

# WILHELM UND ELSE HERAEUS-STIFTUNG



**WE-Heraeus-Arbeitstreffen  
für Lehramtsstudierende und  
Studienreferendare**

**„Physik in der Grundschule und  
im Fach Naturwissenschaften“**

vom 19. bis 23.11.2007  
im Physikzentrum in Bad Honnef

Leitung:  
Prof. Dr. Hilde Köster, ASFH Berlin  
Prof. Dr. Volkhard Nordmeier, FU Berlin

Programmänderungen und Korrekturen vorbehalten!

## „Physik in der Grundschule und im Fach Naturwissenschaften“

Physikalische und technische Inhalte werden im **Sachunterricht** der **Grundschule** nur sehr selten thematisiert und eine ähnliche Entwicklung droht dem Fach **Naturwissenschaften**, das derzeit in vielen Bundesländern für die Klassenstufen 5-6/7 eingeführt wird. Die Gründe dafür sind vielfältig (s.u.) und es ist dringend geboten, dieser Entwicklung gegenzusteuern.

Das WE-Heraus-Arbeitstreffen „Physik in der Grundschule und im Fach Naturwissenschaften“ richtet sich an Referendare und Studierende des Faches ‚Sachunterricht‘ und die Fächerverbände ‚Naturwissenschaften‘ (Klassenstufen 5-6), Natur und Technik (Klassenstufen 5-7), naturwissenschaftliches Arbeiten/ Naturphänomene (wie es gerade in Baden-Württemberg eingeführt wurde; Klassenstufe 5-7). Zielgruppe sind also angehende Grundschullehrerinnen und -lehrer sowie angehende PhysiklehrerInnen, die später in den Klassenstufen 5-7 unterrichten werden.

Inhaltlich soll es um die Vermittlung von physikalischen, technischen und chemischen Themen in den genannten Klassenstufen gehen. Geplant sind sowohl Vorträge zu fachspezifischen Inhalten und didaktisch-methodischen Ansätzen als auch Workshops, in denen sich die TeilnehmerInnen aktiv mit Phänomenen und Experimenten befassen.

Die Materialien zu den Vorträgen und Workshops werden zusammengestellt und im Internet veröffentlicht unter:

[http://didaktik.physik.fu-berlin.de/~nordmei/Physik\\_Grundschule/](http://didaktik.physik.fu-berlin.de/~nordmei/Physik_Grundschule/)

## **Zielgruppe**

Der Kurs richtet sich an die in der Ausbildung befindlichen zukünftigen Lehrerinnen und Lehrer, d.h. Studierende und Studienreferendare und Studienreferendarinnen. In den Vorträgen wird auf die Interessen und Anforderungen dieser Gruppe speziell eingegangen werden.

## **Mitarbeit**

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben die Möglichkeit, sich aktiv an der Gestaltung des Arbeitstreffens zu beteiligen, indem sie über Seminar- oder Examensarbeiten in Form eines Wortbeitrages, einer Präsentation, eines Posters o.ä. berichten. Für entsprechende Rückfragen stehen die Kursleiter gern zur Verfügung.

# Programm

## Montag 19.11.2007

12:30	Mittagessen
14:00 – 14:15	Begrüßung, Überblick, Organisatorisches (Hilde Köster / Volkhard Nordmeier)
14:15 – 14:30	Die Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung (Ernst Dreisigacker, Hanau)
14:30 – 16:00	„Den Übergang gestalten - vom Sachunterricht zum Fachunterricht“ (Rita Wodzinski, Kassel)
16:00 – 16:30	Kaffeepause
16:30 – 18:00	„Das Projekt SUPRA - Lehrkräfte für das Unterrichten physikbezogener Inhalte aus- und fortbilden“ (Eva Heran-Dörr, München)
18:30	Abendessen / Heraeus-Abend (zum Kennen Lernen)
ca. 20:00 – 21:00	Abendvortrag: Dia- und Filmvorführung „Farben des Himmels - Naturphänomene in der Atmosphäre“ (Michael Vollmer, Brandenburg)

## Dienstag 20.11.2007

08:00	Frühstück
09:00 – 10:30	„Freies Explorieren und Experimentieren“ (Hilde Köster, Berlin)
10:30 – 11:00	Kaffeepause
11:00 – 12:30	Experimental-Workshops – Teil I <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Einfache physikalische Experimente“ (Hilde Köster, Berlin)</li> <li>• „Einfache Experimente zu Magnetismus &amp; Elektrizität“ (Wilfried Suhr, Münster)</li> <li>• „Einfache chemische Experimente“ (Rupert Scheuer, Dortmund)</li> <li>• „Freihandexperimente“ (Michael Vollmer, Brandenburg)</li> </ul>
12:45	Mittagessen

14:00 – 15:30	Experimental-Workshops – Teil II
15:30 – 16:00	Kaffeepause
16:00 – 17:30	„Was prickelt in der Brause? – Naturwissenschaftliches Lernen im Sachunterricht“ (Rupert Scheuer, Dortmund)
18.30	Abendessen

### Mittwoch 21.11.2007

08:00	Frühstück
09:00 – 10:30	Poster und Kurzvorträge (Vorstellung von Staatsexamens- oder Seminararbeiten durch die Teilnehmer/innen)
10:30 – 11:00	Kaffeepause
11:00 – 12:30	„Physik im Fach Naturwissenschaften“ (Heinz Muckenfuß, Weingarten)
12:45	Mittagessen
14:00 – 18:00	Freier Nachmittag – z.B. Wanderung (je nach Wetter)
18:30	Abendessen
20:00 – 21:00:	Abendvortrag: „Ich sehe was, was du nicht siehst - optische Alltagsphänomene physikalisch gesehen“ (H. Joachim Schlichting, Münster)

### Donnerstag 22.11.2007

08:00	Frühstück
09:00 – 10:30	fächerübergreifende Workshops – Teil I <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Optische Phänomene in Freihandexperimenten“ (H. Joachim Schlichting, Münster)</li> <li>• „Fahrzeuge – ein spannendes Thema aus der Technik“ (Philipp Linder, Münster)</li> <li>• „Der Eierfall – Probleme lösen“ (Markus Peschel, Essen)</li> <li>• „Schattentheater - Physik &amp; Kunst“ (Rainer Müller, Braunschweig)</li> </ul>

10:30 – 11:00	Kaffeepause
11:00 – 12:30	fächerübergreifende Workshops – Teil II
12:45	Mittagessen
14:00 – 15:30	„Wir schauen nach dem Wetter! - Erleben der Themenbereiche Luft und Wetter in NAWI“ (Angela Fösel, Erlangen)
15:30 – 16:00	Kaffeepause
16:00 – 17:30	Berichte aus den Workshops / Erfahrungsaustausch
18.30	Abendessen

<b>Freitag 23.11.2007</b>
---------------------------

08:00	Frühstück
09:00 – 10:00	„Physik in der Grundschule – Erfahrungsberichte aus der Praxis / Tipps und Anregungen“ (Sylvia Waßmann, Essen)
10:00 – 10:30	Kaffeepause
10:30 – 12:00	„Astronomie in der Grundschule“ (Udo Backhaus, Essen)
12:00 – 12:30	Abschlussplenum
12:45	Mittagessen

Ende des Arbeitstreffens / Abreise

## Intentionen

Untersuchungen zeigen, dass physikalische, technische und chemische Inhalte im Sachunterricht wenig thematisiert werden. Der naturwissenschaftliche Anteil des Sachunterricht wird hauptsächlich mit biologischen und geografischen Themen bestritten. Selbst dann, wenn physikalische, chemische oder technische Themen im Lehrplan ausgewiesen sind, gibt es eine Eigendynamik, die sich zugunsten biologischer Inhalte auswirkt.

Die Gründe dafür sind zahlreich. Physik ist z.B. noch immer ein klassisch ‚männliches‘ Fach, Frauen wählen physikalische oder technische Fachgebiete selten zum Beruf. Auch der Anteil an Lehrerinnen, die den naturwissenschaftlichen Lernbereich des Sachunterrichts studieren, ist gering. Da es in der Grundschule mit ca. 85 % aber vor allem Frauen sind, die unterrichten, könnte man annehmen, dass eine Vernachlässigung dieses Themengebiets durch den Überhang an Lehrerinnen begründet sein kann. Diese Vermutung wird gestützt durch Untersuchungen, die belegen, dass Lehrerinnen ein deutlich geringeres Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Themen haben als ihre männlichen Kollegen.

Ein weiterer Grund für die Nichtaufnahme physikalischer Inhalte liegt aber auch in der Ausbildungspraxis. So war es bislang beispielsweise an vielen Standorten möglich, die Lehrbefähigung für das Fach Sachunterricht zu erwerben, ohne Lehrveranstaltungen des naturwissenschaftlich-technischen Lernbereichs besucht zu haben. Die Zweiteilung des Studienfaches in Sozialwissenschaften und Naturwissenschaft/Technik bewirkt aber auch heute, da vielerorts im Studium der jeweils andere Bereich in geringem Umfang berücksichtigt wird, dass ein erheblicher Teil der Sachunterrichts-

Lehrerinnen und -lehrer für einen Teilbereich des Unterrichtsfaches nur unzureichend ausgebildet werden. (Leider ist dies ganz überwiegend der naturwissenschaftliche Teil.) Viele Sachunterrichtslehrerinnen und -lehrer in der Grundschule unterrichten fachfremd, sind für dieses Schulfach also überhaupt nicht ausgebildet.

Für das neue Schulfach ‚Naturwissenschaften‘ stellt sich die Lage eher noch prekärer dar, denn es wurde bislang noch in keinem Bundesland ein Studiengang geschaffen, der eine Ausbildung für dieses Fach vorsieht.

In der Literatur zum Problemfeld des naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichts finden sich nur wenige Befunde darüber, welche Motive bei den Lehrerinnen und Lehrern für die Nichtrealisation physikalischer Inhalte im Sachunterricht vorliegen. Die Ergebnisse von Untersuchungen zum Sachunterricht legen nahe, dass es oft die persönlichen Einstellungen der Lehrerinnen und Lehrer sind, die eine Vermeidungshaltung gegenüber physikalischen und technischen Inhalten hervorrufen. So werden mangelnde Erfahrungen, fehlende Kompetenzen und Frustrationserlebnisse im eigenen Physikunterricht häufig als Ursache für die Vermeidung physikalischer Inhalte angegeben.

Die Praxis zeigt aber, dass Lehrerinnen, die positive Erfahrungen mit Phänomenen und Experimenten machen, die Vermeidungshaltung gegenüber physikalischen Inhalten aufgeben und eine positivere Einstellung gegenüber dem Fach gewinnen.

Für das Fach Naturwissenschaften wird befürchtet, dass der Überhang an Biologielehrern dazu führen könnte, dass die Physik in diesem Fach vernachlässigt wird.

Wenn man bedenkt, dass Interessen und Haltungen sehr häufig in der Kindheit angelegt werden, wird es offenbar, welche Chancen hinsichtlich der Physik, aber auch der Chemie und der Technik vergeben werden, wenn diese Inhalte in der Grundschule zu wenig thematisiert werden.

---

## **Programm**

Die Bedeutung eines persönlichen Interesses und des Abbaus von Hemmschwellen bei den Lehrkräften gegenüber Physik, Technik und Chemie wurde in vielen Untersuchungen bestätigt. Aus diesem Grund haben wir ein Programm entworfen, das es Studierenden und angehenden Lehrerinnen und Lehrern ermöglicht, positive Erfahrungen mit physikalischen, chemischen und technischen Phänomenen zu sammeln und zu lernen, sich in neue Bereiche eigenständig einzuarbeiten. Hier sind besonders diejenigen angesprochen, die während ihres Studiums kaum Kontakt mit naturwissenschaftlichen Inhalten und wenig Gelegenheit zum Experimentieren hatten.

Den TeilnehmerInnen werden in interessanten Vorträgen und Workshops unterschiedliche Inhalte angeboten (s.u.). Einigen Workshops gehen einführende Vorträge zum Thema voraus, andere geben Anregungen bezüglich spannender und bedeutsamer physikalischer, technischer und chemischer Unterrichtsinhalte. Die Teilnehmer haben die Möglichkeit, selbst zu experimentieren und erhal-

ten Hinweise, wie sie sich mit Hilfe verschiedener Medien und Informationsquellen in (für sie) neue Inhaltsgebiete erfolgreich einarbeiten können.

Es sollen gemeinsam Unterrichtsideen und -materialien (weiter-) entwickelt und vorgestellt werden.

Eingeladen werden neben Vortragenden auch junge Lehrerinnen und Lehrer, Referendare und Studierende des Sachunterrichts, die Examensarbeiten auf dem Gebiet der Physik geschrieben haben. Sie stellen ihre Arbeiten und Erfahrungen in den Workshops und in der Postersitzung vor, diskutieren mit den Teilnehmern und berichten über Erfahrungen mit physikalischen, technischen und chemischen Unterrichtsinhalten.

Als Vortragende werden außerdem Physiker und Physikdidaktiker eingeladen, die fachphysikalische Inhalte präsentieren sollen, dies aber mit den nötigen didaktischem Einfühlungsvermögen für die spezielle Zielgruppe umsetzen können, um nachhaltige Interessen bei den Teilnehmern zu wecken.

## Kurzfassungen zu den Vorträgen und Workshops

Die Materialien zu den Vorträgen und Workshops werden zusammengestellt und im Internet veröffentlicht unter:

[http://didaktik.physik.fu-berlin.de/~nordmei/Physik\\_Grundschule/](http://didaktik.physik.fu-berlin.de/~nordmei/Physik_Grundschule/).

(Reihenfolge gemäß Programm, s.o.)

### **Montag, 19.11.:**

- Rita Wodzinski, Kassel: „Den Übergang gestalten - vom Sachunterricht zum Fachunterricht“
- Eva Heran-Dörr, München: „Das Projekt SUPRA - Lehrkräfte für das Unterrichten physikbezogener Inhalte aus- und fortbilden“
- Michael Vollmer, Brandenburg: „Farben des Himmels - Naturphänomene in der Atmosphäre“

### **Dienstag, 29.11.:**

- Hilde Köster, Berlin: „Freies Explorieren und Experimentieren“
- Hilde Köster, Berlin: „Einfache physikalische Experimente“
- Wilfried Suhr, Münster: „Einfache Experimente zum Magnetismus“
- Rupert Scheuer, Dortmund: „Einfache chemische Experimente“
- Michael Vollmer, Brandenburg: „Freihandexperimente“
- Rupert Scheuer, Dortmund: „Was prickelt in der Brause? – Naturwissenschaftliches Lernen im Sachunterricht“

**Mittwoch, 21.11.:**

- Heinz Muckenfuß, Weingarten: „Physik im Fach Naturwissenschaften“
- H. Joachim Schlichting, Münster: „Ich sehe was, was du nicht siehst - optische Alltagsphänomene physikalisch gesehen“

**Donnerstag, 22.11.:**

- H. Joachim Schlichting, Münster: „Optische Phänomene in Freihandexperimenten“
- Philipp Linder, Münster: „Fahrzeuge – ein spannendes Thema aus der Technik“
- Markus Peschel, Essen: „Der Eierfall – Probleme lösen“
- Rainer Müller, Braunschweig: „Schattentheater - Physik & Kunst“
- Angela Fösel, Erlangen: „Wir schauen nach dem Wetter! - Erleben der Themenbereiche Luft und Wetter in NAWI“

**Freitag, 23.11.:**

- Sylvia Waßmann, Essen: „Physik in der Grundschule – Erfahrungsberichte aus der Praxis / Tipps und Anregungen“
- Udo Backhaus, Essen: „Astronomie in der Grundschule“

**Montag, 19.11.2007**

**14:30 – 16:00 Uhr**

**RITA WODZINSKI**

**„Den Übergang gestalten - vom Sachunterricht  
zum Fachunterricht“**

In den letzten Jahren wurde in zahlreichen Bundesländern für das 5. und 6. Schuljahr ein neues naturwissenschaftliches Unterrichtsfach eingerichtet, das anders als bisher neben biologischen auch physikalische und chemische Aspekte beinhaltet. Ein derartiges Fach bietet die Chance, an den Sachunterricht der Grundschule anzuknüpfen und zum Fachunterricht der Sekundarstufe überzuleiten. Bei geeigneter Ausgestaltung des Faches sind positive Auswirkungen nicht nur für den nachfolgenden Fachunterricht zu erwarten, sondern auch für den Sachunterricht der Grundschule.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die verschiedenen Konzeptionen des Naturwissenschaftsunterrichts in der Jahrgangsstufe 5 und 6 und widmet sich insbesondere der Frage, inwieweit die gegenwärtige Situation der Idee des Übergangs vom Sach- zum Fachunterricht bereits gerecht wird bzw. welche weiteren Schritte auf dem Weg dahin nötig erscheinen.

**Montag, 19.11.2007**

**16:30 – 18:00 Uhr**

**EVA HERAN-DÖRR**

**„Das Projekt SUPRA - Lehrkräfte für das  
Unterrichten physikbezogener Inhalte  
aus- und fortbilden“**

Die lernförderliche Gestaltung physikbezogenen Sachunterrichts stellt sich als große Herausforderung dar. Um diese anspruchsvolle Aufgabe erfüllen zu können, brauchen (angehende) Sachunterrichtslehrkräfte inhaltsbezogenes physikalisches Wissen, fachdidaktisches Wissen, das Interesse und die Zuversicht physikbezogene Inhalte verstehensförderlich umsetzen zu können sowie die entsprechende unterrichtliche Handlungskompetenzen. Da die Mehrheit der Grundschullehrkräfte physikbezogene Inhalte derzeit ohne umfassenden fachphysikalischen und fachdidaktischen Hintergrund unterrichtet, dürften möglichst konkrete Anregungen zur Unterrichtsgestaltung und zur themenbezogenen Argumentationslinie wichtige Hilfen für eine sachlich und fachdidaktisch solide unterrichtliche Bearbeitung darstellen. Darüber hinaus stellt sich die Frage, durch welche Aus- und Fortbildungsmaßnahmen notwendiges Wissen und erforderliche Handlungsdispositionen aufgebaut und vertieft werden können. Im Rahmen des Projektes SUPRA werden fachdidaktisch reflektierte Unterrichtsangebote sowie internetunterstützte Aus- und Fortbildungsveranstaltungen für Lehramtsstudierende, Lehramtsanwärter und Sachunterrichtslehrkräften entwickelt und evaluiert. Im Vortrag vorgestellt werden die Internetplattform, die Konzeption der Aus- und Fortbildungsmaßnahmen sowie einige Ergebnisse der Begleitforschung.

**Montag, 19.11.2007**

**20:00 – 21:00 Uhr**

**MICHAEL VOLLMER**

**„Farben des Himmels - Naturphänomene in der  
Atmosphäre“**

*Wer die Natur liebt, der braucht das beobachten ihrer Erscheinungen wie die Luft zum Atmen.* So formulierte Marcel Minnaert das Bedürfnis der Naturbeobachtung im Vorwort seines berühmten Buchs „Licht und Farbe in der Natur“. Luftspiegelungen sind neben Regenbögen dem Laien gut bekannte Beispiele für Naturerscheinungen in der Atmosphäre. Luftspiegelungen und andere Naturphänomene in der Atmosphäre bieten nicht nur faszinierende Anblicke, sondern auch interessante Anregungen für den Unterricht.

**Dienstag, 20.11.2007**

**9:00 – 10:30 Uhr**

**HILDE KÖSTER**

**„Freies Explorieren und Experimentieren“**

Basteln, Bauen, Spielen, Explorieren und Experimentieren sind Beschäftigungen, denen Kinder in ihrer Freizeit gerne nachgehen. In der Schule gibt es für diese Tätigkeiten, bei denen sie vielfältige Erfahrungen sammeln und Wissen über die sie umgebende Welt erwerben können, meist wenig Gelegenheit. Deshalb haben wir untersucht, wie sich Kinder verhalten, wenn man sie dazu auffordert, eigenständig, selbstbestimmt und ohne die Leitung der Lehrerin mit physikalischen Phänomenen umzugehen, zu explorieren und zu experimentieren.

Wie reagieren sie auf dieses Angebot, wie organisieren sie sich, welche Art von Erfahrungen sammeln sie ohne Instruktionen oder Impulse und wie gehen sie mit diesen Erfahrungen um?

Der Beitrag zeigt, auf welche Weise sich Kinder physikalischen und technischen Inhalten nähern, wie sie mit ihnen umgehen und welche Möglichkeiten zu lernen sie sich erschließen.

**Dienstag, 20.11.2007**  
**11:00 – 12:30 Uhr und 14:00 – 15:30 Uhr**

## **Workshop 1:**

**HILDE KÖSTER**

### **„Einfache physikalische Experimente“**

Lehrerinnen und Lehrer in der Grundschule unterrichten das Fach Sachunterricht nicht selten fachfremd. Aber selbst bei denen, die das Fach Sachunterricht studiert haben, fehlt es oft an der naturwissenschaftlichen Ausbildung, denn nur ein geringer Anteil der Studierenden wählt das Fach Physik. Viele Lehrerinnen und Lehrer fühlen sich daher überfordert, wenn sie Inhalte aus der Physik thematisieren sollen.

Es sind also oft die eigenen hohen Ansprüche an guten Unterricht, die dazu führen, dass physikalische Themen so selten aufgenommen werden im Sachunterricht, denn Lehrerinnen und Lehrer fürchten, dass sie auf die Fragen der Kinder nicht antworten können oder sogar durch unzureichenden Unterricht Fehlvorstellungen anlegen. Auch aus diesem Grund bleiben physikbezogene Unterrichtsinhalte oft außen vor.

Diese Lehrgrenzen der Lehrerinnen und Lehrer werden dann mangels Gelegenheit zu Lernhürden für die Kinder.

Der Workshop ‚Kleine physikalische Experimente‘ zeigt, dass diese Grenzen durch positive, freudvolle Erfahrungen und eine eigene neugierige Haltung leicht überwunden werden können. Er zeigt auch, dass viele Phänomene und Experimente den Kindern gar nicht physikalisch erklärt werden müssen, weil sie für sich sprechen oder zum weiteren Forschen anregen. Wenn die Kinder sich immer wieder einmal mit kleinen Experimenten beschäftigen, dann beginnen sie aus sich heraus, genauer zu beobachten, Vermutungen anzustellen, sich Versuche zu überlegen, mit deren Hilfe sie ihre Vermutungen überprüfen können. Sie sind dann „auf dem Wege zur Physik“ wie Wagenschein es sagt, und sie begeben sich von sich aus auf dem Weg in ein wissenschaftsorientiertes Lernen.

**Dienstag, 20.11.2007**

**11:00 – 12:30 Uhr und 14:00 – 15:30 Uhr**

## **Workshop 2:**

**WILFRIED SUHR**

### **„Einfache Experimente zu Magnetismus & Elektrizität“**

Wie ein Magnet seine anziehende oder abstoßende Wirkung auf Gegenstände ausübt, ohne sie dabei zu berühren, entzieht sich nicht nur der Vorstellung von Kindern sondern meist auch von Erwachsenen. Dennoch genügen einfache Mittel, um sich ein Bild von grundlegenden Eigenschaften und Wirkungsweisen üblicher Magnete zu machen. Zu welchen Fragen sich dahingehend auf praktische Weise Antworten finden lassen, soll ein erster Teil des Workshops zeigen. Vorwiegend wird es dabei um Versuche gehen, die in der einschlägigen Sachunterrichtsliteratur nicht erwähnt werden. In einem zweiten Teil werden Phänomene des Magnetismus vorgestellt, die nicht jeder kennt, die aber durchaus mit einfachen Mitteln zum Vorschein gebracht werden können. Dabei wird sich herausstellen, dass jenseits der üblichen Trampelpfade, noch eine unerwartete Vielseitigkeit des Magnetismus für den Grundschulunterricht zu entdecken ist.

**Dienstag, 20.11.2007**

**11:00 – 12:30 Uhr und 14:00 – 15:30 Uhr**

### **Workshop 3:**

**RUPERT SCHEUER**

### **„Einfache chemische Experimente“**

Schon von klein an sind Kinder neugierig und wollen ihr Umfeld erkunden. Naturwissenschaftliche Phänomene werden dabei interessiert wahrgenommen und bestaunt. So manche Beobachtung wird genauer untersucht. Diese forschende Neugier kann mit einfachen Experimenten aufgegriffen und gefördert werden.

Im Rahmen des Experimentalworkshops können verschiedene Experimente aus der Workshopreihe „Was passiert, wenn...?“ ausprobiert werden.

**Dienstag, 20.11.2007**

**11:00 – 12:30 Uhr und 14:00 – 15:30 Uhr**

## **Workshop 4:**

**MICHAEL VOLLMER**

### **„Freihandexperimente“**

Jeder Lehrplan weist dem Experiment eine zentrale Stellung zu und sieht es allgemein als unentbehrlichen Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts an. Dabei werden unter Experiment häufig mindestens zwei verschiedene Bedeutungen verstanden. Zum einen bezeichnet man damit spezielle apparative Anordnungen, die physikalische Vorgänge unter reproduzierbaren und variierbaren Bedingungen beobachtbar machen, und die Hypothesen bzw. Prognosen im Zusammenhang physikalischer Theorien quantitativ prüfen sollen. In diesem Sinn geht es darum, in die Denk- und Arbeitsweisen der Physik einzuführen und auf diesem Weg zu Erkenntnis zu gelangen. Zum anderen wird Experiment für alle im Unterricht verwendeten Anordnungen verwendet, die dem Schüler eine Begegnung mit physikalischen und technischen Vorgängen und Sachverhalten möglich macht (diese Experimente werden manchmal auch schlicht als Versuche bezeichnet).

Im Allgemeinen unterscheiden die Lehrpläne noch zwischen Demonstrations- und Schülerexperimenten, wobei jedoch in beiden Fällen mit idealen Aufbauten - häufig Geräten von Lehrmittelfirmen - gearbeitet wird. Beide fallen im Allgemeinen unter den oben zuerst genannten Kontext, nämlich den des Experiments als einer Kunstform der naturwissenschaftlichen Methode.

Hierbei wird mit einem (in der Natur im Allgemeinen nicht anzutreffenden) idealen Aufbau mit

speziellen (in der Lebenswelt der Schüler fast nie anzutreffenden) Geräten gearbeitet, wobei die in der Physik praktisch immer auftauchenden Störungen schon kunstvoll eliminiert sind. Der Wissensgewinn der Schüler bei Präsentation nur solcher – eigentlich *erkenntnisfördernd* gedachter - Experimente ist zurecht angezweifelt worden. Demgegenüber wurde insbesondere der Stellenwert der Experimente der zweitgenannten Art in der Schule positiv hervorgehoben: sie stellen Erfahrungen bereit, präsentieren Phänomene und erschließen Lebenspraxis. Sie benutzen häufig Gerätschaften aus dem Alltag, die keine spezifisch physikalische Experimentierkompetenz erfordern und sind daher insbesondere *motivationsfördernd*. Das Lernen durch eigenes Tun, das durch Erfolgserlebnisse gesteigerte Selbstwertgefühl und die Schulung der Beobachtungsfähigkeit sind weiter genannte, mit solchen Experimenten verbundene psychologische Ziele. In diese Sparte fallen auch die sogenannten low cost und Freihandexperimente.

*Literaturempfehlung (wird vorgestellt):*

*CD-ROM Physikalische Freihandexperimente, Multimedia Physik Verlag*

**Dienstag, 20.11.2007**

**16:00 – 17:30 Uhr**

**RUPERT SCHEUER**

**„Was prickelt in der Brause? –  
Naturwissenschaftliches Lernen im Sachunterricht“**

Seit Generationen ist das prickelnd zischende Brausepulver bei Kindern und jung Gebliebenen gleichermaßen beliebt. Vor 80 Jahren entwickelte Theodor Beltle das schäumende Brauselimonadenpulver und schickte den noch heute bekannten blauen Matrosen durch die Werbelandschaft. Egal, ob es mit Wasser gemischt oder direkt vom Handrücken aufgeleckt wird: Es prickelt, es schäumt, es erfrischt! Nur, was prickelt eigentlich in der Brause?

Diese Frage können Grundschüler experimentell erforschen. Mit Hilfe der Struktur des „Forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahrens“ kann so ein „Forschungsprozess“ im Unterricht nachempfunden werden. Gerade das selbständige Forschen ist für Kinder die Lernmethode, die langfristig gute Erfolge verspricht. Eigenständig erarbeitetes Wissen wird nicht so schnell vergessen und kann auch eher in anderen Problemsituationen angewendet werden. Die Vielfalt der Lerneingangskanäle und das lebhafte und motivierende Arbeiten und Lernen beim Experimentieren ermöglichen eine breitere Verankerung im Gehirn, was wiederum eine schnellere und sicherere Informationsspeicherung nach sich zieht.

Das Forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren bietet dem naturwissenschaftlichen Sachunterricht eine praktikable Vorgehensweise: Schüler lernen, Probleme zu erkennen, dazu Fragen und Hypothesen zu entwickeln und diese dann auch experimentell zu prüfen. In der Praxis hat sich gezeigt, dass insbesondere die Überlegungen zur Problemlösung, der kognitiv anspruchsvollste Unterrichtsschritt ist. Aber gerade die Aktivierung des Vorwissens, die Formulierung von Hypothesen und die Erstellung von Lösungsvorschlägen sind elementare Schritte naturwissenschaftlicher Vorgehensweise.

**Mittwoch, 21.11.2007**

**11:00 – 12:30 Uhr**

## **HEINZ MUCKENFUß**

### **„Physik im Fach Naturwissenschaften“**

Grundschul Kinder sind bekanntlich offen für alles, neugierig und wissbegierig. Lernpsychologisch bestehen daher optimale Voraussetzungen für die Vermittlung von Kenntnissen und den Aufbau von Fähigkeiten in allen Feldern von Kultur und Wissenschaft. Begrenzt werden die pädagogischen Möglichkeiten scheinbar nur durch den Zeitrahmen, der institutionellem Lernen gesteckt ist.

Dementsprechend groß ist die Vielfalt Vorschläge für die Gestaltung eines naturwissenschaftspropädeutischen Unterrichts. Schon auf der Ebene der Unterrichtsinhalte differieren die Curricula nicht nur von Bundesland zu Bundesland sondern oft bereits von Schule zu Schule ganz erheblich. Der weiterführende naturwissenschaftliche Unterricht ist aber auf ein Mindestmaß an verlässlichen Lernvoraussetzungen angewiesen, wenn die an Grundschulen geleistete Arbeit aufgegriffen und fortgeführt werden soll.

Der Vortrag greift die Frage auf, inwieweit sich aus erkenntnis- und bildungstheoretischen Einsichten Normen für einen propädeutischen naturwissenschaftlichen Unterricht gewinnen lassen. Ausgehend von einer grundsätzlichen Diskrepanz zwischen naturwissenschaftlichem Denken und wahrnehmungsgebundener Alltagserfahrung, die an physikalischen Beispielen veranschaulicht wird, sollen Kriterien für die Auswahl von Inhalten und die Unterrichtsgestaltung entwickelt und diskutiert werden. Korrespondierend dazu werden verbreitete Curriculumelemente einer Kritik unterzogen.

**Mittwoch, 21.11.2007**

**20:00 – 21:00 Uhr**

## **H. JOACHIM SCHLICHTING**

### **„Ich sehe was, was du nicht siehst - optische Alltagsphänomene physikalisch gesehen“**

Wissen, das nicht angewendet wird, zerfällt wieder. Vor dem Hintergrund dieser auch hirnpfysiologisch untermauerten Tatsache wird dafür plädiert, Physik anhand von Alltagsgegenständen und -phänomenen zu lehren. Denn auf diese Weise können die Lernenden ihre Lerngegenstände auch außerhalb des Physikunterrichts vorfinden und sich mit ihnen auch über die typischerweise ein bis zwei Stunden Unterricht pro Woche hinaus auseinandersetzen.

Es zeigt sich allerdings, dass sich das Alltägliche nicht von selbst erschließt, sondern erst durch nichtalltägliche, unvertraute Perspektiven physikalisch zugänglich wird. Dann kann es jedoch für die Lernenden zu einer neuen Realität werden, indem sie erfahren, dass die physikalische Sicht auf die Dinge ihnen nicht nur das zeigt, was sie noch nicht gesehen haben, sondern auch das, was sie ständig sehen, wie sie es noch nicht gesehen haben. So sehen sie das Alltägliche wie zum ersten Mal und erlangen gegebenenfalls faszinierende Einsichten.

Dies wird anhand einer Auswahl optischer Alltagsphänomene demonstriert und illustriert.

**Donnerstag, 22.11.2007**  
**9:00 – 10:30 Uhr und 11:00 – 12:30 Uhr**

## **Workshop 1:**

**H. JOACHIM SCHLICHTING**

### **„Optische Phänomene in Freihandexperimenten“**

Optische Naturphänomene haben trotz ihrer faszinierenden Wirkung den Nachteil, dass sie meist außerhalb des Klassenzimmers stattfinden. Wenn sie denn überhaupt Gegenstand des Unterrichts werden, sind die physikalischen Untersuchungen meist theoretisch und die Phänomene als solche kaum zugänglich.

Vor diesem Hintergrund werden einige Experimente und Modellversuche gezeigt, diskutiert und ggf. mit einfachen Materialien von den Teilnehmern selbst nachvollzogen.

**Donnerstag, 22.11.2007**  
**9:00 – 10:30 Uhr und 11:00 – 12:30 Uhr**

**Workshop 2:**

**PHILIPP LINDER**

**„Fahrzeuge – ein spannendes Thema  
aus der Technik“**

Technik bringt Handlungsweisen und Produkte hervor, die es uns ermöglichen und erleichtern, alltäglich in der Welt zu bestehen. Technik definiert sich maßgeblich über Produkte, die von Menschen hergestellt und für einen vorgesehenen Zweck verwendet werden. In diesem Sinne werden die Teilnehmer dieses Workshops zu „Erfindern“, die unter Verwendung vielfältiger Materialien Fahrzeuge konstruieren und herstellen. Darüber hinaus werden Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen der unterrichtlichen Umsetzung thematisiert.

**Donnerstag, 22.11.2007**

**9:00 – 10:30 Uhr und 11:00 – 12:30 Uhr**

### **Workshop 3:**

**MARKUS PESCHEL**

### **„Der Eierfall – Probleme lösen“**

Die Aufgabe lautet: Entwickle eine Möglichkeit, dass ein rohes Ei aus einer größeren Höhe (2.-5.Stk.) fallen gelassen wird und heil bleibt.

Denke daran, besonders Material sparend zu bauen.

Weitere Kriterien sind: Erfolg, Wiederholbarkeit des Versuchs (Nachhaltigkeit), Unterhaltungswert, Flugeigenschaften, Landeeigenschaften, Kreativität.

Erlaubt sind ALLE Materialien, Hauptsache das Ei ist nach dem Aufprall unversehrt.

Erlaubt ist nicht: Absprachen untereinander, wie man das Problem angeht.

Es ist also Top Secret!

Bisherige Lösungen (bitte nicht vorher "spicken"): [www.eierfall.de](http://www.eierfall.de)

**Donnerstag, 22.11.2007**  
**9:00 – 10:30 Uhr und 11:00 – 12:30 Uhr**

**Workshop 4:**

**RAINER MÜLLER**

**„Schattentheater - Physik & Kunst“**

Eine lohnende Aktivität zum Thema "Licht und Schatten" ist das Gestalten eines Schattentheaters. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik werden wir im Workshop die Figuren für ein Schattentheater selbst bauen.

**Donnerstag, 22.11.2007**

**14:00 – 15:30 Uhr**

**ANGELA FÖSEL**

**„Wir schauen nach dem Wetter!  
- Erleben der Themenbereiche  
Luft und Wetter in NAWI“**

NAWI wirkungsvoll zu unterrichten, bedeutet, die Fragen der Kinder zu aufzugreifen und die Schülerinnen und Schüler zu selbständigem Entdecken zu ermutigen.

Unter dem Motto „Wir schauen nach dem Wetter!“ sollen Unterrichtsideen zu den Themenbereichen Luft und Wetter für die Klassenstufen 5 –7 vorgestellt werden. Insbesondere geht es in diesem Beitrag darum, Lehrerinnen und Lehrer die Faszination physikalischer Phänomene spüren zu lassen und ihnen exemplarisch Ideen und Material an die Hand zu geben, um diese Begeisterung im neuen Schulfach NAWI an die Kinder weiterzugeben.

**Freitag, 22.11.2007**

**9:00 – 10:00 Uhr**

**SYLVIA WAßMANN**

**„Physik in der Grundschule – Erfahrungsberichte aus  
der Praxis / Tipps und Anregungen“**

**Fortbildungen zum neuen Lehrplan NRW**

Im Jahr 2003 erschien der neue Lehrplan für den Sachunterricht in Nordrhein-Westfalen. Ein deutlicher Schwerpunkt wurde – wie auch im Perspektivrahmen Sachunterricht der GDSU – im Bereich Natur und Technik gesetzt. In zahlreichen Fortbildungen vermittelten Moderatorenteams den Lehrerinnen und Lehrern aller Grundschulen in NRW die Neuerungen. Schnell wurde klar, dass viele Lehrer und Lehrerinnen keine Ausbildung für das Fach Sachunterricht hatten oder die Bereiche Naturwissenschaften und Technik aufgrund mangelnder Vorkenntnisse häufig mieden. Ein großer Bedarf an Lehrerfortbildungen war die Folge.

Die Einrichtung von so genannten ‚Kompetenzteams‘ machte eine individuelle Fortbildung von Lehrerkollegien möglich und die angebotenen Fortbildungen für den naturwissenschaftlichen und technischen Bereich wurden sehr stark nachgefragt.

Durch eine Änderung in der Konzeption soll jetzt jedoch stärker auf die Bedürfnisse der Schulen und Lehrkräfte eingegangen werden. Es werden deshalb aktuell keine Fortbildungen mehr angeboten, sondern die Schulen können sich Themen für die Fortbildungen wünschen. Die Folge davon ist, dass die Naturwissenschaften und die Technik möglicherweise wiederum zum ‚Stiefkind‘ werden.

Die bekannte Vermeidungshaltung gegenüber den Naturwissenschaften und der Technik scheint sich auch hier wieder durchzusetzen.

### **Experimentieren im Sachunterricht**

Die Ausstattung der meisten Grundschulen ist im Bereich Sachunterricht in der Regel unzureichend. Die Materialien sind oft alt und häufig unbrauchbar, die Schulbücher – sofern überhaupt vorhanden – entsprechen nicht den Anforderungen der neuen Lehrpläne. Dennoch ist es möglich, Experimentiercken in den Klassenräumen einzurichten, ohne ein großes Budget zur Verfügung zu haben. Die notwendigen Materialsammlungen werden von den Kindern zum Teil selbst organisiert, brauchbare Materialien aus den Medienräumen der Schulen ergänzen die Sammlung. Sponsoren finden sich häufig in der Industrie, die ebenfalls ein Interesse daran hat, Kinder schon so früh wie möglich für den Bereich Naturwissenschaft und Technik zu begeistern.

Sind die Voraussetzungen für das Experimentieren im Sachunterricht geschaffen, kann das Projekt beginnen. Ob im Wochenplan, in fest eingerichteten Experimentierstunden oder als von Kindern eigenständig vorbereitetes Experiment der Woche, gehört das Experimentieren bald zum festen Bestandteil des Unterrichts. Die Begeisterung und die strahlenden Gesichter der Kinder motivieren, sich auf den neuen Sachunterricht einzulassen.

**Freitag, 22.11.2007**

**10:30 – 12:00 Uhr**

**UDO BACKHAUS**

### **„Astronomie in der Grundschule“**

Wenn astronomische Themen in der Grundschule behandelt werden, dann oft über die Köpfe der Kinder hinweg und losgelöst von ihren Erfahrungen. Bereits in der Grundschule wird damit der "Grundstein" gelegt für die große Diskrepanz zwischen *Gewusstem* und *Erfahrenem*, die bereits Wagenschein immer wieder beklagte und die in den letzten 50 Jahren sicher nicht kleiner geworden ist. Sie äußert sich zum Beispiel darin, dass auch die meisten Erwachsenen den Erdschatten für die Sichelgestalt des "jungen" Mondes verantwortlich machen und keine eigenen Erfahrungen nennen können, die mit der Kugelgestalt der Erde oder ihrem Umlauf um die Sonne zusammenhängen.

Im Vortrag werden anhand von Geschichten, Bildern, Rätseln, Arbeitsmaterialien und einfachen Experimenten Vorschläge gemacht, Kinder zu eigenen Beobachtungen am Sternenhimmel anzuregen und ihnen zu helfen, die dabei gewonnenen Erfahrungen mit "bekannten" Aussagen über die Erde und ihre Stellung im Weltall in Verbindung zu setzen. Dabei wird der Schwerpunkt auf Beobachtungen des Sternenhimmels, des Sonnenlaufes und der Bewegung des Mondes um die Erde liegen. Dabei sollen auch emotionale Aspekte nicht zu kurz kommen.

## TeilnehmerInnen-Liste

<b>Nachname</b>	<b>Vorname</b>	<b>Organisation</b>	<b>E-Mail</b>
Aichinger	Daniel	Uni Pilsen	dann@kof.zcu.cz
Prof. Dr. Backhaus	Udo	Uni Duisburg- Essen	udo.backhaus@uni-essen.de
Borstel	Gisela	Uni Münster	gisela.borstel@gmx.de
Böttcher	Britta Anika	Uni Münster	aboettcher@uni-muenster.de
Dr. Dreissigacker	Ernst	WE-Heraeus Stiftung	dreissigacker@we-heraeus- stiftung.de
Ehspanner	Claudia	Uni Kassel	claudia-85@gmx.de
Fenk	Alexandra	Uni Münster	Alexandra.fenk@web.de
Fischer	Ruth	Uni Erlangen Nürnberg	ruth-fischer@gmx.net
Gebb	Ulla	Studienseminar Köln	ullagebb@aol.com
Herron	Serena	Uni Erlangen Nürnberg	serena.herron@web.de
Honstein	Nadeschda	Uni Duisburg Essen	nadeschda.honstein@stud.uni- duisburg-essen.de
Hoogen	Stefanie	Uni Münster	stefanie@hoogen.de
Jankowski	Kristin	Gesamtschule Klein Machnow	KJankowski@gmx.de gesamtschule-klm@t-online.de
Jansky	Lukas	Uni Pilsen	jansky@kof.zcu.cz
Dr. Fösel	Angela	Uni Erlangen Nürnberg	afoesel@googlemail.com
Dr. Heran-Dörr	Eva	LMU München	eva.heran-doerr@physik.uni- muenchen.de
Jönsson	Mihaela	Uni Vechta	mihaela.joensson@uni-vechta.de
Kaiser	Birgit	Uni Dortmund	bigkaiser@gmx.de
Kleinöder	Marion	Uni Erlangen Nürnberg	Marion.Kleinoeder@mnet-mail.de
Prof. Dr. Köster	Hilde	ASFH Berlin	koester@asfh-berlin.de

---

Krüger	Jasmin	Uni Erlangen Nürnberg	jk@jasmin-krueger.net
Leinich	Mareike	Uni Münster	m_lein01@uni-muenster.de
Dr. Linder	Philipp	Uni Halle- Wittenberg	linderp@uni-muenster.de
Mayr	Kathrin	PH Weingarten	Kathrin_mayr@web.de
Mistele	Christiane	SFZ Bad Salgau	cmmistele@aol.com
Dr. Muckenfuß	Heinz	PH Weingarten	muckenfuss@web.de
Müller	Claudia	Uni Kassel	claudia_mueller_84@web.de
Prof. Dr. Müller	Rainer	TU Braunschweig	rainer.mueller@tu-bs.de
Prof. Dr. Nordmeier	Volkhard	FU Berlin	nordmeier@physik.fu-berlin.de
Prof. Dr. Peschel	Markus	Uni Duisburg- Essen	markus.peschel@uni-duisburg- essen.de
Pütz	Jennifer	Uni Münster	sportfreundinj@aol.com
Randa	Miroslav	Uni Pilsen	randam@kof.zcu.cz
Reining	Ina	Uni Münster	inareining@yahoo.de
Richter	Claudia	Uni Erlangen Nürnberg	richter.claudia@gmx.net
Rusch	Noah	Uni Augsburg	noah.rusch@student.uni- augsburg.de
Dr. Scheuer	Rupert	Uni Dortmund	rupert.scheuer@uni-dortmund.de
Schiermann	Sabine	Ludgerusschule Rheine	bine.schiermann@gmx.de
Prof. Dr. Schlichting	H. Joachim	Uni Münster	schlichting@uni-muenster.de
Schmitz	Kristin	Regenbogen- schule Steinfurt	Kristin-Schmitz@web.de
Schnädelbach	Peter	Uni Münster	peter@seiti.de
Schubert	Alexandra	Uni Münster	a.schubert@uni-muenster.de
Stübe	Stefanie	Uni Dortmund	Steffi.stuebe@gmx.de
Dr. Suhr	Wilfried	Uni Münster	wilfried.suhr@uni-muenster.de
Tenbieg	Nadja	Uni Münster	nadja-83@web.de
Vlachynsky	Irena	Uni Pilsen	renkav@kof.zcu.cz

Volle	Kerstin	Uni Münster	kerstinvolle@freenet.de
Prof. Dr. Vollmer	Michael	FH Brandenburg	vollmer@fh-brandenburg.de
Waßmann	Sylvia	Grundschule Gelsenkirchen	sylvia.wassmann@web.de
Prof. Dr. Wodzinski	Rita	Uni Kassel	wodzinski@physik.uni-kassel.de

## Förderung

Die **WILHELM UND ELSE HERAEUS-STIFTUNG** ist eine gemeinnützige Stiftung des bürgerlichen Rechts zur Förderung der Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Naturwissenschaften, insbesondere der Physik. Sie gilt unter Physikern in Deutschland als die bedeutendste private Stiftung auf diesem Fachgebiet. Ein traditioneller Schwerpunkt der Stiftungsaktivitäten ist die Organisation von Seminaren. Einige Förderprogramme werden gemeinsam mit der Deutschen Physikalischen Gesellschaft durchgeführt.

Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung  
Postfach 15 53  
63405 Hanau

Tel. 06181 – 92325-0  
Fax 06181 – 92325-15  
E-mail [info@we-heraeus-stiftung.de](mailto:info@we-heraeus-stiftung.de)  
Internet [www.we-heraeus-stiftung.de](http://www.we-heraeus-stiftung.de)

## Tagungsort

Physikzentrum  
Hauptstraße 5  
53604 Bad Honnef

Tel. 02224 – 90101-14/-17 oder 9232-13  
Fax 02224 – 9232-15  
E-mail [gomer@pbh.de](mailto:gomer@pbh.de)  
Internet [www.pbh.de](http://www.pbh.de)

## Tür-Code

**C 2 7 1 1**

Zur Öffnung der Eingangstür des Physikzentrums;  
gültig während des ganzen Arbeitstreffens.

## WLAN-Zugang

128bit WEP Verschlüsselung mit folgendem Passwort:

**09876543210987654321ABCDEF**

automatische TCP/IP Konfiguration (DHCP)



