

Lutz Fiesser
Susanne Walleck
Yvonne Dieckmeyer

MINIPHÄNOMENTA®

Elementare Erfahrungen



... wie Kinder sie sehen

Lutz Fiesser
Susanne Walleck
Yvonne Dieckmeyer

miniPHÄNOMENTA[®]
Elementare Erfahrungen

... wie Kinder sie sehen

Entwickelt und fachlich begleitet von

NORDMETALL | **UNIVERSITÄT**
STIFTUNG | **FLENSBURG**

Herausgegeben durch die NORDMETALL-Stiftung

Dieses Buch ist geistiges Eigentum der Autoren und der Nordmetall-Stiftung.
Vervielfältigungen sind auch teilweise nur mit ihrem ausdrücklichen Einverständnis erlaubt.

Bestellungen direkt an den Autoren: fiesser@uni-flensburg.de

Das vorliegende Werk wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren und Herausgeber sowohl für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben, Hinweise und Ratschläge als auch für die Erstellung und Verwendung nachgebauter Experimente keinerlei Haftung. Dies gilt ebenso für eventuelle Druckfehler.

Gestaltung und Bildbearbeitung: Andreas Cziepluch
Umschlaggestaltung: Luna-c und Andreas Cziepluch
Die Fotos wurden freundlicherweise von folgenden Personen beigesteuert:
Yvonne Dieckmeyer
Produktion: Druckhaus Leupelt, Handewitt

1. Auflage, Hamburg 2013
ISBN 978-3-9810518-1-0

Schutzgebühr 9,- €

Geleitwort

Seit Gründung unserer NORDMETALL-Stiftung im Jahre 2004 hat die Idee der Miniphänomente erst in den norddeutschen Grundschulen und später auch bundesweit immer mehr Verbreitung gefunden. Praktiker aus Schulen, Schulverwaltung, Lehrerbildung und Wirtschaft haben sehr schnell ihre gemeinsamen Interessen zur Verbesserung der naturwissenschaftlich-technischen Bildung und das unterstützenswerte Potenzial dieses Grundschulprojektes erkannt. Initiatoren und Förderer sind dabei stets Arbeitgeberverbände oder –vereinigungen, zumeist der Metall- und Elektroindustrie, oder deren Stiftungen.

Die drei tragenden Konzeptsäulen sind:

- Die Ergänzung des Grundschulunterrichts mit interaktiven Stationen, an denen außerunterrichtliches, selbstgesteuertes Experimentieren möglich ist,
- die gezielte Lehrerfortbildung zu deren Einsatz sowie
- der Einbezug von Eltern zum Nachbau der Stationen und damit zur Verbesserung der Unterrichtsqualität an der Schule ihrer Kinder.

Im Laufe eines solchen Projektes geht es vornehmlich um organisatorische Fragen, Weiterentwicklungen des Konzeptes, Seminarorganisationen, wissenschaftliche Evaluationsarbeiten und vieles mehr an „nüchterner Durchführungsarbeit“. Der Blick

der Erwachsenen – der Lehrer, der Eltern und der Forscher – bestimmt verständlicherweise die Sicht auf das Projekt. Gleichzeitig stellen wir jedoch fest, dass es nicht nur auch den Blick der Kinder gibt, sondern diese ihn sogar gerne und mit Freude festhalten, indem sie Zeichnungen über Stationen anfertigen und Beschreibungen erdenken. Damit stellen sie ihren ganz eigenen Blick auf den Umgang mit den Experimentierstationen dar und halten ihn fest – zum Beispiel für die Erwachsenen.

Im Rahmen des 1. Hamburger MINT-Tages 2012 sind solche vielfältigen, sowohl aussagekräftigen wie anrührenden Kinderzeichnungen zur Miniphänomente entstanden, dass wir sie einem größeren Kreis von Interessenten zugänglich machen möchten.

Mit der Lektüre des vorliegenden ersten Heftes wünschen wir Ihnen viel Freude.

Wolfgang Würst

Vorstandsvorsitzender
NORDMETALL-Stiftung

Die NORDMETALL-Stiftung wurde von den norddeutschen Unternehmen der Metall- und Elektroindustrie im Jahre 2004 gegründet. Sie fördert Projekte in den Bereichen Bildung, Wissenschaft, Kultur und Soziales, die langfristig wirken und dauerhaft die norddeutsche Region stärken.

Begegnungen mit der Miniphänomenta

Mein erster Kontakt mit der Miniphänomenta fand im November 2011 bei einer MINT-Fachtagung im Hamburger Museum der Arbeit statt. Dort blieb ich an der Galilei-Bahn regelrecht hängen und somit auch an der Faszination der Miniphänomenta.

Im November 2012 fand bereits eine zweiwöchige Ausstellung mit 28 Stationen in der Aula der Schule Marmstorf in Hamburg statt. In dieser Zeit konnte ich zahlreiche Kinder verschiedener Altersstufen bei der Auseinandersetzung mit den einzelnen Stationen begleiten. Dabei ließen sich recht unterschiedliche Herangehensweisen der jeweiligen Altersstufen beobachten.

Gerade die jüngeren Kinder, also die aus den ersten und zweiten Klassen, gingen völlig unvoreingenommen und gemeinsam an die Stationen heran. Sie krepelten regelrecht die Ärmel hoch und legten los. (Dabei sind die Fotos für dieses Heft entstanden). Jungen und Mädchen ließen sich gleichermaßen faszinieren, probierten aus, wiederholten, rästelten und tauschten ihre Überlegungen aus. Teilweise wurden auch neue Versuchsanordnungen entwickelt und überprüft: Was passiert mit dem Solarpropeller, wenn man Farbfilter davor hält?

Besonders interessant waren auch die Deutungen der Kinder. Die Älteren (3./4. Klassen) zeigten eine deutlich zurückhaltende Herangehensweise. Sie erwarteten zu-nächst eine Anleitung und Erklärung durch den Lehrer. Es dauerte schon eine Weile, bis sie sich davon lösten, einfach ausprobierten, ihren Blick öffneten und Fragestellungen entwickelten. Einige Kinder verblieben jedoch beim Ausprobieren der

Funktion einer Station, hatten Spaß und wechselten dann zügig zur nächsten. Die meisten, aber nicht alle, zeigten die Bereitschaft, sich nachhaltig mit den Phänomenen zu beschäftigen und darüber nachzudenken.

Während der „zwei Wochen Miniphänomenta“ haben zahlreiche Kinder ihre Beobachtungen zu den Stationen beschrieben, Zeichnungen angefertigt und an Stelltafeln zur weiteren Diskussion ausgehängt. Diese Dokumentationen waren derart faszinierend, dass wir spontan alle Kinder aufforderten, ihre Lieblingsstation zu zeichnen, zu benennen und zu erläutern. Das Ergebnis ist beeindruckend und war die Grundlage für die Idee zu diesem Heft.

Die Miniphänomenta betrachte ich nicht nur als einen Ort, naturwissenschaftliche Phänomene zu begreifen, sondern auch als eine Gelegenheit, um ins Gespräch zu kommen, gemeinsam nachzudenken und weiterzudenken – miteinander zu philosophieren!

Herbst 2013

Susanne Walleck
Schule Marmstorf, Hamburg



Miniphänomena ... wie Kinder sie sehen

Als wir dank der Initiative und der großzügigen Unterstützung der Nordmetall-Stiftung im Jahr 2003 mit dem Grundschulprojekt Miniphänomena beginnen konnten, hat wohl niemand geglaubt, dass sich zehn Jahre später mehr als 1000 Grundschulen im In- und Ausland beteiligen würden. Über die wissenschaftliche Evaluation, die äußerst positive Ergebnisse zeigt, wird an anderer Stelle berichtet. Mit diesem Heft wollen wir einen Eindruck davon vermitteln, wie Kinder im Grundschulalter auf die Experimentierstationen reagieren, wie sich eigene Fragen entwickeln und der intensive konkrete Umgang entscheidende Impulse für die Entwicklung effektiver Problemlösestrategien gibt. Miniphänomena passt sich den Gegebenheiten einer einzelnen Schule an. Einen guten Eindruck davon kann man gewinnen, wenn man sich die zahlreichen Internet-Auftritte der beteiligten Grundschulen ansieht.

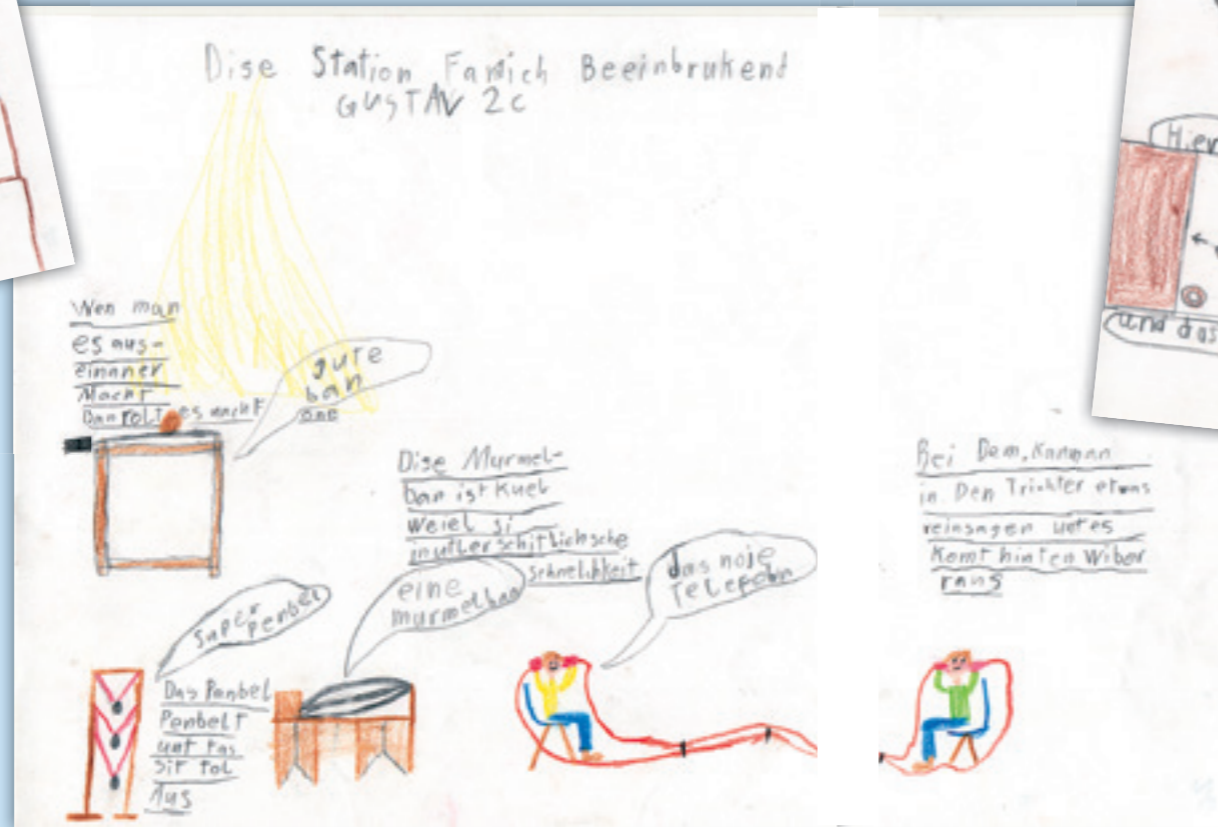
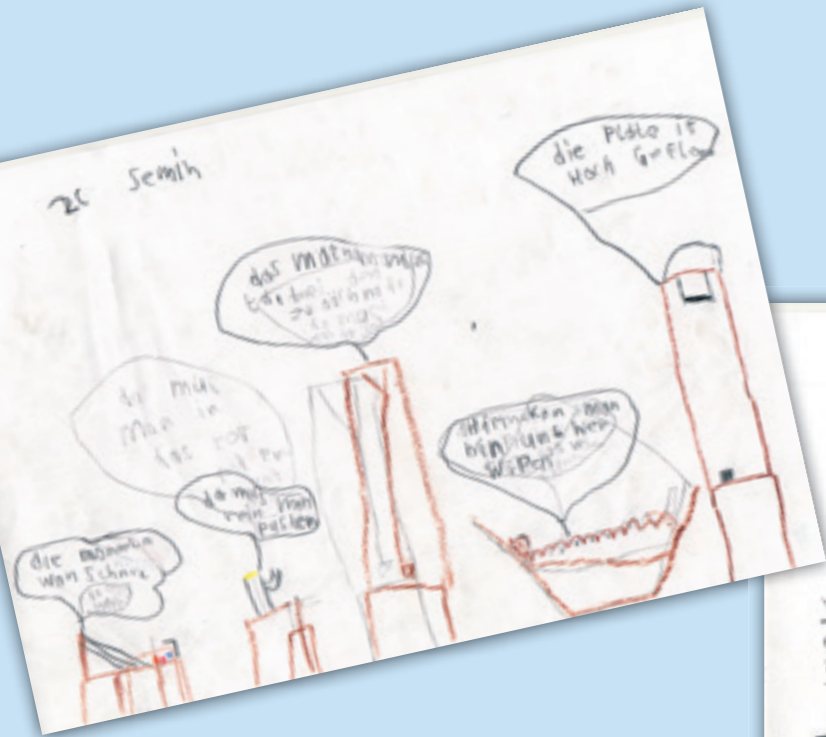
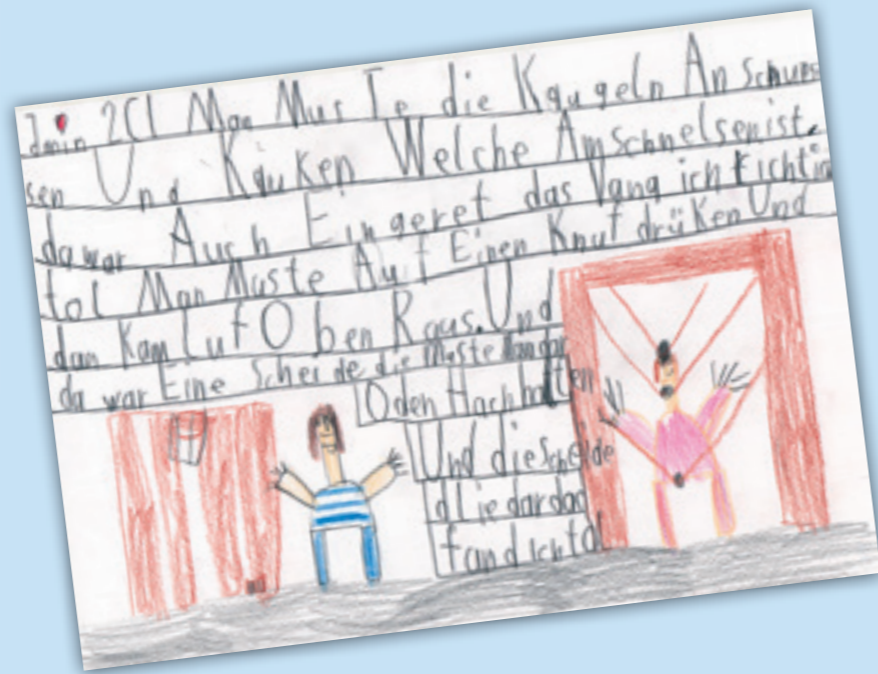
Dieses Heft ist in der Grundschule Marmsdorf, südlich von Hamburg, entstanden. Im Rahmen des ersten Hamburger MINT-Tags wurden hier Experimentierstationen für die interessierte Öffentlichkeit gezeigt werden.

Dankenswerter Weise war Frau Walleck, Lehrerin dieser Grundschule, bereit, die reguläre Ausleihe des Experimentierfeldes so zu organisieren, dass Schülerinnen und Schüler anderer Schulen auch die Experimente kennen lernen konnten. Sie hat auch dafür gesorgt, dass die Kinder ihre Anmerkungen und Fragen schriftlich formulieren konnten und die Zeit gegeben war, auch ausführlichere Darstellungen anzufertigen. Dadurch, dass die Fotografin Yvonne Dieckmeyer bereit war, über einige Tage die Kinder beim Experimentieren zu begleiten, ergab sich die Möglichkeit, dieses Heft zu gestalten.

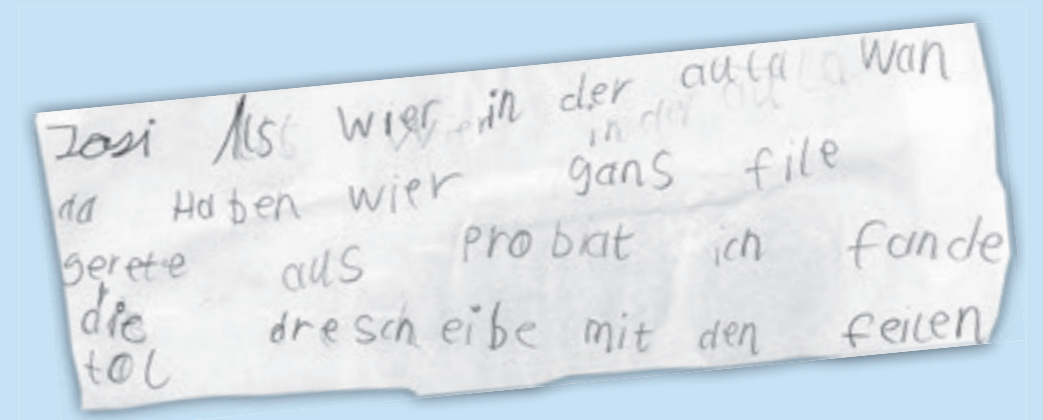
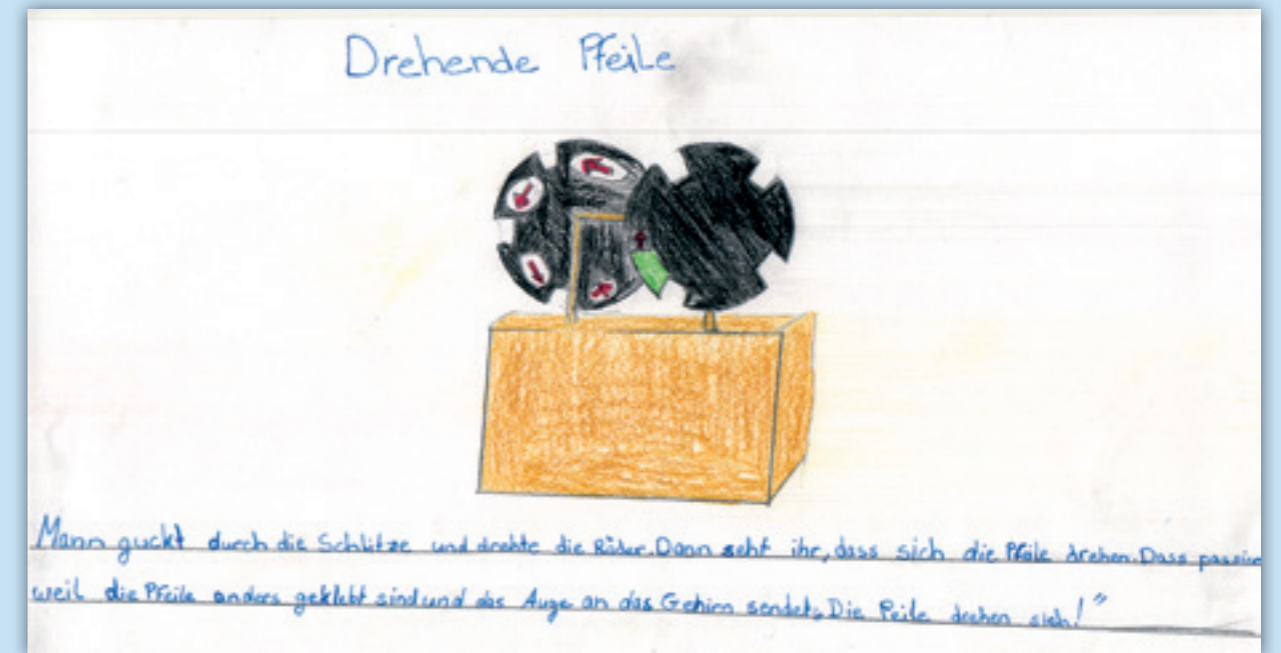
In Marmsdorf war der größere Teil der insgesamt 52 Experimente der Miniphänomena aufgebaut. Alle Stationen sind von den Kindern intensiv genutzt worden. Allerdings ist nur ein Teil der Stationen von den Jungen und Mädchen als Thema einer Beschreibung gewählt worden. Es handelt sich im einzelnen um folgende Experimente:

	Seite
1 Farbfilter	
1 Kinorad	14
11 Der längste Weg	16
2 Reibungskraft	
30 Vasenklang	18
3 Blick in die Unendlichkeit	
4 Kugelrallye	20
15 Bleistifttonleiter	22
3 Kugelwettlauf	24
1 Cartesischer Taucher	
3 Starke Luft	
3 Polarisationsfilter	26

	Seite
24 Lissajousfiguren	28
6 Klebeluft	30
7 Balancestab	32
3 Phasenpendel	34
4 Drei Zeiten Pendel	35
1 Koppelpendel	
2 Kugelrampe	
1 Wärmetaster	36
1 Fallbremse	
1 Gleich oder ungleich	
7 Rollender Würfel	38
1 Sprechzeiger	
6 Sprachschlauch	40
4 Gabelspritzer	42
8 Solarmühle	44
1 Druckstrahlen	46



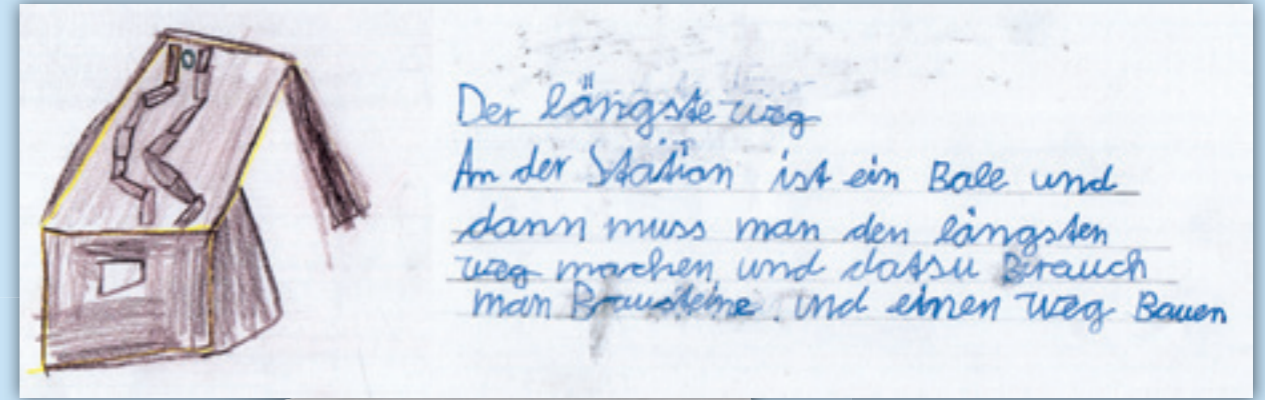
Kinorad (Station 2)



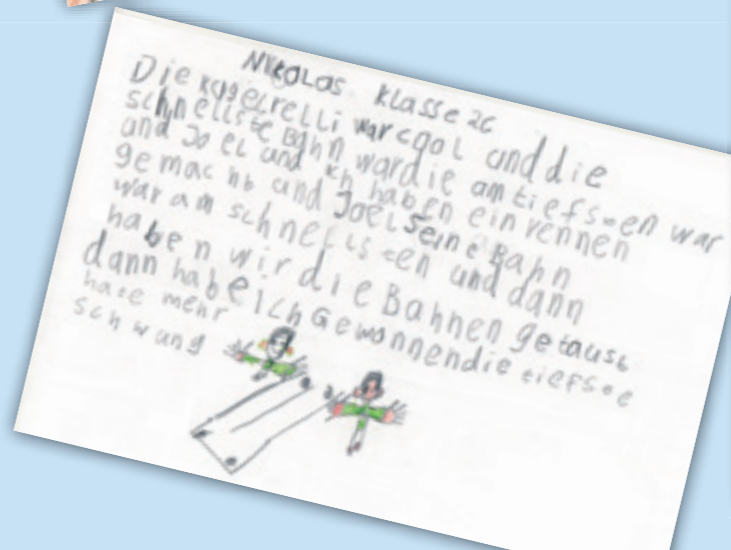
Der längste Weg
Weg (Station 4)



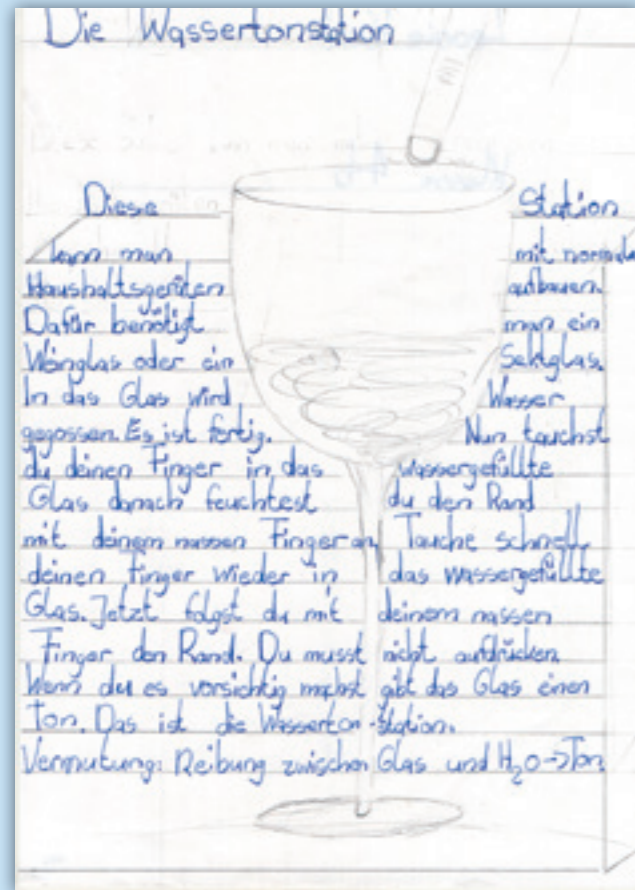
Das erkläre ich mir so
Das man mit den Klötzen eine Bahnbau



ich Fant es Toll So ein tolle Schönes Jon Mall ausdrücken ich GUSTAV.



Vasenklang (Station 6)



Das Weinglas
Wenn man seinen Finger in das Wasser taucht und über den Rand geht erzeugt man schallwellen
ca. 10m 40x



Meine Lehrerin Klasse 3a
Nichtstation

Ein Tisch, ein Glas.
Das ist sie schon, die Nichtstation. Ein bisschen Wasser im Glas fertig. Aber denk!!!
Wenn man die Hand mit Wasser in Kreisbewegungen über das Glas fahren läßt, entsteht aus einer Schwingung ein Ton.

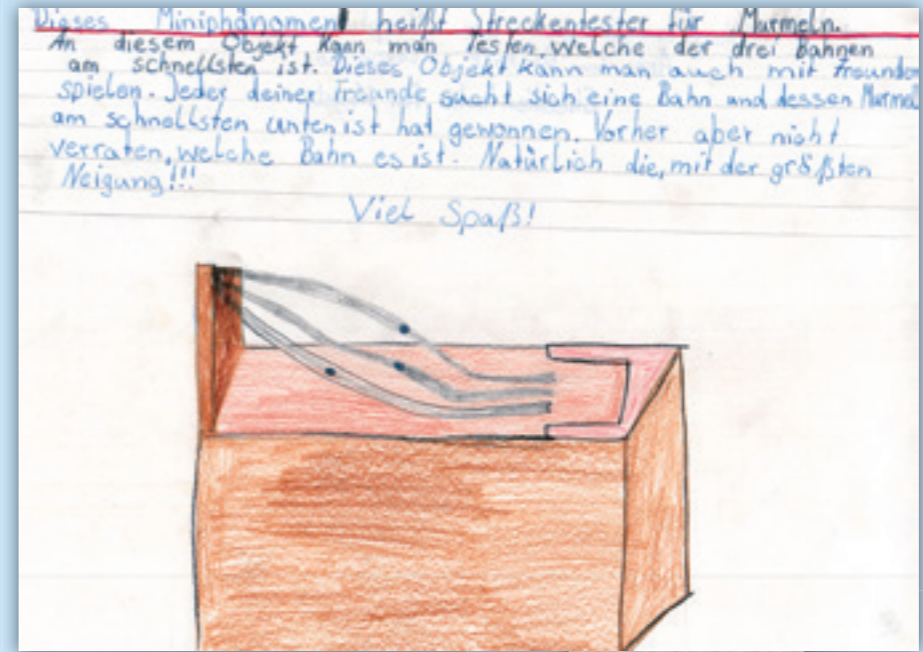
Enthalten
Schwingung





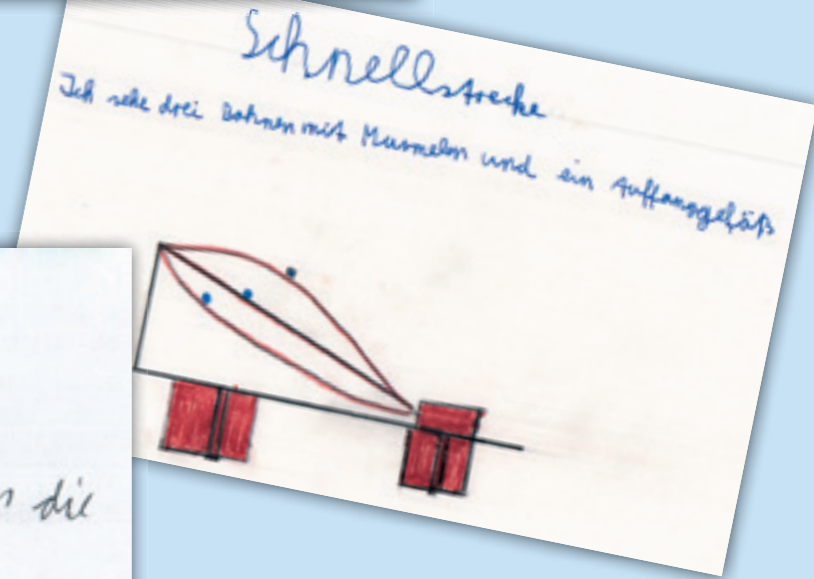
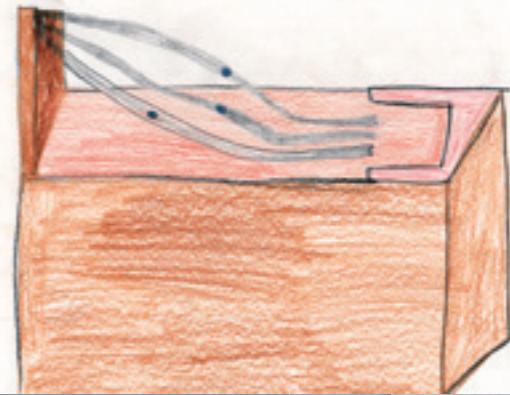
ich der fakscheit über die
Murmelban Man mas
kaken welche Murmel
an Schnellsten ist
und an Lamsamsten es
war tall hoer

ich hab mir es so erklet ein
netter her hat mir gezeigt kuck
Schetz mal welches am
Schnelsten ist und dan habbe
ich mir 3 murmla genam und
auf die Das Gelex

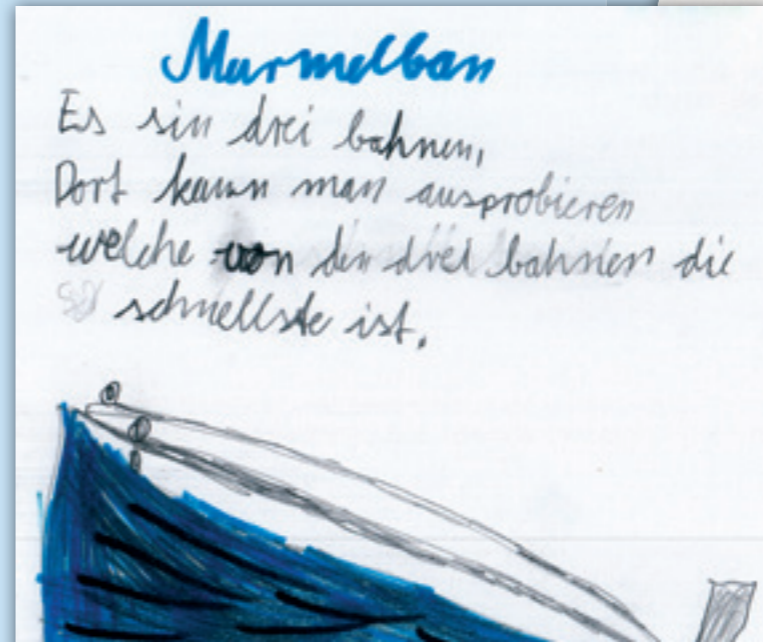
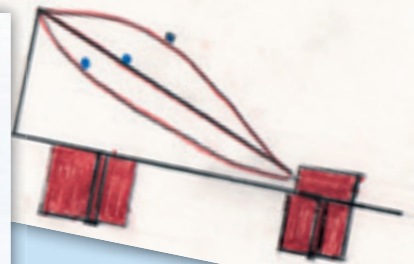


Dieses Miniphänomen heißt Streckentester für Murmeln.
An diesem Objekt kann man testen, welche der drei Bahnen
am schnellsten ist. Dieses Objekt kann man auch mit Freunden
spielen. Jeder deiner Freunde sucht sich eine Bahn und dessen Murmel
am schnellsten unten ist hat gewonnen. Vorher aber nicht
verraten, welche Bahn es ist. Natürlich die, mit der größten
Neigung!!!

Viel Spaß!



Schnellstrecke
Ich habe drei Bahnen mit Murmeln und ein Auffanggefäß



Murmelban
Es sind drei Bahnen,
Dort kann man ausprobieren
welche von den drei Bahnen die
schnellste ist.



Strom - Leitung

PIPSI

Anna Deumer
Klasse 3c

Das Pipsi

Wenn man sich gegenübersteht
und jeder ein schrom storp
in die Hand nimmt und sich den
sich anfest ergibt es ein Ton.

Der bleistiftist dafür da:
von man mit im malt und mit den
Pipis darüber fort kigistl auch
ein ton



Stromleitung

In der Station
gibt es zwei
Stromstifte.
Wenn man die
Stromstifte an
zusammen auf
den rüene vom
Bleistift dann tut
es pipsen.
Wenn man sich
an der Hand
anfest über m
mehrere Leute
tut es immer
noch pipsen.



Ein neues Instrument
An der Station kann man mit
einem Bleistift etwas malen und
mit zwei Kabeln diesen Kabeln
waren Pip-schiffedraht wenn man
diese Kabel auf das Gemalte
drauf held dann Quick er vor röm.



BLEISTIFT- Pieper

Ich setzte mich auf die Bühne,
vor mir stand ein Karton, auf dem
ein Papier liegt. Ich malte einen
großen Fleck mit einem Bleistift.
Dann nahm ich zwei komische Geräte
die ich auf dem Fleck rabblatte.
Je näher sie aneinander kamen, desto
höher wurde der Ton, der dadurch
entstand.

Pieep!



Die Stromleiter

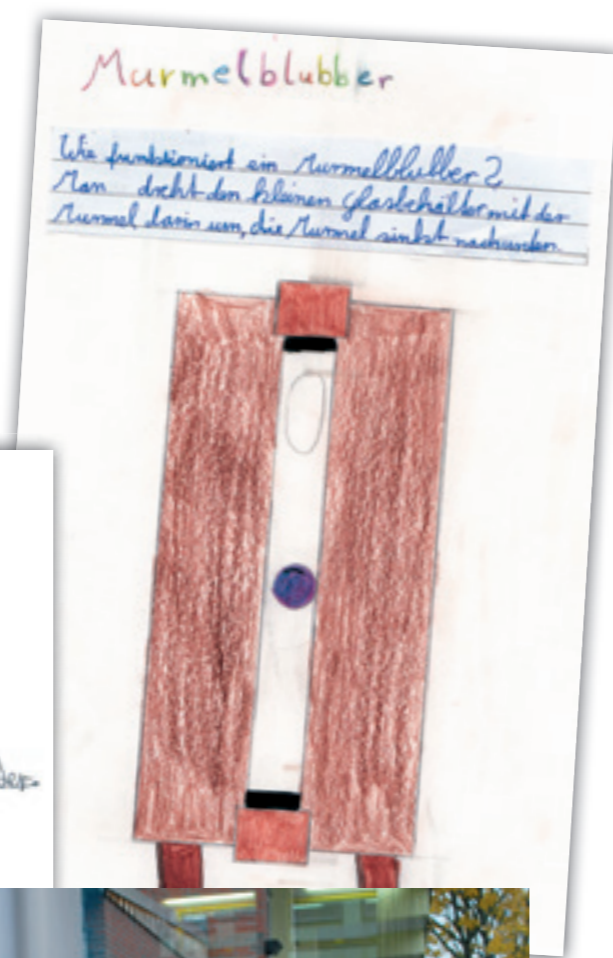
Besonderheit:

Es ist so eine
Mischung aus einem
Knurren und einem
Wenn man die
auf den
Bleistift
hält und die Stecker
Viii Mii



Kugelwettlauf (Station 12)

Die Wasserpfeifen
An der Station
 Sind Pfeifen im Wasser.
 Es ist an diese Holzstange befestigt.
 Wenn man die Holzstangen
 dreht dann bewegen sich die Pfeifen hoch und runter.



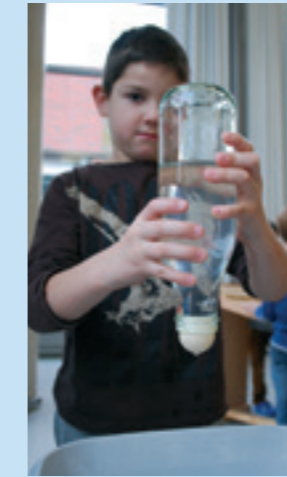
Starke Luft
 (Station 16)

Hier gibt es eine Flasche wir füllen Sie mit Wasser stecken einen Ball drauf drehen die Flasche um der Ball bleibt drauf das Wasser drin. Felicia

Flaschenanziehung

DER Ball wird angesaugt

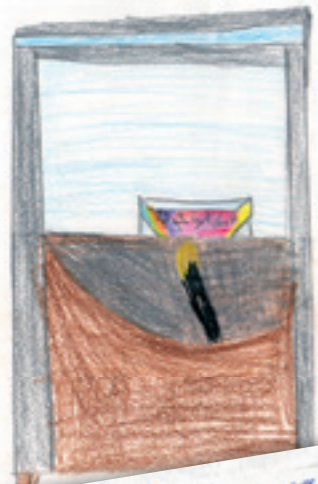
Für dieses Experiment braucht man eine Schüssel voll Wasser, eine Flasche und einen Tischtennisball. Man füllt die Flasche mit Wasser aus der Schüssel. Man legt den Tischtennisball auf die Flasche und hält ihn fest drehe die Flasche auf den Kopf und lass den Ball los! Was geschieht



Polarisationsfilter (Station 19)

Jugendliche im der Regenbogenmuster
mit farger Lampe drüber man unten
die halbe Hülle von der CD abzu hat man
ein schönes MUSTER.

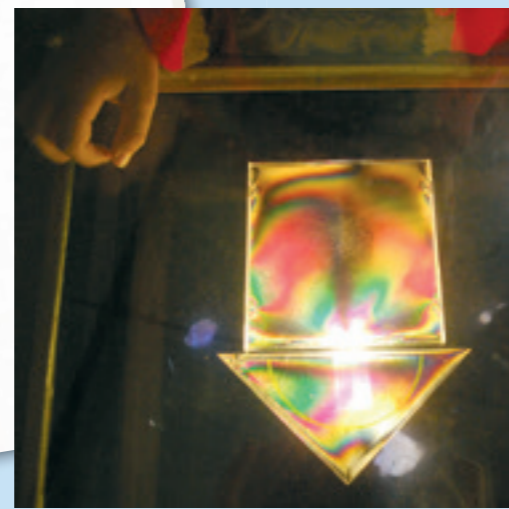
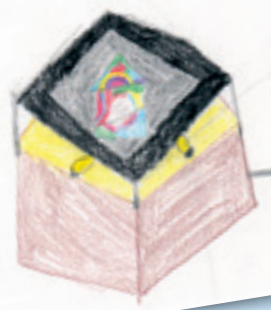
Geodreieck Regenbogen Guss 20



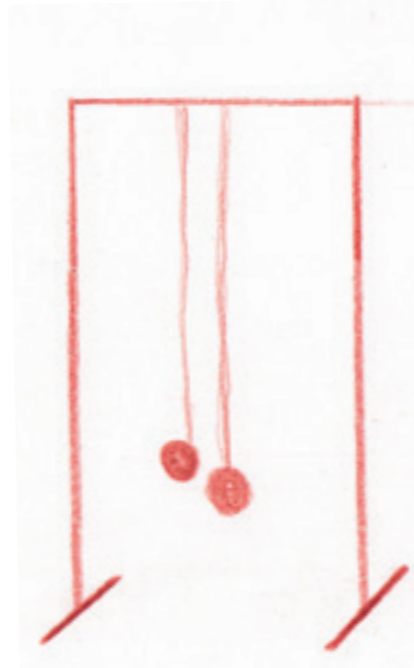
ich sehe was ich durchs
glas durch aus ergibtes
ein regenbogen wenn ich da
durch guckst du guckst
eine edle krone

Dieses bunte Gerät besteht nur aus einem Kasten und Lampen
wo ein Geodreieck und eine CD Hülle liegen. Wegen den
Lampen spüren die Gegenstände eine Erhitzung und so
wird das Objekt (das Geodreieck und die Hülle) bunt.

Das Wärmeexperiment



Koppelpendel (Station 30)



Name: Stoßball
Wenn man dem
Holzball hochhebt
und dann loslässt
stößt er die andere Kugel
weg. Bis die Beiden sich
nicht mehr treffen.



Lissajousfiguren
(Station 22)



hier sieht man den Sand zeichnen und der zeichnet auf sand.
von Kai Klasse 2c.

Fantasiestation
Bei der Station kann man im Sand was malen. Man kann sich was ausdenken was es schon gibt oder kreativ sein. Du hast einen Kasten mit Sand und ein Beutel. Jetzt kannst du malen. Viel Spaß...

Sandmaler
Mit dem Sandmaler kann man auf Sand malen. Der Sandmaler kann sich nicht von selbst bewegen. Den Sandmaler muss man bewegen. Von Marie 3C

Sandschleuder
die sandschleuder hat einen Korb an Band. Wenn man Sand auf den Korb macht und den dann dreht, dann können kleine Sandkörner vom Korb fallen und das macht Spaß.
Von Ulfence Leonora Kl. 3C

Darüber denke ich noch nach
Wie die Scheibe schwebt



ich fand das toll weil da kammann ist
draufdrücken und den Wür ist angesaugt

Der Luftungsstil
Also die ganze Platte drückt man an das Loch
dann drückt man auf einen Schalter und
dann fällt die Platte für 5 Sekunden
dem Bohr.

Puste
Station
von Jesse2b

Plattenhebergerät

Das tolle Gerät der Miniphä-
nomäntakann mit seiner
Luftmaschine oben drauf die
schwarze Platte hoch heben
(ansaugen). Wenn du die Maschine
wieder ausschaltest fällt die Platte
hinter. Weil sie aufhört zu saugen.

Der Windmacher

An der Station
ist ein Kamm
von dem man
drückt und
dann fällt
eine Platte
für 5 Sekunden
dem Bohr.

Kugel balansieren
 Wenn man die Kugel mit dem Stab auf den Finger stellt bleibt sie stehen Maya Za.



Die Balancestange
 man muss die Stange mit der Kugel auf die Hand oder dem Finger stellen und versuchen die Balance zu halten.
 Tipp: Probiert es erstmal mit der Hand und erst danach mit dem Finger!



Das Gleichgewichtsspiel
 Man muss das Gleichgewicht auf den Finger tragen. Der Stab mit der Kugel darf nicht auf den Boden fallen.

Ich sehe wie gut man die Kugel mit dem Stab balancieren kann. Jona

Von JULIUS ZC. diese station Heiße die Balansier station das war COOL.
 da war ein Holzstab da drauf war eine Holzkugel. das war toll.
 wenn man die Kugel auf die Hand tut dann fällt sie runter.
 er fällt sie runter.



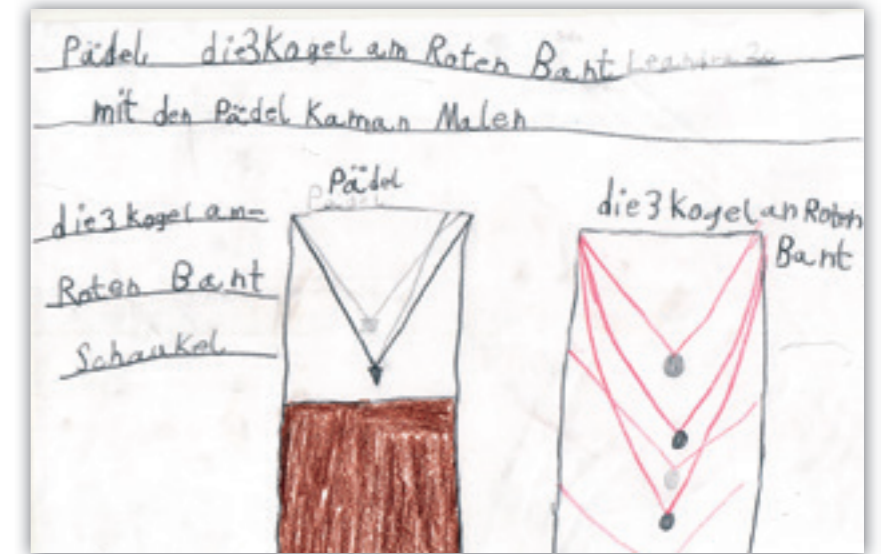
Phasenpendel

(Station 28)



Drei-Zeiten-Pendel

(Station 29)



Wärmestaster (Station 34)

hier sollen wir ausprobieren welches von den Sachen Holz und noch Anderendingen am Wärmsten ist, Felicia



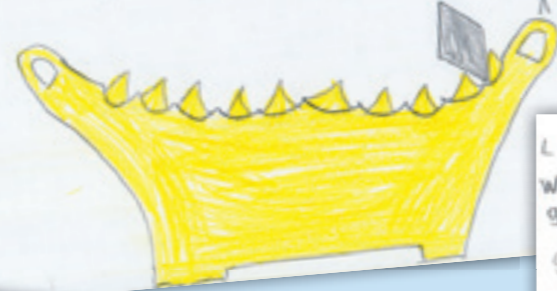
Wärmestaster
An dem Wärmestaster kann man ein lustiges Phänomen entdecken. Fühle an allen Gegenständen. Es fällt auf, dass die Hand meint, manche sind wärmer und manche kühler sind. Obwohl alle gleich warm sind.
Diese schätze ich Watte.
Die Werkzeuge wa nicht da,
Aber die Kette wa zu spüren.

Rollender Würfel
(Station 38)

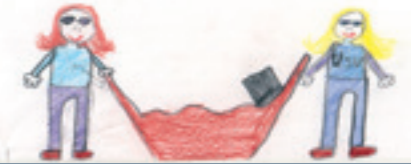


Ich fante diese Station
auch toll ich nene sie
Schaukelstation sie hat
Spasgemacht.

Von Misha
Klasse
26



Liens ist Janin und Rech2 ist Marilena.
Wier heeren das Mhilt. das ist ich Lustig
gewesen. Wenn Janin nach unten drückt
gett der Würfel zu Janin.



Die Vörlchbahn

1. Da müssen zwei Kinder ein Würfel hin und her rollen lassen.
2. Es ist so als ob der Würfel in den Wellen geschoben würde.
3. Der Würfel kann nicht rollen also auf einer Wellenbahn.
4. Man muss den Stab unterdrücken damit geht der Würfel in Bewegung.



Die Würfelbrücke




Man bewegt die Brücke auf und ab
und der Würfel rollt.



Bei diesem Hörding muss ^{man} reinrufen und der andere hört es dann.
Senja Kl.4a

Die Röhrensprache
Wenn man durch die Röhre spricht hört ~~man~~ man alles auf der anderen Seite.
von Jenna Kl.4a

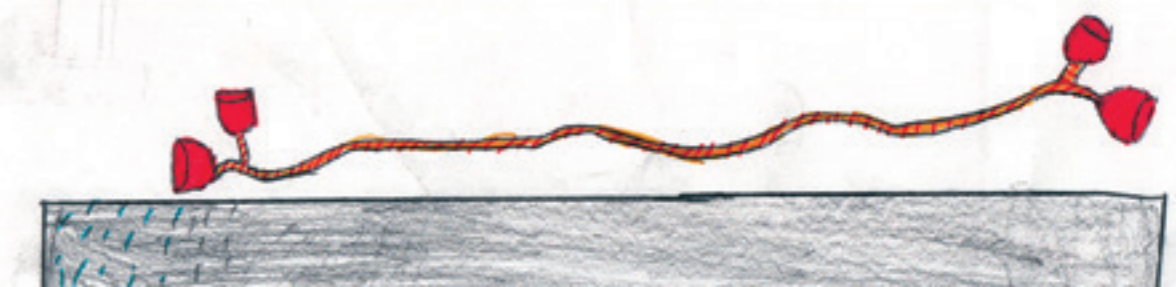
Telefon



Es ist ungefähr 20 meter lang da sind am Ende mit einem Hör und ein sprechgerät an dem großen spricht man und in den kleinen hört man

Hörstation

Bei der Station kann man hören was der andere sagt ~~und~~ man kann selbst reispochen. Die station heißt Hörstation und man darf sagen was man möchte. Den nächsten Besucher wünsche ich viel Spaß.



Die Schallwellen durchbrechen die Oberflächenspannung des Wassers und dadurch entstehen diese Wellen. FELIX BEN



Man nimmt den Metallstab und taucht ihn in das Wasser, und es passiert nichts. Doch wenn man ihn auf den Tisch klopft, läßt er sich auf, und wenn man ihn dann ins Wasser hält spritzt das Wasser.

Die Vibrierstation

von Laura Cortier LA
 Die Schwing gabel
 musste man an den Tisch
 schlagen und dann schnell
 ins Wasser tunen
 Dann hat Die Schwinggabel
 im Wasser wellen
 gemacht.

Die Stim gabel lässt das Wasser spritzeln
 Thomas

Name: Tomensapten

Besonderheiten: es dazgelt
 es ton harte
 geben
 das wasser
 wabelt



Minifönormerter: Solartürne
 Dieses Experiment besteht aus einer Lampe, einer Glühbirne und einer Glasine mit kleinen Solarplättchen, die in der Glühbirne auf einem Metallstab gesteckt sind.
 Das Licht strahlt auf die Plättchen, die Plättchen speichern die Energie und lassen sie raus um sich zu drehen.



Name: Dreileuchtmühle
 Besonderheiten:
 wenn man den Licht an macht dann drehen sich sehr schnell, wenn man ihn aus macht drehen es sich immer noch.

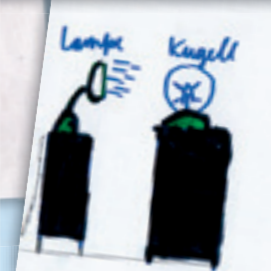
Lichtdrehtinator

Luc

Lichtdrehtinator
 Wenn das Licht auf die Glühbirne scheint, dann dreht sich das Innere sehr schnell.

Lichtprojektor
 Die heiße Lampe erhitzt die Kugel so sehr, dass das Glas so heiß wird, dass es anfängt sich zu dehnen.

Nik
 Ich habe bei dem Versuch gesehen, dass der Propeller manchmal langsam geworden und manchmal sich viel gedreht hat.



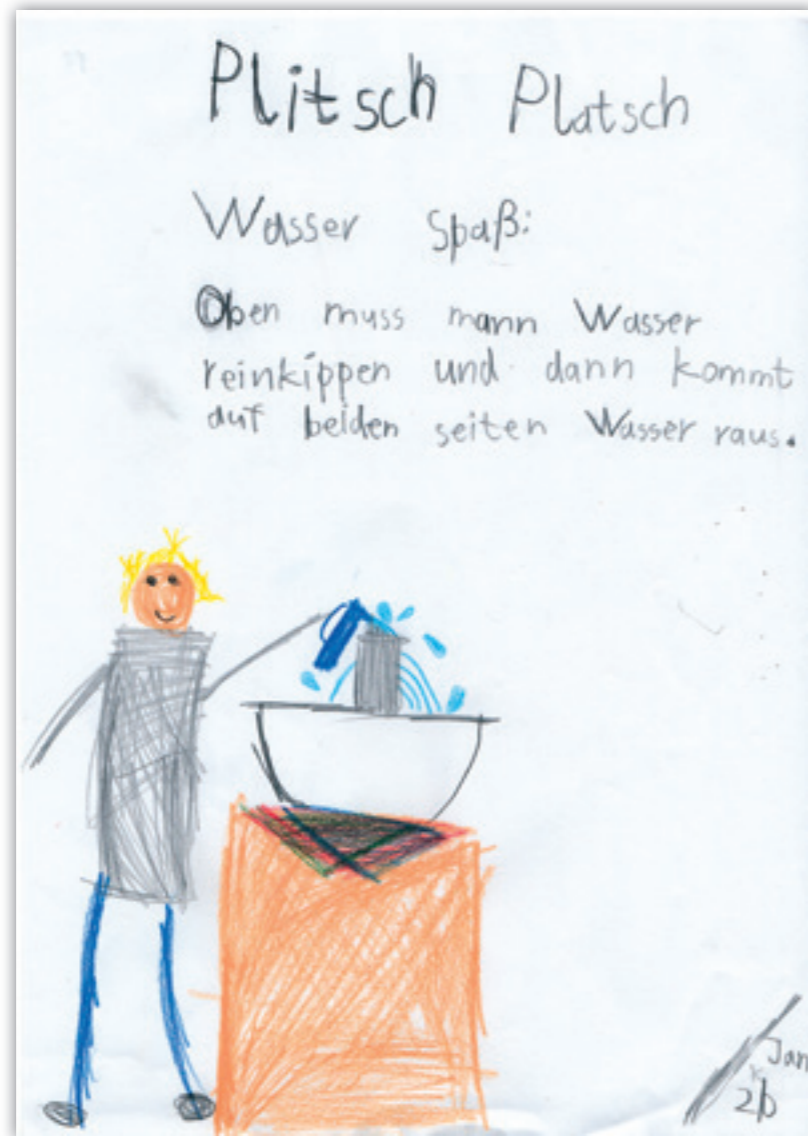
Lichtmühle

Luiza Krezo 3a

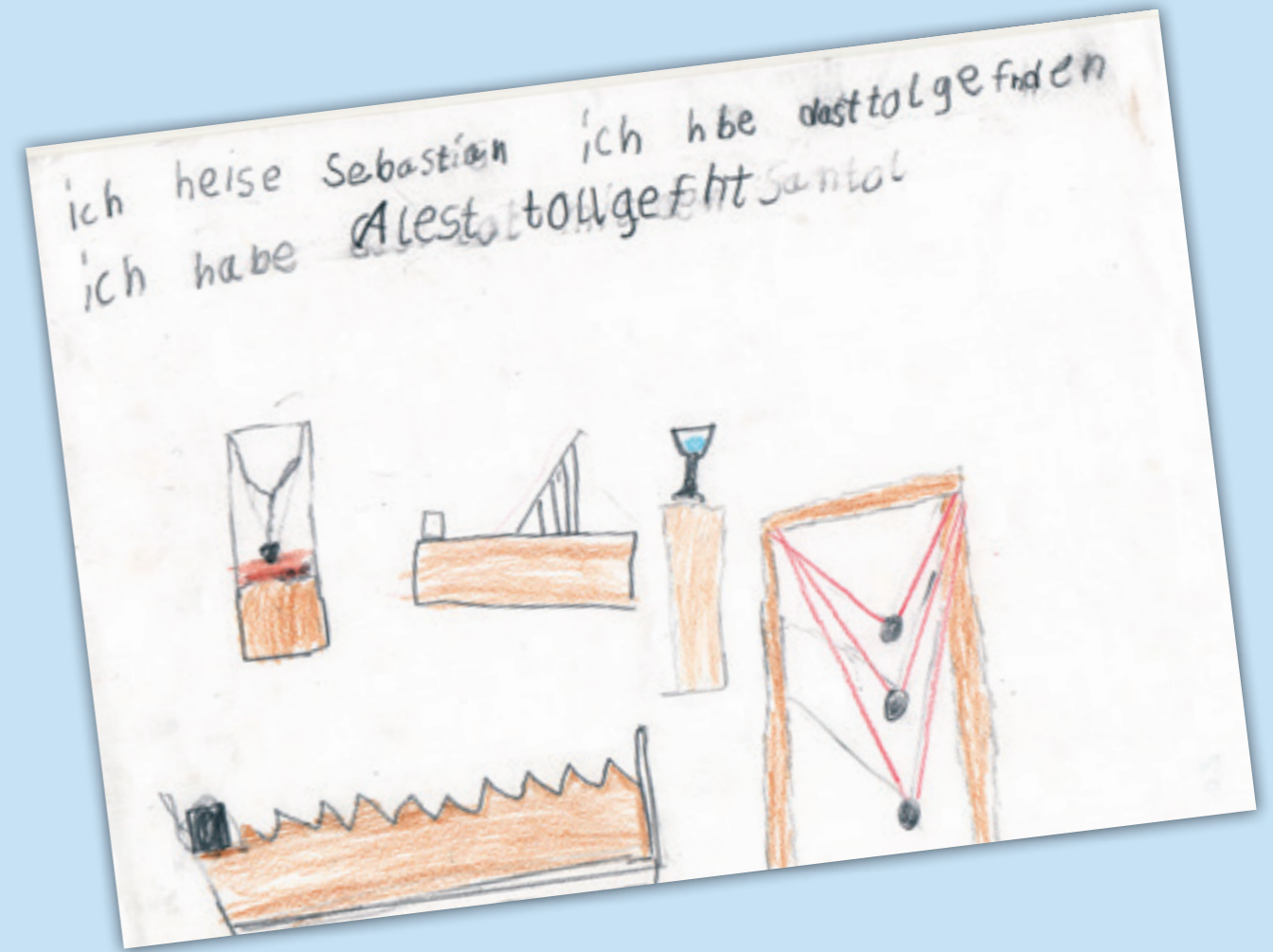
Bei dieser Station sehe ich eine blaue Lampe. Ich sehe auch eine umgedrehte Glühbirne. In der Glühbirne ist eine Stange. In der Stange sind drei Plättchen befestigt. Wenn die Lampe leuchtet fangen sich die Plättchen an zu drehen.

Die Lampe
 Wenn die Lampe die Glühbirne erhitzt, dehnt sich dieses kleine Teil aus. Wenn die Lampe die Glühbirne erhitzt, dehnt sich dieses kleine Teil aus. Wenn die Lampe die Glühbirne erhitzt, dehnt sich dieses kleine Teil aus.

Druckstrahlen (Station 53)



Allgemeiner Ausklang



miniPHÄNOMENTA[®]

Elementare Erfahrungen

Entwickelt und fachlich begleitet von

NORDMETALL | **UNIVERSITÄT**
STIFTUNG | **FLENSBURG**