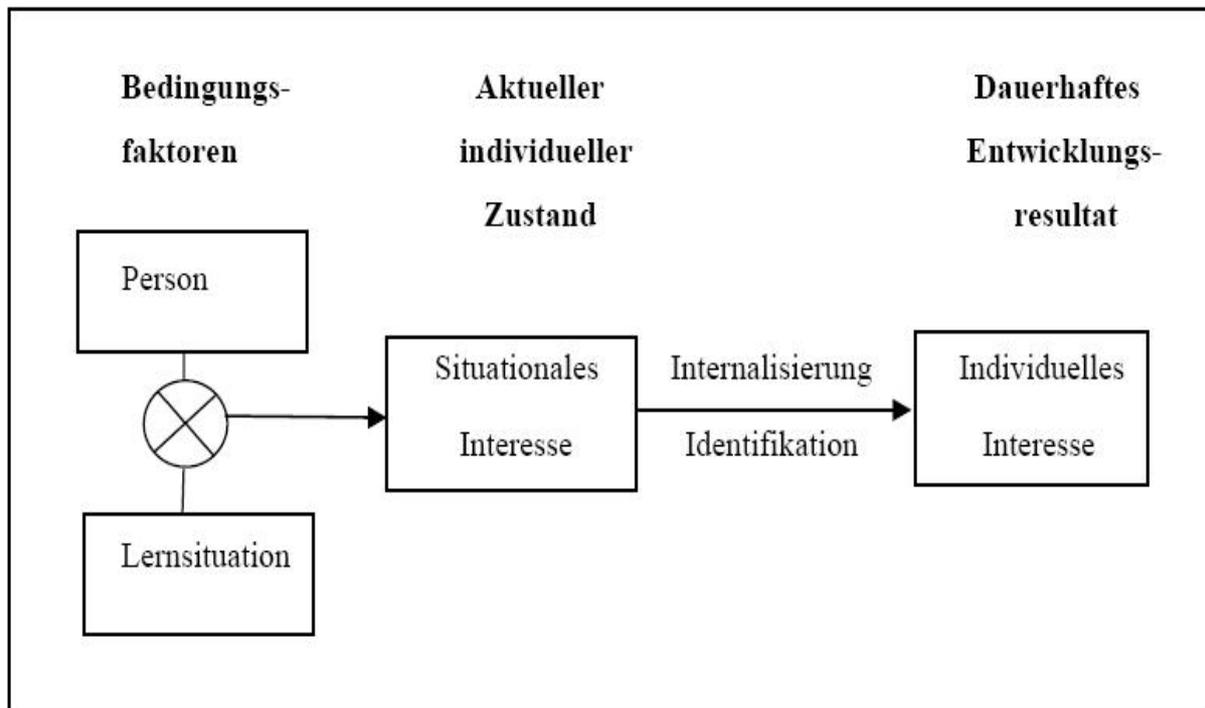
### 5.3 Unterscheidung des Verhaltens 3. und 4. Klasse.

Die Kurse des NmS-Teams beschränken sich zur Zeit noch auf Grundschüler der dritten und vierten Klasse. Jedoch gibt es auch hier deutliche Verhaltensunterschiede.

Zuerst sind die Klassenstufen voneinander zu trennen und dann muss man zusätzlich wieder in Mädchen und Jungen unterscheiden.

Zusätzlich sollte man noch bemerken, dass beide Klassenstufen sehr konzentriert gearbeitet haben und tief in die oben genannten Experimente vertieft waren.

### 5.4 Bedingungsfaktoren für ein dauerhaftes Entwicklungsergebnis



Das Schaubild zeigt das ideale Lernverhalten einer Person in unserem Fall einen Schüler. Die Bedingungen setzen sich aus dem Schüler und einer angenehmen Lernsituation zusammen. Aus dieser Kombination bildet sich ein aktueller Zustand: Individuelles Interesse. Die Schüler können sich mit der Lernsache identifizieren und sie finden Interesse an einem Gegenstand und somit bildet sich ein dauerhaftes Entwicklungsergebnis.

## 6. Videoanalyse

Auf der Homepage vom BCSI Team sind sechs Videos, der NAWI macht Spaß Kurse, von einer Laufzeit von 45 Minuten zu finden. Davon konnten wir vier für die Auswertung verwenden. Auf dem ersten Video ist die Einführungsrede zu sehen.

Die Videos können unter

[http://www.bcsi-team.de/index.php?sparte=texte&rubrik=nms\\_studie](http://www.bcsi-team.de/index.php?sparte=texte&rubrik=nms_studie) abgerufen werden.

Die Auswertung der Videoanalyse nach generellen und Entwicklungspsychologischen Kriterien wurde bisher nur bedingt durchgeführt. Für diese Auswertung haben wir Frau Prof. Ilonca Hardy von der Goethe-Universität Frankfurt, Fachbereich Erziehungswissenschaften, Institut für Pädagogik der Elementar- und Primärstufe Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und empirische Bildungsforschung um Unterstützung gebeten.

In unserer ersten Arbeitssitzung, am 15.1.2009, wurden die Videos transkribiert und nach folgenden Kriterien ausgewertet:

1. Time on Task <sup>(5)</sup> - erfasst die Zeit der Grundschüler, entsprechende Aufgaben zu erfüllen  
Time on Task gibt Aufschluss über den Schwierigkeitsgrad in der Umsetzung gegebener Aufgaben. Werden diese nicht in der vorgegebenen Zeit erfüllt ist dies ein Indikator für eine mögliche Überforderung der Probanden.

In den kommenden Kursen wollen wir Time-on-task zusätzlich direkt mit dem Programm TTLog Time and Task Logger 4.2.1 erfassen.

2. Ask for assistance - überprüft die Anfragen der Grundschüler nach technischer Hilfe  
Ask for assistance; Die Anzahl dieser Anfragen ist ein Indikator für die methodischen skills.  
Hohe Anfragen bei Ask for Assistance gibt Aufschluss über die technische Umsetzung gegebener Aufgaben (Inkl. Motorik).

3. Ask for support - überprüft die Anzahl der Anfragen auf Verständnisebene  
Hohe Anfragen bei Ask for support gibt Aufschluss über das Verständnis der Aufgaben.

## Ergebnisse

Die Abbildungen zeigen Standbilder aus den Videoaufnahmen

### 6.1 Time on Task



Hierbei haben wir untersucht, wie lange die einzelnen Gruppen gebraucht haben, um die Reagenzgläser zu füllen. Die erste sowie die dritte Gruppe brauchte alle ca. 3 Minuten. Die zweite Gruppe hingegen brauchte mehr als 6 Minuten, bei den Zeitangaben ist zu beachten, dass es Kinder verschiedener Altersklassen waren. Außerdem musste der Umgang mit der Pipette bei manchen erst erlernt werden.

### 6.2 Ask for assistance



Bei diesem Bild sieht man, dass das Kind eine technische Frage gestellt hat. Verständnisfragen kamen fast keine vor, da zu Beginn des Experiments verständlich erklärt wurde, was zu tun sei und es außerdem eine Hilfslektüre, das Laborbuch, gab.

### 6.3 Ask für support



Dieses Bild zeigt, eine Anfrage nach Verständnis. Die Frage bezieht sich auf die Verknüpfung zwischen Farbänderung der Rotkohllösung bei Essig und Zitronensaft. Beide Stoffe wurden von den GS spontan als „sauer“ bezeichnet und es wurde um eine Bestätigung ihrer Annahme nachgefragt.

### 6.4. Besonderheiten: Teamwork



Dieses Bild zeigt, dass bei manchen Kindern spontanes Teamwork entstand, jedoch nur in einer Gruppe, in der sich die Kinder vorher schon kannten und auch innerhalb der Klasse schon in Gruppen gearbeitet wurde. <sup>(4)</sup>

## 7. Ergebnisse aus den Fragebögen der Grundschüler

Insgesamt nahmen 56 Schüler und Schülerinnen der dritten und vierten Klasse an dem Projekt Nawi macht Spaß freiwillig teil. Darunter waren 30 männliche und 26 weibliche Schüler vertreten. Die Schüler waren zwischen acht und zehn Jahren und stammten aus sechs verschiedenen Grundschulen. Jeder dieser Schüler füllte zwei Fragebögen aus (einen vor und einen nach dem Kurs), damit u.a. die unterschiedlichen Interessen und andere Parameter ermittelt und festgehalten werden konnten.

Natürlich muss man bei der Auswertung zwischen Mädchen und Jungen und deren Alter (8-10 Jahre) und der Klassenstufe unterscheiden.

Jungen der dritten Klasse mit dem Alter von Acht Jahren haben gaben als Schulisches Interesse die Fächer Mathematik und Chemie an.

So ähnlich sieht es aus bei den Jungen, welche die dritte Klasse besuchten, im Alter von Neun Jahren aus. Jedoch gaben vereinzelte Schüler noch zusätzlich die Fächer Biologie und Physik an.

Bei den Jungen der vierten Klasse im Alter von neun Jahren ist das Interessensfeld größer.

Die meisten gaben mindestens zwei Fächer an. Oft wurden die Kombinationen Mathematik und Chemie oder Computer und Chemie angegeben.

Einzelne Schüler nannten zusätzlich auch noch das Fach Biologie als naturwissenschaftliches Interesse.

Auffallen jedoch ist , dass nur Schüler der vierten Klasse manchmal alle fünf zur Auswahl stehenden Fächern angekreuzt haben , was bei den männlichen Schülern der dritten Klasse nicht der Fall war. Die Schüler im Alter von zehn Jahren gaben ebenfalls wie ihre Mitschüler unterschiedlichen Alters die Chemie als Hauptfach ihrer Interessen an.

Die Mädchen der dritten Klasse im Alter von acht Jahren kreuzten häufig das Fach Chemie oder die Mathematik als naturwissenschaftliches Interessengebiet an. Nur vereinzelt traten die Fächer Biologie und Informatik ( Computer ) auf .Im Gegensatz zu den gleichaltrigen Jungen derselben Jahrgangsstufe wählten die Mädchen auch mehrere Fächer auf einmal an. Besonders die Kombination aus den Fächern Physik und Biologie waren vertreten.

Das Mädchen mit Acht Jahren in der vierten Klasse gab gleich vier Interessenfächer an: Informatik (Computer, Chemie, Biologie und Physik).

Die neunjährigen Mädchen der vierten Klasse gaben nur vereinzelt nur ein Fach an: die Biologie. Oftmals wurden Kombinationen mit dem Fach Chemie angegeben (Chemie und Computer, Chemie und Physik).Auffallend ist jedoch das die Fächer Mathematik, Physik und Biologie im Gegensatz zu der Chemie nur wenig angegeben wurde. Jedoch tauchte die Mathematik bei den zehnjährigen Schülerinnen häufig auf.

Allerdings gaben fast alle Schüler auf die Frage nach ihren Freizeitaktivitäten die gleichen Antworten.

Alle Schüler befassen sich in ihrer Freizeit mit Sport, Musik oder daraus entstehenden Kombinationen.

Wobei man festhalten muss, dass Mädchen eher Kombinationen aus Sport und Musik vorziehen.

Jungs hingegen sind nur sehr schwach im musikalischen Bereich tätig, sondern mehr im sportlichen Bereichen zu finden.

Außerdem beschäftigt sich kein Schüler, sowohl Jungen als auch Mädchen, in der Freizeit mit den naturwissenschaftlichen Interessen die sie zuvor angegeben haben. Da an dieser Stelle alle Altersgruppe gleichmäßig verteilt ist kann man an dieser Stelle feststellen, das die Freizeitgestaltung und Freizeitinteressen nicht an einem /dem Alter festgestellt oder eingeordnet werden kann, sondern sich ehre auf das Genus ( Geschlecht ) der Schüler bezieht.

Auch bei den Berufsvorstellungen kann man wieder feststellen, dass es hier auch wieder vom Geschlecht abhängt.

Jungs wiederum neigen bei ihren Berufsvorstellungen öfters in sportliche Bereiche (Sportler, Trainer).

Dies wiederum ist bei Mädchen nicht der Fall. Sie haben sich öfters für Berufe entschieden, die im Zusammenhang mit Tieren ( Tierärztin, Tierpflegerin ) stehen.

Außerdem zeigen sie bei ihren Berufsträumen deutliches Interesse an Arbeit mit jüngeren Kindern (Erzieherin, Lehrerin).Diese Arten von Berufswünschen tauchen wiederum bei Jungen nicht auf.

Von allen 56 Schülern gaben insgesamt vier Schüler ( zwei Jungen und zwei Mädchen ) , dass sie zu Hause täglich Experimente durchführen.

Allerdings kreuzten auch acht Schüler bei derselben Frage an, dass sie daheim gar nicht experimentieren. Darunter waren 4 Jungen und auch 4 Mädchen.

## 8. Befragung der Betreuer

Bei der Auswertung der Fragebögen, die unter den Betreuern des NaWi macht Spaß Projektes ausgeteilt wurden, wurde klar, wieviel Freude Schüler an diesem Konzept haben und wie sehr sie sich dafür begeistern, ihre bereits im Schulunterricht erworbenen Fähigkeiten endlich einmal anwenden und weitergeben zu können.

Sie sind bereit sich für dieses Projekt überdurchschnittlich zu engagieren um es am Leben zu erhalten.

Alle Betreuer waren erstaunt darüber, wie interessiert die Grundschüler an den Themen waren und selbständig nachfragten.

Auch hätten sie alle nicht erwartet, dass die Schüler in der Lage sind sich so konstant auf die Experimente zu konzentrieren und sie derart schnell zu verstehen.

Die Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen waren natürlich wie erwartet zu spüren, die Jungen waren im allgemeinen Unruhiger, erfassten aber die logischen Zusammenhänge schneller, wohingegen die Mädchen anhänglicher waren, mehr Fragen stellten und im gesamten ordentlicher arbeiteten.

Ein Unterschied zwischen deutschstämmigen Kindern und jenen mit Migrationshintergrund war nicht zu erkennen, was daran lag, dass keine Sprachbarriere vorhanden war, da alle Kinder die an diesem Projekt teilnahmen gutes Deutsch sprachen.

Die Betreuer sind der Meinung, dass das ganze Projekt äußerst sinnvoll ist, da es den Kindern wichtige Denk- und Lernanlässe gibt und denselben eine abwechslungsreiche, interessante Freizeitgestaltung bietet.

Generell hatten die meisten großen Spaß an der Arbeit mit den Grundschulern, einmal weil es ihnen gefiel erworbene Kenntnisse weiterzugeben und zu sehen wie erfreut und erstaunt die Kinder über das Wissen der "Großen" waren und natürlich weil sie selbst in der Rolle des Lehrers waren und diese nun etwas besser verstehen könnten.

Und selbstverständlich brachten alle die Grundvoraussetzung mit dass sie gerne mit Kindern arbeiten

## 9. Diskussion und Ausblick

Die Auswertung der Videoanalyse nach generellen und Entwicklungspsychologischen Kriterien wurde bisher nur bedingt durchgeführt. Auch die statistische Auswertung der Fragebögen haben wir in der Kürze der Zeit nur generell durchgeführt.

Eine genaue Darstellung sollte bis zum Regionalwettbewerbstermin vorliegen.

Für diese Auswertung haben wir Frau Prof. Ilonca Hardy von der Goethe-Universität Frankfurt, Fachbereich Erziehungswissenschaften, Institut für Pädagogik der Elementar- und Primärstufe Lehrstuhl für Grundschulpädagogik und empirische Bildungsforschung um Unterstützung gebeten. In unserer ersten Arbeitssitzung, am 15.1.2009, wurden die Videos transkribiert.

Alle untersuchten Kriterien der Videoanalyse zusammen geben eine grobe Übersicht über motorische und kognitive Fähigkeiten der Probanden. Bei gegebenem Umfang von 12 Probanden und langwieriger Auswertung können wir derzeit nur einige der Ergebnisse beispielhaft aufführen. Wir hoffen die gesamte Analyse der Videos bis zum Regionalwettbewerb am 13.2. vorlegen zu können.

In der Arbeitssitzung mit Frau Prof. Hardy wurden weitere Kriterien für eine Analyse der NMS Kurse erörtert. So werden wir in Zukunft das soziale Umfeld der GS zusammen mit dem familiären Sozial- und Bildungsstatus erfassen. Dies wollen wir durch ein zusätzliches Interview und mit Methoden wie Books at Home erreichen. Auch mit dem Wissen um den Arbeitsplatz der Eltern können wir erfahren, wie bildungsnah die Kinder aufwachsen.

Es gibt viele Projekte wie Nawi macht Spaß an anderen Schulen und Bildungseinrichtungen. Doch anders als diese, sind wir auch darum bemüht den Kindern Nachhaltig Bildung in Form der Experimente zu vermitteln. Deswegen wollen wir in Zukunft auch für die fünften und sechsten Klassen unsere Kurse anbieten, um die „Naturwissenschaftsfreie Zeit“ von 3 Jahren zu überbrücken. Die Kinder erhalten von der fünften bis zur achten Klasse kein Chemie- oder Physikunterricht und die Kurse die in der Grundschule besucht wurden, sind meist ohne Nachwirkung geblieben. Wir wollen damit das Verständnis und Interesse für Naturwissenschaft aufrechterhalten, das in der Regel über die Jahre verloren geht. Auch wollen wir Experimente in Biologie und Physik entwickeln, um ein umfassendes Angebot bereitzustellen.

Ohne weitere Betreuung, die wir schon in Form der online Experimente anbieten wollen, bleibt der Besuch der Kinder eines solchen Projekts ohne Sinn und Zweck.

Diese online Experimente dienen auch zur Überprüfung, wie selbstständig die Kinder wirklich sind und wie groß die Bereitschaft ist zu Hause, gegebenenfalls sogar alleine, weiter an Experimenten zu arbeiten.

Prof. Dr. Gerald Hüther bot uns freundlicher Weise seine Hilfe an und gab uns Anregungen für die weitere Arbeit mit dem Projekt. Siehe E-Mail Anhang

## 10. Quellenangaben

(1) Bildungsplan Gymnasium Naturwissenschaftliches Profil  
Naturwissenschaft und Technik 398 Leitgedanken zum Kompetenzerwerb für Naturwissenschaft und Technik

(2) Krapp, A. (1996). Psychologische Bedingungen naturwissenschaftlichen Lernens: Untersuchungsansätze und Befunde zur Motivation und zum Interesse. In R. Duit & Ch. von Rhöneck (Hrsg.), Lernen in den Naturwissenschaften. Kiel: IPN, 37-68.

(3) Gerald Hüther, Göttingen  
Auf die Atmosphäre kommt es an – Erkenntnisse und Konsequenzen für das Gelingen von Bildungsprozessen aus der Hirnforschung

(4) Brophy, J. E. (1988). Educating teachers about managing classrooms and students. Teaching and Teacher Education, 4, 1, 3. Levin, J. and Nolan, J. F. (1996). Principles of Classroom Management, 2nd edition. Boston: Allyn and Bacon.

(5) <http://muse.widener.edu/~egrozyck/TonT.html>

**Anhang:**

### Fragebogen zu den „Nawi macht Spaß“ Kursen (Betreuer)

1. Arbeiteten die Grundschüler konzentriert an ihren Experimenten?  
 Ja       Nein
2. Entstand spontan Teamarbeit?  
 Ja       Nein
3. Arbeiteten die Grundschüler selbständig (z.B. mit ihren Laborbüchern)?  
 Ja       Nein
4. Schienen die Grundschüler in deinen Augen interessiert?  
 Ja       Nein
5. Verhielten sich die Mädchen anders als die Jungs der Gruppe?  
 Ja       Nein
6. Verhielten sich Kinder mit Migrationshintergrund anders als die restlichen Kinder?  
 Ja       Nein
7. Gab es sonst irgendwelche Auffälligkeiten im Verhalten der Kinder?  
 Ja, \_\_\_\_\_  
 Nein
8. Verbesserungsvorschläge für die Zukunft?
9. Wieso oder wieso nicht gefällt dir das Projekt?



# Fragebogen zum Nawi macht Spaß Kurs

## Fragen vor dem Kurs

Junge     Mädchen    Alter \_\_\_\_\_

1. Hast du viel Interesse am Experimentieren

Ja    nein    weiß nicht

2. Was und welche Themen interessieren dich am meisten

Mathematik    Computer    Biologie    Chemie    Physik

3. Welche Hobbys hast du ?

---

---

---

---

4. Weißt du schon was du einmal werden möchtest (Beruf) ?

---

---

5. Experimentierst Du auch schon einmal zuhause?

Ja    Nein

Wenn ja was und womit

---

---

6. Wie oft experimentierst Du zuhause ?

täglich    mehrmals im Monat    ganz wenig    gar nicht

7. Schaust Du ab und zu wissenschaftliche Sendungen im Fernsehen an ?

Ja    nein

Wenn ja welche

---

---

8. Hast du zuhause Bücher oder Experimentierkästen, die sich mit Naturwissenschaften befassen?

Ja    Nein

Wenn ja welche

---

9. Hast du schon einmal bei einem Experimentierkurs mitgemacht ?

Ja    Nein

Wenn ja wo und was?

---

---

## Fragen nach dem Kurs

9. Was hat Dir an Deinen Experimenten gefallen oder nicht?

---

---

10. Bist Du mit der Anleitung klar gekommen oder hast Du die Hilfe von einem Erwachsenen gebraucht, um sie zu verstehen?

Ja  Nein  Weiß nicht

11. Hast Du schon allein oder mit Freunden oder mit Deinen Eltern experimentiert?

Ja  Nein

12. Haben Dir Deine Eltern oder andere Erwachsenen geholfen?

Ja  Nein

13. Hat dir der Nawi macht Spaß Kurs richtig Spaß gemacht?

Ja  Nein  Weiß nicht

14. Die Zeit für den Kurs war:

zu kurz  zu lang  genau richtig  weiss nicht

15. Welches Experiment hat dir am besten gefallen ?

Rotkohl  Filzstifte  Brause  Windel  alle

16. Welches Experiment hat dir nicht so gut gefallen ?

Rotkohl  Filzstifte  Brause  Windel  keines

17. Konnten Dir die Betreuer des Nawi macht Spass Teams alles gut erklären ?

Ja  Nein

18. Am besten gefallen hat es mir mit  Jonas  Carina  Juliane  Christian

19. Möchtest Du gerne einen weiteren Nawi macht Spaß Kurs mitmachen ?

Ja  Nein

20. Willst du zuhause an den Experimenten im Laborbuch weiter experimentieren ?

Ja  Nein

21. Hast Du zuhause einen Computer und kannst in das Internet?

Ja  Nein

22. Kennst Du die Internetseite von „Nawi macht Spaß“ oder andere coole Seiten zum experimentieren ?

Ja  Nein

23. Wie war das Essen in der Pause ? Hat es dir geschmeckt oder welches Gericht würdest du lieber einmal essen ?

Ja hat geschmeckt  Nein hat nicht geschmeckt

24. Ich esse gerne

---

---

# Laborbuch für

*Annalena Lins*

Brückenschule Roßdorf

24.06.2008

**Naturwissenschaft  
macht Spaß**

**Kurs 1/2008**

**„Chemie für die Kleinsten“**

# Vorwort

## Naturwissenschaft für die Kleinsten

Für viele naturwissenschaftliche Fragestellungen lassen sich Grundschüler schon früh begeistern. Sie beginnen ihre Beobachtungen aus Natur, Umwelt und naturwissenschaftlichem Unterricht bewusst zu hinterfragen und wollen mehr darüber wissen.

Mit einem ganz besonderen Unterrichtsangebot, bei denen die **Grundschüler der dritten und vierten Klassen** einfache chemische Versuche selbst im **Schülerlabor der Otto-Hahn-Schule (OHS)** durchführen können, versucht das „**Nawi macht Spass Team**“ der OHS naturwissenschaftliches Interesse zu wecken.

Insbesondere das Bild der Chemie ist in der Öffentlichkeit in weiten Teilen der Bevölkerung noch negativ belegt. Wir sind aber umgeben von einer Vielzahl von Produkten und Prozessen des täglichen Lebens, die ohne chemische Produktionsverfahren undenkbar wären. Mit anschaulichen Experimenten und Produkten aus dem täglichen Umfeld der Kinder wollen wir versuchen ein positives Bild der Chemie zu vermitteln.

Der Spieltrieb der Kinder hilft uns dabei. Sie wollen alles anfassen, ausprobieren und auch schmecken. Mit vier einfachen Experimenten, die von den Kindern selbst durchgeführt werden, vermitteln wir spielerisch einfache chemische Zusammenhänge. Darüber hinaus regen wir an, dass alle Versuche auch zu Hause gefahrlos wiederholt werden können.

Dr. Peter Centner  
Nawi macht Spass Team  
Otto-Hahn-Schule, Hanau



## Die Regeln der FORSCHER:

Wer eine gute Forscherin oder ein guter Forscher sein will, muss Regeln beachten – das gilt auch für Erwachsene!

### Warum ist das wichtig?

Beim Experimentieren können gefährliche Unfälle passieren!

Hier die einmal die wichtigsten Regeln für das Experimentieren im Labor und für Zuhause:



- Beim Experimentieren nichts in den Mund nehmen!
- Lange Haare vorher zum Zopf binden und weite Ärmel hoch krepeln. (Im richtigen Labor tragen die Forscher immer einen Laborkittel und eine Schutzbrille)
- Niemals alleine mit Feuer experimentieren!
- Sorgfältig arbeiten und nichts verschütten!
- Wenn ein Stoff wie Essig oder Waschlauge in die Augen gelangt, dann schnell mit viel Wasser ausspülen und einem Erwachsenen Bescheid sagen!
- Nach dem Experimentieren aufräumen und Hände waschen!

## Forschertipps:

Außerdem gibt es Tipps, die du beachten solltest, damit deine Experimente möglichst gut gelingen:

- Das Aufgabenblatt zuerst immer genau lesen und über die Lösung nachdenken, erst dann experimentieren.
- Während des Experimentierens alles ganz genau beobachten.
- Den Aufbau deines Experimentes, deine Beobachtungen und die Ergebnisse aufschreiben oder aufmalen.
- Nicht gleich aufgeben, wenn etwas nicht beim ersten Mal klappt! Auch erwachsene Forscher müssen Experimente oft mehrmals wiederholen, bis sie gelingen.

Beantworte die folgenden Fragen. Schreibe den Buchstaben der richtigen Lösung in die Kästchen unten.  
Das Lösungswort ist ein praktisches Forscherwerkzeug.

**1. Bevor du anfängst zu experimentieren:**

Das Aufgabenblatt .....

- F auswendig lernen
- M in den Papierkorb werfen
- P ganz genau lesen

**2. Niemals alleine ..... experimentieren!**

- E mit Zahnpasta
- A mit Leitungswasser
- I mit Feuer

**3. Nichts ..... nehmen!**

- F mit nach Hause
- P in den Mund
- I auf die leichte Schulter

**4. Während des Experimentierens ..... .**

- E ganz genau beobachten
- L auf einem Bein stehen
- P die Heizung abdrehen

**5. Wichtige Ergebnisse aufschreiben oder ..... .**

- J schnell vergessen
- T genau aufmalen
- S aus dem Fenster posaunen

**6. Nach dem Experimentieren ..... .**

- T alles aufräumen
- B schlafen gehen
- C die Tafel wischen

**7. Wenn du mit allem fertig bist: ..... .**

- E Hände waschen
- T Füße schrubben
- U Nase putzen



<input type="text"/>						
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

**1      2      3      4      5      6      7**

Hast du das richtige Lösungswort gefunden? Prima, dann hast du den Forscherführerschein bestanden und kannst mit den Experimenten anfangen!

# Dein erstes Forscherwerkzeug !

Mit einer Pipette kann man Flüssigkeiten aufnehmen und mit anderen mischen. Du brauchst Sie für viele Experimente.



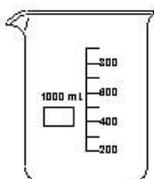
So erhältst du eine Pipette, mit der du prima forschen kannst:

- Suche dir einen Strohhalm,
- das Ende eines Strohhalms schräg abschneiden,
- Strohhalm in Wasser eintauchen, Finger auf das obere Ende legen, den Strohhalm aus dem Wasser herausziehen,
- durch vorsichtiges Heben des Fingers einzelne Tropfen dosieren.



## Geräte die Forscher im Labor verwenden! Kleines Laborlexikon

Becherglas



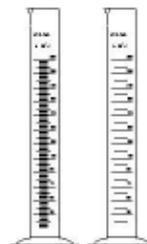
Reagenzglas



Spatel



Meßzylinder



Faltenfilter

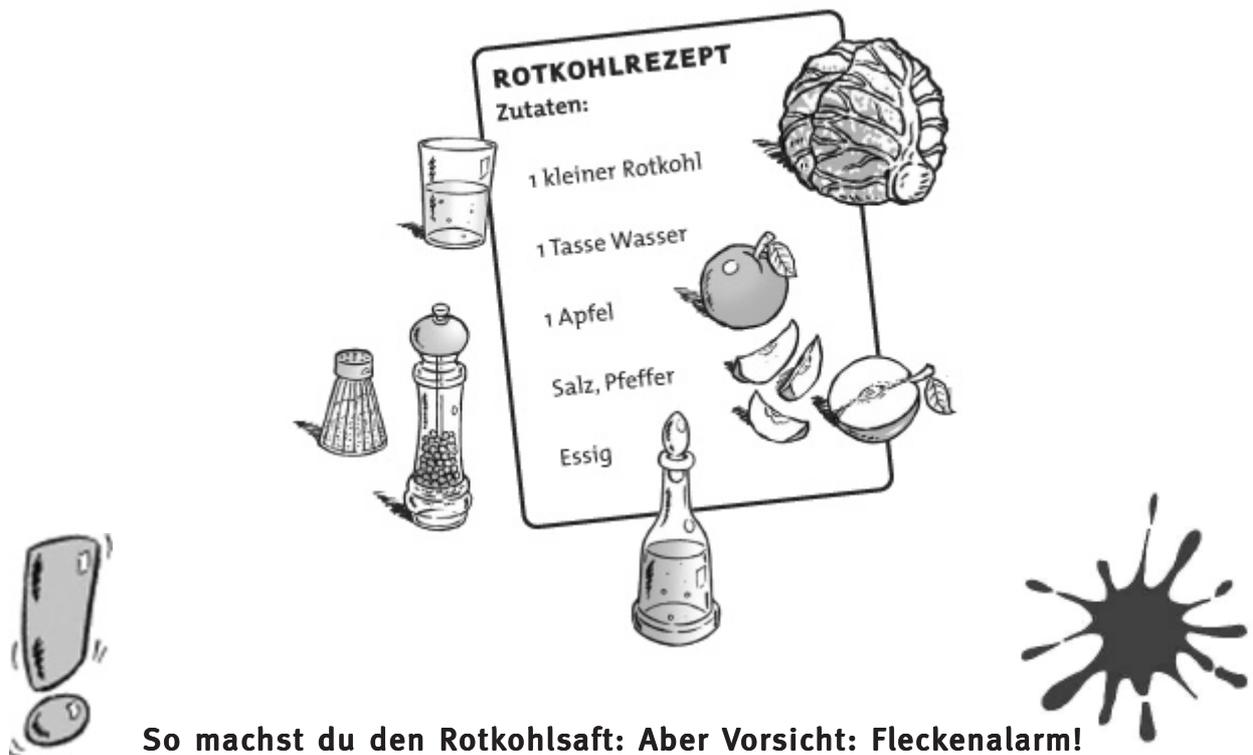


# Station 1 - Das Geheimnis des Rotkrautes

Max wohnt in Köln und isst am liebsten Rotkohl mit Bratwurst und Kartoffeln. In den Ferien besucht er seine Oma in München. Sie kocht für ihn eine große Portion Blaukraut mit Knödeln.

Warum heisst es in Bayern **Blaukraut** und in Köln **Rotkohl**?

Wieder zuhause, besorgt sich Max das Rotkohlrezept seiner Mutter.



**So machst du den Rotkohlsaft: Aber Vorsicht: Fleckenalarm!**

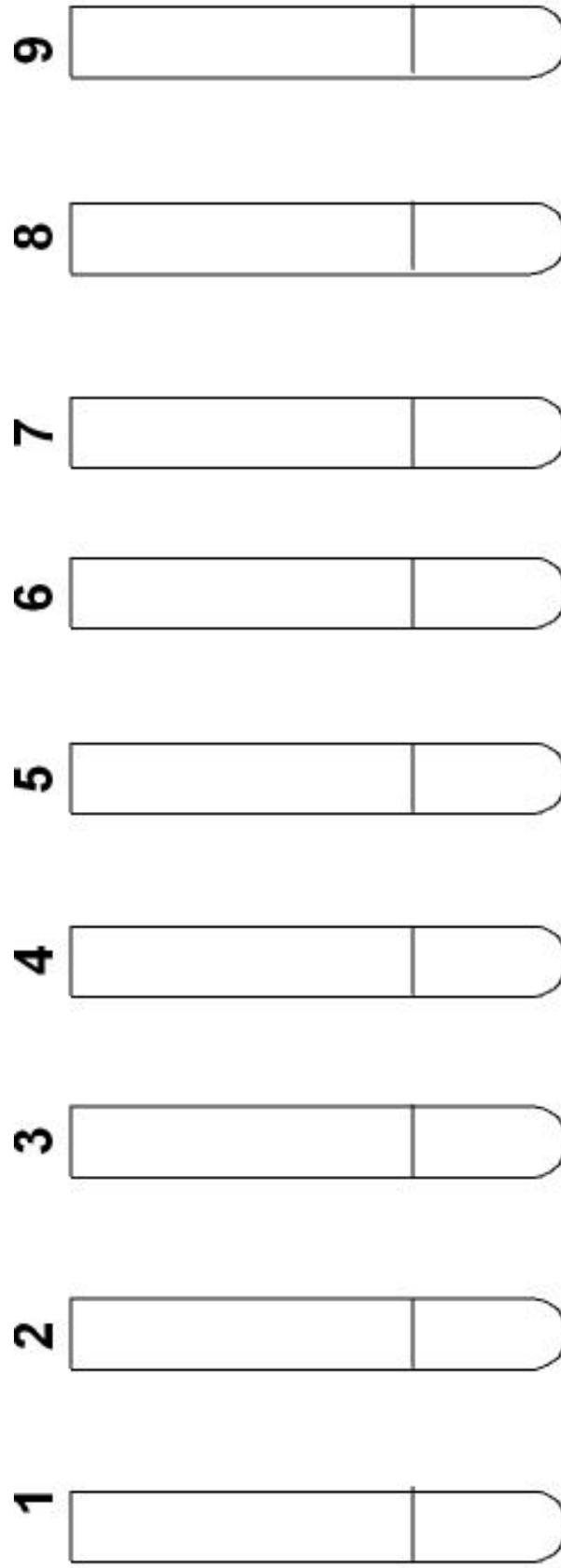
Zuerst schneidet Max den Rotkohl in kleinere Stücke. Mit einer Schere, Reibe oder Gemüseraspel werden dann kleine Streifen geschnitten. Die Rotkohlraspel gibt Max in einen Kochtopf und bedeckt Sie mit ein wenig Wasser. Er kocht den Rotkohl 15 Minuten (**nur wenn die Eltern dabei sind !**) bei ganz wenig Hitze und lässt den Saft kalt werden. Danach filtert er ihn durch einen Kaffeefilter ab und sammelt den Saft in einem Glas. In einem kleinen Glas mischt er nun den Rotkohlsaft mit der doppelten Menge an Wasser. Dazu benutzt er seine Hilfspipette.

## Hilf ihm dabei!

Nimm kleine Mengen der Zutaten auf dem Tisch mit deiner Hilfspipette auf und mische sie mit dem verdünnten Rotkohlsaft . So kannst du herausfinden, welche Zutat den Kohl rot macht.

**Notiere deine Ergebnisse auf der nächsten Seite !**

Nimm kleine Mengen der Zutaten auf dem Tisch mit deiner Hilfspipette auf und mische sie mit dem verdünnten Rotkohlsaft. Male die Farbe in die Gläser der Abbildung und beschrifte welche Zutat du genommen hast. So kannst du herausfinden, welche Zutat den Kohl rot macht.



**Der Kohl wird rot durch:**

# Was ist passiert



Wenn du ein wenig Kohl mit Wasser vermischt, färbt sich das Wasser blau. Salz und Pfeffer verändern diese Farbe nicht.

Wenn du aber Essig dazu gibst, wird der Kohl rot!

■ Essig besteht aus Essigsäure und Wasser. Er schmeckt schon sauer.  
Damit kannst du den Kohl hellrot färben!

■ Auch Äpfel enthalten Säure, allerdings viel weniger als Essig. Ist in deinem Apfelstück genug Säure, um damit eine kleine Menge Kohl rot zu färben?

Der Kohl ist ursprünglich ..... oder .....

Tills Mutter kocht ihn mit Äpfeln und Essig.  
Beide Zutaten enthalten Säure. Dadurch färbt sich der Kohl .....  
Es gibt ..... zu essen.

Tills Oma kocht den Kohl ohne Essig.  
Sie gibt stattdessen Speck und Gewürze dazu.  
Der Kohl bleibt also ..... – es kommt ..... auf den Tisch.

Der Kohl enthält also einen **Farbstoff**, der Säuren anzeigt. Immer wenn er rot wird, liegt eine Säure vor.

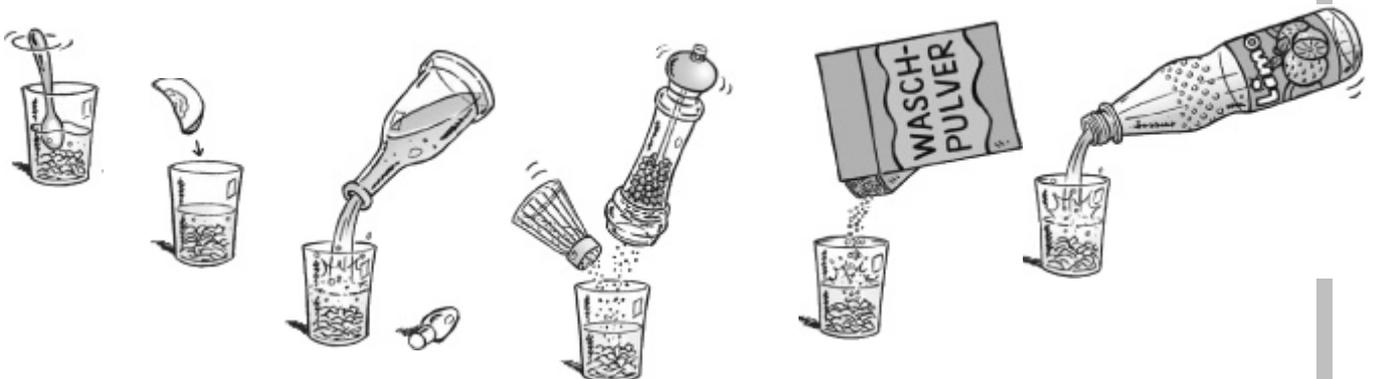
**Übrigens:** Der gleiche Farbstoff zeigt auch Laugen an. Eine Lauge ist das Gegenteil einer Säure. Immer wenn der Kohl grün oder gelb wird, liegt eine Lauge vor, zum Beispiel Seifenlauge. Vergleiche mit deinem Test!



## Das kannst du noch erforschen:

Versuche die Experimente zuhause doch einmal mit Tee. Dazu nimmst du 3-4 Teebeutel (Schwarzer Tee) in eine große Tasse und gießt sie mit heißem Wasser (**Bitte nur mit den Eltern machen**) gut voll.  
Lass die Teebeutel solange in der Tasse bis sie kalt geworden ist.  
Besorge dir kleine Gläser und fülle in jedes ein wenig von deinem Tee.

Dann teste verschiedene Sachen aus dem Haushalt (z.B Zitronensaft, Waschpulver, Spülmittel). Schreibe ein kleines Protokoll, in dem du beschreibst was du beobachtet hast und sende es uns zu.



## Station 2 - Warum die Windel so durstig ist.

Max´ kleiner Bruder ist zwei Jahre alt und spielt im Garten. Außer einer frischen Windel hat er nichts an und lässt sich so ins volle Planschbecken plumpsen.

Als er wieder aufsteht, hat seine Windel so viel Wasser aufgesaugt, dass sein Po riesig erscheint.

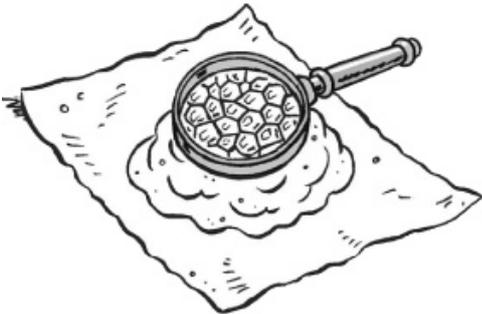


**Warum kann die Windel so viel Wasser aufnehmen?**



Um das herauszufinden, will Max eine Babywindel genauer untersuchen.

Er lässt sich von seiner Mutter eine frische Windel geben und zerlegt sie vorsichtig über einer großen Schüssel in ihre Bestandteile.



Mit einer Lupe betrachtet er sich zuerst alle Teile genau. Dann testet er, was passiert, wenn er auf die einzelnen Bestandteile Wasser tropft.

**Hilf ihm dabei!**

### Das brauchst du:

- 1 Babywindel
- 1 Schere
- 1 große Schüssel
- 2 flache Schalen
- 2 Teelöffel
- 1 Glas Wasser
- 1 Strohhalm als Pipette
- Eine Brief- oder Küchenwaage

Gib jeweils nur einen Bestandteil der Windel in eine Schale. Füge Wasser hinzu und beobachte, was passiert.

**Was macht die Windel zum Supersauger?  
Notiere Deine Beobachtungen auf der nächsten Seite!**

## Das kannst du noch erforschen:

■ Nimm eine ganze Windel und zerschneide Sie. Sammle die Schicht mit dem Superabsorber und messe nach, wie viel Wasser sie maximal aufnehmen kann. Dazu brauchst du eine Waage, ein Glas und einen Messbecher.

### Meine Beobachtungen



**Aus wievielen Teilen besteht eine Windel?**

**Benenne die Teile, die du zerlegt hast.**

**Wie sehen die Teile unter der Lupe aus ?**

**Wo wird das Wasser aufgesaugt ?**

**Wieviel Superabsorber konntest du in einer Windel finden?**

**Wieviel Wasser hat der Superabsorber aufgesaugt?**

**Kannst Du das schon rechnen ? Wieviel mal mehr hat der Superabsorber sein Gewicht mit Wasser aufgesaugt ?**

### Das passiert:

Das Innere der Windel besteht vor allem aus Watte und einem Pulver, das aussieht wie Salz oder feiner Sand. Tropfst du Wasser auf das Pulver, wachsen die einzelnen Körnchen zu kleinen, schwabbeligen Teilchen.

So wird aus einem winzigen Häufchen Pulver ein großer Berg „Glibber“.

Das Pulver ist also der Bestandteil der Windel, der sehr viel Wasser aufnehmen kann!

Weil das Pulver superviel Wasser aufsaugt, nennen Chemiker es Superabsorber. Es wird aus einem speziellen Stoff hergestellt. Wenn dieser Stoff Wasser aufnimmt, wird daraus ein Gel, ähnlich wie Haargel, nur nicht so klebrig. Eine Windel mit diesem Material kann viel mehr Flüssigkeit aufsaugen als eine, die nur aus Watte besteht. Im Gegensatz zu Watte lässt sich das Wasser aus dem Superabsorber auch kaum mehr ausdrücken.

Superabsorber dienen auch als Wasserspeicher. Er wird zum Beispiel Pflanzenerde zugesetzt, damit die Erde länger Wasser speichert.

Auch die Feuerwehr gibt dieses Pulver manchmal in Löschwasser, damit das Wasser nicht so schnell verdampft.

### Das kannst du noch erforschen:



- Überlege dir einmal in welchen anderen Dingen ausser der Windel noch solche Superabsorber zu finden sind ?
- Mache ein Experiment wie oben und überprüfe es.
- Sende uns deine Beobachtungen.



Nun nimmt sie einen Teil des Briefes, schneidet einen schmalen Streifen durch die Schrift und macht damit mit diesem Streifen das gleiche Experiment noch einmal. Dann vergleicht sie die Ergebnisse auf dem Filterpapier mit den Ergebnissen der Filzstifte .



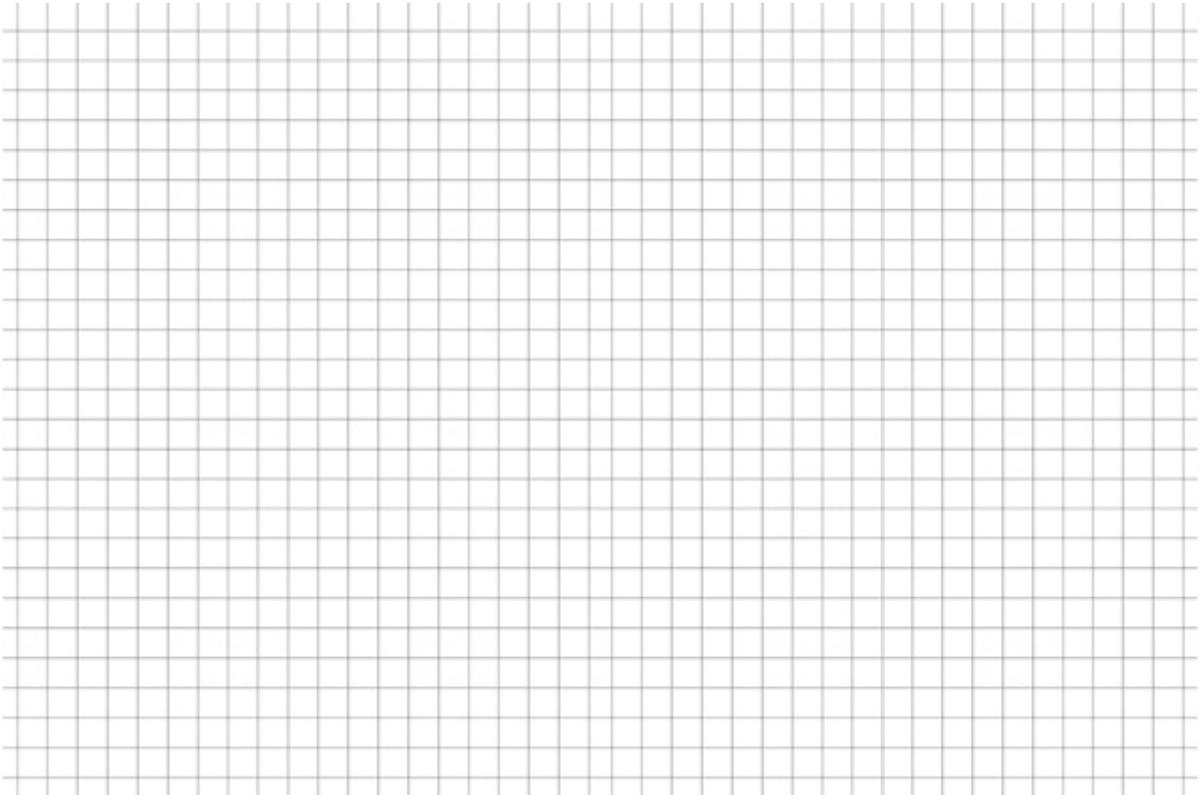
## Nun wer war der Täter? Der Schmierfink war:

---

### Das passiert:

Filzstiftfarbe ist meist eine Mischung aus verschiedenen Farben. Und fast jeder Filzstift hat eine unterschiedliche Mischung davon. Mit Hilfe der Papierchromatographie lassen sich diese Farben einfach trennen.

### Hier kannst du deine Papierstreifen aufkleben und beschriften:



### Das kannst du noch erforschen:

- Suche viele verschiedene Filzstifte mit unterschiedlichen Farben und wiederhole das Experiment zuhause.
- Anstelle von Wasser kann man auch **Spiritus** benutzen (**Nur wenn die Eltern dabei sind!**).
- Wiederhole die Experimente mit Brennspritus und vergleiche die Ergebnisse gegen die Papierchromatographie mit Wasser.
- Klebe die Papierstreifen auf ein Blatt, beschrifte sie, beschreibe die Unterschiede und sende sie an uns zurück.



## Station 4 - Wie man Brause zum blubbern bringt

Brause kennt ja jedes Kind. Aber hast du dich schon einmal gefragt, warum die Brause anfängt zu blubbern wenn man sie mit Wasser mischt?

Genau das wollen Karl und Juliane genauer untersuchen. Dazu haben sie sich ein Päckchen Brause gekauft und nicht gleich getrunken, sondern zuerst einmal mit der Lupe ganz genau untersucht. Da sie aber wieder einmal ihr Laborbuch vergessen haben und nichts aufschreiben können, brauchen sie nun deine Hilfe.

### Das brauchst du:

- 1 Päckchen Brausepulver
- 1 Lupe oder Mikroskop
- 3 Gläser
- 2 Pinzette (Hat die Mama)
- Wasser
- 1 Strohhalm als Pipette

### Lass uns anfangen

Nimm die Brause aus der Tüte und schütte sie auf ein Blatt Papier. Am besten ein schwarzes Blatt, den dann kann man die einzelnen Teile besser erkennen.

Betrachte die Brause mit einer Lupe.

Was kannst du erkennen ?

### Notiere deine Beobachtungen auf der nächsten Seite in deinem Laborbuch.

Nun sortiere die einzelnen Teile der Brause mit der Pinzette auseinander (ein Zahnstocher geht auch).

Du kannst auch eine Untertasse nehmen und die Zutaten durch leichtes Schütteln trennen. **Schau dir die Zutaten einmal genau an.**

**Ausnahme: Du kannst bei diesem Experiment einige der Kristalle mit dem Finger aufnehmen und einmal probieren.**

### Wie schmecken Sie?

Nun tropfe mit deiner Hilfspipette ein 3-4 Tropfen Wasser auf die Brause. **Was kannst du beobachten?**

**Du willst es wissen !**

Jetzt willst du dir eine Brause selber machen. Dazu kannst du dir im Reformhaus und im Supermarkt die Zutaten Natronpulver, Zitronensäure und Zucker einkaufen.

**Schau Sie dir die Zutaten einmal genau mit der Lupe an. Nun mache wieder die Geschmacksprobe. Kannst du etwas erkennen?**

Jetzt geht es ans zusammenmischen.

### Mische

- 3 Löffelenden (der Stiel des Löffels) Natronpulver
- 1 kleinen Teelöffel Zitronensäure
- 1 großen Teelöffel natreen® Instant Götterspeise Himbeer-Geschmack (oder andere instant Götterspeisen mit Kirsch- oder Waldmeister-Geschmack, z.B. von Dr. Oetker®)
- 1 großen Teelöffel Zucker (mindestens!)

**Fertig - probier sie mal !**

### Das brauchst du:

- 1 Päckchen Haus Natron
- 1 Päckchen Zitronensäure
- 1 Löffel Zucker
- Fruchtsirup oder Inzant
- Gelatine
- Wasser
- 3 Gläser
- 1 Teelöffel

**Das hast du beobachtet:**

**Mit der Lupe oder dem Mikroskop beobachtet:  
Brause besteht aus folgenden Zutaten:**

**Die Zutaten schmecken:**

**Tropft man mit der Pipette Wasser dazu kann ich beobachten:**

**Wenn du die Zutaten (im Wasser gelöst ) zusammenmischst ...**

**Unter der Lupe sehen Natronpulver, Zitronensäure und Zucker so aus wie:**

**Natronpulver, Zitronensäure und Zucker schmecken:**

## Das passiert:

Brausepulver ist eine pulvrige Mischung aus Zucker, Säure (Wein- oder Zitronensäure) und Natron (das ist auch im Backpulver drin). Hinzu kommen Aroma (für den Geschmack) - und Farbstoffe (für die Farbe). Beim Auflösen in Wasser brausen die Brausepulver stark auf, da die Zitronensäure mit dem Natron ein Gas entwickelt: (Deshalb geht auch der Kuchen mit Backpulver immer so schön nach oben).



### Das kannst du noch erforschen:

- Löse 3 Löffelenden (der Stiel des Löffels) Natronpulver in einem kleinen Eierbecher mit ganz wenig Wasser (1/2 Eierbecher) auf.
- 1 kleinen Teelöffel Zitronensäure ebenfalls in einem kleinen Eierbecher mit ganz wenig Wasser (1/2 Eierbecher) auf.
- Schütte die beiden Lösungen zusammen.
- Beschreibe deine Beobachtung und sende sie an uns zurück.

Hier noch ein allseits beliebtes Experiment zum Bau einer **Brauserakete!**

**Bitte nur zusammen mit deinen Eltern machen !**

- Alte Filmdosen bekommt man beim Fotografen.  
(auch eine Vitamintablettendose kann man verwenden)
- Bastle aus Bastelpappe die Tragflächen und Spitze und klebe sie auf der Dose an der Seite und oben an.
- Fülle ein Päckchen Brause in die Filmdose und gib ein wenig Wasser dazu.
- Mach den Deckel schnell zu und stelle die Dose mit dem Deckel nach unten auf den Boden.
- Gehe schnell 4 Schritte zurück.

Wenn Du uns ein selbstgedrehtes Video davon schickst, werden wir es auf der Internetseite von Nawimachtspass.de zeigen !



# Station 5 - Wie es weitergehen kann

**Liebe Schülerinnen und Schüler,  
liebe Eltern,  
liebe Lehrkräfte der Grundschulen,**

wir hoffen die Teilnahme am „**Nawi macht Spaß Kurs**“ hat Euch auch wirklich Spaß gemacht. Viele bekannte Forscher haben bereits früh mit dem Experimentieren angefangen. Nun soll der Forscherdrang der „**Nawi macht Spaß Forscher**“ nicht mit diesem Kurs enden.

Aus diesem Grund haben wir eine Reihe von **zusätzlichen Experimenten für das Zuhause-Experimentieren** (gekennzeichnet mit ) in diesem Laborbuch eingefügt.

Sofern Sie bereit sind Teile ihrer Wohnung (z.B. Küche, Garten oder Badezimmer) vorübergehend in ein kleines Labor umzuwandeln, ist dem Forscherdrang ihrer Kinder keine Grenze mehr gesetzt.



**Wir bitten Sie aber, obwohl - wie wir glauben - keine unmittelbaren Gefahren für Leib und Leben wie auch für ihr Anwesen bestehen, diese Experimente mit zu beaufsichtigen.**

Alle Kinder die uns die Ergebnisse ihrer heimischen Experimente in schriftlicher oder elektronischer Form (E-mail Adresse siehe unten) zusenden, **werden von uns einem kleinen Forschergeschenk belohnt.**

Am Ende des Jahres werden wir dann auch noch einen **Sonderpreis** für das beste eingereichte Protokoll vergeben.

Weiterhin gibt es in den kommenden Wochen für alle Teilnehmer/innen **einen besonderen Anmeldebereich** auf unserer Internetseite, in dem **weitere Experimente und Forschertipps** zu finden sind. Dein Anmeldecode steht auf der letzten Umschlagseite.

In den kommenden Monaten planen wir noch weitere „**Nawi macht Spass Kurse**“ (auch aus den Fachbereichen **Biologie und Physik**). Nähere Informationen dazu erhalten Sie auf unserer Internetseite <http://www.nawimachtspass.de> oder aus der regionalen Presse.

Auch über entsprechende Rückmeldungen und Anregungen (E-Mail) zu diesem Kurs würden wir uns sehr freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr  
Nawi macht Spaß Team  
Dr. Peter Centner  
Otto-Hahn-Schule  
Kastanienallee 69  
63454 Hanau

Fon: 0174 301 22 77  
[p.centner@nawimachtspass.de](mailto:p.centner@nawimachtspass.de)  
<http://www.nawimachtspas.de>

Dein Anmeldecode  
**20080924a1**



Nawi macht Spaß Team  
Dr. Peter Centner  
Otto-Hahn-Schule  
Kastanienallee 69  
63454 Hanau

Fon: 0174 301 22 77  
[p.centner@nawimachtspass.de](mailto:p.centner@nawimachtspass.de)  
<http://www.nawimachtspas.de>

Dieses Projekt wird unterstützt von:

