



# KONTE XIS

INHALT

Schnecken, Blumen, Seifenblasen | Forschergeist statt Formeln pauken |  
Ein „Ja“ zur frühkindlichen technischen Bildung |  
Der ausgeschlagene Nobelpreis

34 2010



Zum Forschen  
ist man nie zu jung..



## EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,

hätten Sie das für möglich gehalten? Gemäß den Ergebnissen einer kürzlich veröffentlichten Eurobarometer-Umfrage interessieren sich fast 80% der Europäer für neue wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Entwicklungen. Erst an zweiter Stelle folgt der Sport, dem 65% etwas abgewinnen können. In den 27 EU-Mitgliedsstaaten halten sich 61% der Menschen für sehr oder mäßig gut über neue wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Entwicklungen informiert und nach Ansicht von 74% wird die Forschungszusammenarbeit in ganz Europa immer mehr an Bedeutung gewinnen. Von europaweiter Wissenschaftskepsis und Technikfeindlichkeit kann also keine Rede sein! Mündige – und informierte – Bürger wissen eben, worauf es ankommt, wenn es gilt, Europas Potentiale zukunftsfähig zu erhalten und weiter auszubauen. In diesem Zusammenhang fordern 66% der Befragten, dass sich die Regierungen weit stärker als bisher dafür einsetzen, junge Menschen länderübergreifend für Wissenschaft und Technik zu begeistern. Das ist nach übereinstimmender Meinung eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen der Strategie Europa 2020, die sich die Europäische Kommission nach der in aller Stille erfolgten „Kassation“ der Forderung, Europa bis zum Jahre 2010 zum dynamischsten Wirtschaftsraum der Welt zu entwickeln, erst kürzlich auf ihre Fahnen geschrieben hat. Bei Kindern und Jugendlichen die Lust und das Interesse am Forschen und Entdecken zu wecken, ist aber bei weitem keine Aufgabe des Staates allein. Hierbei ist die effektive und vielfältige Zusammenarbeit vieler Organisationen, Interessensgruppen und Akteure gefragt. Eine dieser Initiativen mit europaweiter Wirksamkeit und Effizienz ist Science on Stage Europe, die seit Jahren den Erfahrungsaustausch von Europas Lehrern anregt und organisiert. Ganz in dieser Tradition steht auch das Europäische Science on Stage Festival, das vom 16. bis 19. April 2011 in Kopenhagen stattfinden wird. Im Rahmen eines nationalen Auswahlevents am 1. Oktober in Berlin präsentiert Science on Stage Deutschland e. V. die von einer Fachjury getroffene Vorauswahl der interessierten Öffentlichkeit und man kann sicher sein: Nur die Besten fahren nach Dänemark! Lesen Sie mehr darüber in dieser Ausgabe.

Sieghard Scheffczyk  
Redakteur der KON TE XIS-Informationsschrift

## WESHALB EINE TECHNISCHE GRUNDBILDUNG FÜR ALLE UNVERZICHTBAR IST

Dass das Leben in der uns vertrauten Form ohne moderne Technik nicht möglich wäre, wird wohl kaum jemand bestreiten. Unser hoher Lebensstandard und unser Wohlstand sind untrennbar an technische Ererungenschaften gebunden. Denken wir nur – um ein Beispiel aus einer nahezu unerschöpflichen Bandbreite zu benennen – an das Gesundheitswesen. Kein einziger von uns wäre wahrscheinlich bereit, im Falle einer lebensbedrohlichen Krankheit auf die Ererungenschaften neuzzeitlicher Diagnose- und Therapietechnik zu verzichten. Die moderne Medizintechnik ist, neben weiteren durch Technik mitbedingten Faktoren, nicht zuletzt auch dafür verantwortlich, dass sich unsere Lebenswartung in den letzten 100 Jahren nahezu verdoppelt hat.

Ebenso unstrittig ist es aber auch, dass die fortschreitende Technisierung aller Lebensbereiche gleichwohl nicht nur ein Segen ist, sondern auch Existenz bedrohende Gefahren in sich birgt. Hier denke man etwa nur an die Beeinträchtigungen unserer natürlichen Lebensressourcen in Form von Verschmutzungen der Luft, des Wassers und des Bodens oder an die Folgen der globalen Klimaerwärmung, die durch unseren unersättlichen Energiehunger und den dadurch bedingten Kohlendioxid ausstoß mit verursacht wird. Für diese negative Seite der Technik ließen sich weitere Beispiele in nahezu beliebiger Anzahl aufzählen.

Doch damit nicht genug – unsere technischen Entwicklungen und Anwendungen beeinträchtigen nicht nur unsere natürlichen



Lebensgrundlagen, sie haben auch gravierenden Einfluss auf unsere sozialen Systeme – man denke nur an die arbeits- und sozialpolitischen Folgen der weltweit zunehmenden Vollautomatisierung

in den Fabriken und Fertigungshallen. Diese negativen Folgeerscheinungen sind gewissermaßen die Kehrseite dazu, dass uns die Technik gesellschaftlichen, kulturellen und wirtschaftlichen Luxus beschert.

Der entscheidende Punkt ist nun aber der, dass diese zweifelsohne bedrohlichen und unschönen Seiten unserer „Technik-Medaille“ nur mit Hilfe der Technik selbst korrigiert und überwunden werden können, nicht aber gegen sie. Eine generelle Technikfeindlichkeit bietet hier keine Lösung.

Um zu einer (dringend notwendigen) realistischen Sichtweise der Technik zu gelangen – sie bewegt sich im Spannungsfeld zwischen Faszination für das technisch Machbare und der Ablehnung desselben – bedarf es einer technischen Grundbildung als integralen Bestandteil der Allgemeinbildung. Auf den Seiten 10 und 11 werden deshalb 12 Thesen, die für eine frühe technische Bildung unserer Kinder plädieren, vorgestellt, welche im Ergebnis mehrjähriger praxisbezogener Bildungsarbeit erarbeitet worden sind.

Ich freue mich auf eine anregende Diskussion mit Ihnen.

Privatdozent Dr. habil Gerhard Friedrich  
Universität Bielefeld  
Fakultät für Erziehungswissenschaft

### IMPRESSUM

Herausgeber: Technische Jugendfreizeit- und Bildungsgesellschaft (tjfbg) gGmbH  
Geschäftsführer: Thomas Hänsgen, v. i. S. d. P.  
Geschäftsstelle: Wilhelmstraße 52 • D-10117 Berlin  
Fon +49(0)30 97 99 13-0 | Fax +49(0)30 97 99 13-22  
www.tjfbg.de | info@tjfbg.de

Redaktion: Sieghard Scheffczyk  
Grafik-Layout: Sascha Bauer

Druck:  
**LASERLINE**

Auflage: 6000  
ISSN 1869-9987



# THINK ING. „kompakt“ – nun auch als Printexemplar erhältlich

Das seit Anfang 2007 als Onlinepublikation erscheinende THINK ING.-Magazin „kompakt“ ist nunmehr auch in gedruckter Form erhältlich. Diese Neuerung wird der vom Leiter der Nachwuchsgewinnung des Arbeitgeberverbandes GESAMT-METALL herausgegebenen Schrift weitere Leserkreise erschließen. Das informative und journalistisch sehr gut gemachte Magazin, das themenspezifisch und aktuell zu den vielfältigen Inhalten der Ingenieurwissenschaften informiert, präsentiert sich darüber hinaus in einem neuen Layout: Die Informationen werden jetzt auf 6 Seiten im DIN A4-Format ausführlicher und bildstärker als zuvor aufbereitet. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit des kostenlosen Bezugs von bis zu 3 Exemplaren des Magazins über den Materialservice von THINK ING. Registrierte Nutzerinnen und Nutzer des THINK ING.-Exklusiv-Bereiches erhalten zusätzliche Präferenzen. Zum einen besteht für sie die Möglichkeit, die jeweils neueste Ausgabe bequem als E-Paper-Abo zu bekommen, zum anderen kann auf die hochauflösende und druckbare DIN A4-Version zugegriffen werden. Außerdem ist die Zahl der maximal bestellbaren gedruckten Exemplare wesentlich höher, so dass das Magazin in der eigenen Einrichtung für Interessenten „zum Mitnehmen“ ausgelegt werden kann.

[www.think-ing.de](http://www.think-ing.de)



## Tage des Wissens für kleine Forscher

Bereits zum zweiten Mal finden in Freiburg „Tage des Wissens für kleine Forscher“ statt. Am 5. und 6. Oktober 2010 lässt der Verein „wo wissen wächst“ im Bürgerhaus am Seepark, von 8.30 bis 15.45 Uhr, die „Forscher und Entdecker von übermorgen“ Naturwissenschaften und Technik hautnah erleben. „Kleine Spürnasen“ aus Kindergärten und Grundschulen können an diesen beiden Tagen nach Herzenslust experimentieren, konstruieren, ausprobieren – und 1000 Fragen stellen. Ein Ziel dieser Großveranstal-

tung ist es, die elementare Lust der Jüngsten am Entdecken und Experimentieren herauszufordern und zu verstetigen. Originelle Experimente in verschiedenen Workshops, pfiffige Shows und ein kurzweiliges Programm im Außenbereich sollen als echte Highlights zum Gelingen dieses für Freiburg neuartigen Angebotsprofils beitragen. Viele Workshops werden von älteren Schülerinnen und Schülern durchgeführt, die die Experimente selbst vorbereitet haben. Miteinander zu forschen ist spannend, macht Spaß und hat auch eine positive Rückwirkung auf das eigene Lernen. Darüber hinaus dient die Veranstaltung dazu, Pädagoginnen und Pädagogen der frühen Kindheit sowie Eltern und Großeltern Anregungen zu geben, wie Kinder im Alter zwischen vier und acht Jahren im Bereich der Naturwissenschaften und Technik gezielt angeleitet und gefördert werden können.

Telefon (07643) 18 80  
[c.willmer-klumpp@www-ev.eu](mailto:c.willmer-klumpp@www-ev.eu)

## Zusätzliche Millionen für das Haus der kleinen Forscher



Wie aus einer Pressemitteilung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung vom 20. August dieses Jahres hervorgeht, hat das „Haus der kleinen Forscher“ mit seinen Aktivitäten auf dem Gebiet der naturwissenschaftlichen Frühförderung die Erwartungen weit übertroffen. Mehr als 12 500 Kindertageseinrichtungen haben sich seit 2007 bundesweit in 165 regionalen Netzwerken zusammengeschlossen, um bei Kindern frühzeitig das Interesse an naturwissenschaftlichen Phänomenen und an Technik zu wecken. Um diesen Erfolg zu verstetigen – und die Aktivitäten auf die Altersgruppe der Grundschulkinder ausweiten zu können – stellt das Bundesministerium für Bildung und Forschung ab 2011 für das „Haus der kleinen Forscher“ 2 Millionen Euro bereit.



SCIENCE  ON STAGE 2011  
COPENHAGEN

# Schnecken, Blumen, Seifenblasen

Spannende Projekte  
für kleine Forscher

Schule muss Spaß machen! Das ist immer dann der Fall, wenn sich die Lehrkräfte für eine abwechslungsreiche und vielseitige Unterrichtsgestaltung engagieren. Aus der großen Anzahl der Themen, die aufzugreifen sich lohnt, bieten insbesondere solche aus Natur und Technik ein nahezu unerschöpfliches Potential. Angesichts dieser Tatsache, aber auch wegen des teilweise erheblichen Nachholbedarfs, der in den Schulen hierzu besteht, bemüht sich die Initiative Science on Stage Deutschland e.V. bereits seit Jahren um die bundesweite „Auffindung“ und Verbreitung der besten Konzepte für eine naturwissenschaftliche und technische Bildung, die sich an der Lebenswelt der Kinder und Jugendlichen orientiert.

Jüngstes Resultat dieser für die Zukunft Deutschlands unverzichtbaren Aktivitäten ist die Gewinnung von 47 Projekten für den naturwissenschaftlichen Unterricht vom Kindergarten bis zum Abitur, die auf einem nationalen Auswahlevent am 1. Oktober 2010 in Berlin der interessierten Öffentlichkeit präsentiert werden. Erzieherinnen und Erzieher, Grundschullehrkräfte sowie Lehrkräfte der Naturwissenschaften der Sekundarstufe I und II aus dem gesamten Bundesgebiet, deren Einreichungen sich bereits in einer Vorauswahl qualifizieren konnten, zeigen an diesem Tag, wie sie ihre Schülerinnen und Schüler für naturwissenschaftliche Phänomene begeistern und deren Wissensdurst herausfordern.

Dabei geht es für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer um viel, denn anhand der dort vorgestellten Projekte wird von einer Fachjury die deutsche Delegation für die Teilnahme am europäischen Science on Stage Festival 2011 in Kopenhagen zusammengestellt. Dieses Festival, das im April nächsten Jahres stattfindet, wird 350 Lehrkräfte aus 27 europäischen Ländern in dem Bestreben

einen, innovative und zukunftsweisende Lernkonzepte, Projekte und Unterrichtsmethoden in den MINT-Disziplinen europaweit (nach-)nutzbar zu machen. Entsprechend dem Hauptleserkreis der KON TEXIS-Informationsschrift werden nachfolgend einige Projektbeispiele aus dem Bereich Naturwissenschaften in Kindergarten und Grundschule vorgestellt, die Aufnahme in das Auswahlevent gefunden haben:

## Das Geheimnis der Schnecken

Gar nicht selten geben Kinder selbst den Anstoß zu Projekten. So war es auch im Evangelischen Kindergarten „Oase“ in dem Ruhrstädtchen Fröndenberg. Eines Tages entdeckten die Mädchen und Jungen auf ihrem Hof Schnecken – und daraufhin fragten sie den Erzieherinnen „Löcher in den Bauch“. Mit einem Mal waren diese Tiere das „Thema Nr. 1“! Auf dem nationalen Auswahlevent zeigt Claudia Dierkes-Hartwig, wie sie und ihre Kolleginnen die Fragen aufgegriffen haben und die Kinder dazu anregten, selbst herauszufinden, was Schnecken zum Beispiel gern fressen.

## Bunte Farbenpracht der Blüten

Die Beschäftigung mit Blüten und deren Farben ist Gegenstand des Projektes von Eva Boi vom Hans-Böckler-Berufskolleg in Marl. Die Kinder erhalten bei der Bestimmung von Pflanzen altersgruppengerecht einen ersten Einblick in die Biologie. Es wird aber auch experimentiert und beobachtet, wie die Blütenfarben verändert werden können und wie Farben sich trennen lassen. Dabei kommt die Kreativität nicht zu kurz, denn am Ende wird mit den aus den Pflanzen gewonnenen Farben gemalt!



### Experimentierkisten für den Sachunterricht

Um insbesondere chemische und physikalische Inhalte – also Themen der unbelebten Natur – bereits in der Grundschule nahezubringen, hat Carina Peschek vom Staatlichen Studienseminar für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen in Kaiserslautern Experimentierkisten entwickelt. Diese Experimentierkisten sollen Grundschullehrkräften, die in ihrer Ausbildung bisher wenig mit naturwissenschaftlichen Inhalten zu tun hatten, helfen den Sachkundeunterricht attraktiver zu gestalten. Die Kisten wurden von Lehramtsanwärtern selbst erstellt.

### Die einfachste „Maschine“ der Welt

Wie hebe ich ein Mammut? Und wie konstruiert man einen Tretmechanismus für den Mülleimer? Das – und noch viel mehr – finden die Kinder bei der Grundschullehrerin Claudia Stieve in Osnabrück heraus. An zahlreichen Stationen zum selbsttätigen Entdecken und zum eigenständigen Konstruieren dreht sich alles um den „Hebel“. Ziel ist jedoch nicht der „Hebel“ an sich, sondern das individuelle Erlebnis der Kinder: „Ich kann selbst etwas herausbekommen! Ich kann verstehen, wie etwas funktioniert! Ich kann etwas erfinden und mir Funktionen ausdenken!“ – „Technik ist spannend, interessant und macht Spaß!“ Kevin aus der 3. Klasse sagt dazu: „Jetzt weiß ich endlich, was Papa meint, wenn er immer sagt: „Riesig ist des Schlossers Kraft, wenn er mit dem Hebel schafft!“ Eine kleine begleitende Reise in die Technikgeschichte sowie gedankliche Spaziergänge in Vergangenheit und Zukunft regen die Kinder dazu an, sich auf neue Denkwege und Vorstellungswelten einzulassen und sich darüber auszutauschen, in was für einer Welt sie später einmal leben wollen.

### Die „Wiesenwoche“

Ernährung und Bewegung an der frischen Luft sind für Kinder wichtig. Die Natur bietet vielfältige Möglichkeiten für eine diesbezügliche interessante Unterrichtsgestaltung. Petra Breuer-Küppers von der Schule an der Schwalm im niederrheinischen Schwalmatal führt jedes Jahr an ihrer Schule mit Schülerinnen und Schülern der Klassen 1 bis 5 eine „Wiesenwoche“ durch, die eine

willkommene Abwechslung im Schulalltag bietet. Im Team wird ein Thema festgelegt, z. B. Steinzeit. Die Kinder bekommen Rollen zugeteilt. So verwandeln sie sich in Jäger, Sammler, Feuermacher oder Toilettenbauer. Die Woche verbringen sie mit dem Erfüllen ihrer jeweiligen Tätigkeiten. Dabei erweitern sie ihre Kenntnisse über Tier- und Pflanzenarten, erfahren, welche Kräuter essbar sind und verarbeiten diese zu Tee oder Suppen. „Für viele Kinder ist das die leckerste Suppe, die sie je gegessen haben“, kommentiert Lehrerin Breuer-Küppers den Appetit der Kinder. Aber auch physikalische und chemische Erfahrungen werden gesammelt, zum Beispiel beim Feuermachen oder beim Testen der Flugeigenschaften verschiedener Materialien beim Speerbau. Das Projekt eignet sich besonders für förderungsbedürftige Kinder: „Wir haben ja auch eine ganze Reihe Kinder mit dem Förderschwerpunkt soziale und emotionale Entwicklung. Auf der Wiese gibt es mit diesen Kindern meist relativ wenige Konflikte. Sie haben eine verantwortungsvolle Aufgabe, können sich körperlich betätigen und tragen aktiv mit bei zu einem Gemeinschaftserlebnis, das soziale Kompetenzen fördert“, sagt die Lehrerin.

### Faszination der Seifenblasen

Frei nach dem Motto „Seife ist nicht nur zum Waschen da“ wird in der Grundschule am Halmerweg in Bremen mit dem Lehrer Wilfried Meyer ausprobiert, wer die größte Seifenblase pusten kann, ob es eckige Seifenblasen gibt und wie viele Farben man auf der Blase findet. Mit Draht, Knete, Zangen und Zahnstochern erhalten die Kinder auf spielerische Weise einen Zugang zu physikalischen Fragen. Das Projekt kann von dieser Ebene hin bis zur Sekundarstufe I entwickelt werden. Wilfried Meyer hat diesen Kurs auch als Workshop für Erwachsene, z. B. Lehrkräfte, konzipiert.

### Autorin

Johanna Schulze ist stellvertretende Geschäftsführerin von Science on Stage Deutschland e.V.

### Info & Kontakt:

Science on Stage Deutschland e.V.

Poststraße 4/5  
10178 Berlin

Fon & Fax  
(030) 40 00 67 40  
(030) 40 00 67 35

info@science-on-stage.de  
www.science-on-stage.de



Sie sind neugierig geworden?

Dann kommen Sie zum nationalen Auswahlevent am Freitag, dem **1. Oktober 2010**, von 11.00 bis 16.00 Uhr, ins Umweltforum Berlin, Pufendorfstraße 11, 10249 Berlin – Friedrichshain.

Um Anmeldung über [www.science-on-stage.de](http://www.science-on-stage.de) oder per E-Mail an [info@science-on-stage.de](mailto:info@science-on-stage.de) wird gebeten. Der Eintritt ist kostenlos.

Die Veranstaltung wird unterstützt von THINK ING. – der Initiative des Arbeitgeberverbandes GESAMT-METALL –, der TSB Technologiestiftung Berlin und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.



DISSEMINATING INQUIRY-BASED SCIENCE  
AND MATHEMATICS EDUCATION IN EUROPE

# Forschergeist statt Formeln pauken

Das EU-Projekt Fibonacci zeigt den Weg

## Autor

Prof. Dr.

Peter Baptist  
ist Inhaber des  
Lehrstuhls für  
Mathematik und  
ihre Didaktik am  
Mathematischen  
Institut der Uni-  
versität Bayreuth.

Internationale Vergleichsuntersuchungen wie PISA oder TIMSS<sup>1</sup> geben gewisse Aufschlüsse über die Qualität des Unterrichts – sie sind unbestritten notwendig und sinnvoll. Diesen Tests und den daraus resultierenden Rankings sollte allerdings nicht eine höhere Bedeutung beigemessen werden als dem schulischen Lehren und Lernen selbst. Unterricht wird nicht allein dadurch

verbessert, dass er regelmäßig evaluiert und empirisch erforscht wird. Um erkannte Mängel tatsächlich zu beheben, werden fachbezogene inhaltliche Konzepte zur Veränderung des Lehrens und Lernens benötigt. Nicht umsonst heißt es im Englischen: It's good to prove, it's better to improve!

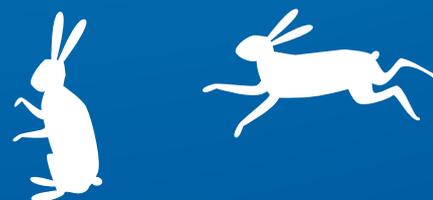
## Ein Konzept zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts

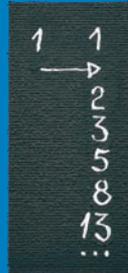
Seit dem 1. Januar 2010 wird gemeinsam in 21 europäischen Ländern an der Entwicklung eines Konzeptes zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts gearbeitet, dem forschend-entdeckende Unterrichtsmethoden zugrunde liegen. 25 Institutionen sind bislang in dem EU-Projekt Fibonacci zusammengeschlossen. Namensgeber ist der berühmte pisanische Kaufmann und Mathematiker Leonardo da Pisa (ca.1170 – ca.1240), genannt Fibonacci. Mindestens 24 weitere Partner sollen bis 2013 eingebunden werden. Das Projekt mit einer Laufzeit von zunächst drei Jahren richtet sich gleichermaßen an Primar- und Sekundarschulen. Die organisatorische Gesamtkoordination hat die Ecole normale supérieure in Paris übernommen. Die wissenschaftliche Koordination teilen sich der Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik der Universität Bayreuth (für das Fach Mathematik) und

die Ecole normale supérieure (für die naturwissenschaftlichen Fächer). Fibonacci baut im Wesentlichen auf Inhalten und Strukturen der BLK-Programme SINUS bzw. SINUS-Transfer sowie auf dem EU-Projekt POLLEN auf und kann daher als deren Weiterentwicklung angesehen werden.

## Die Ziele des Projektes

- Aufbau und Weiterentwicklung eines europaweiten Netzwerkes von Referenzzentren zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts
- Entwicklung, Realisierung und Evaluation von Unterrichtskonzepten zur Förderung forschend-entdeckenden Lernens
- Aufbau von Schul- und Lehrernetzwerken auf regionaler (bzw. nationaler) Ebene mit dem Ziel verstärkter Kooperation und Teambildung
- Förderung der Kooperation von Grund- und weiterführenden Schulen
- Erarbeitung und Bereitstellung geeigneter Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien (in Englisch und in der jeweiligen Landessprache)
- Implementierung des Programms Fibonacci in die Lehreraus- und -fortbildung
- Aufbau eines europäischen Kompetenzzentrums für die Förderung und Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts
- Einrichtung einer Kommunikationsplattform mit integrierter Materialdatenbank.





### Qualität des Unterrichts: Worauf kommt es an?

„Der wirkliche Gehalt des Unterrichts liegt nicht einfach im stofflichen Ergebnis, sondern in dem, was sich an der Erarbeitung desselben vollzieht.“ Diese Feststellung Alexander Wittenbergs macht deutlich, dass Verbesserungen im Lehren und Lernen in erster Linie durch eine höhere Unterrichtsqualität zu erreichen sind. Für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht bedeutet dies, dass der Schwerpunkt auf forschend-entdeckende Methoden zu legen ist. Durch vermehrte Eigentätigkeit der Schülerinnen und Schüler soll insbesondere die Nachhaltigkeit des Lernens gestärkt werden. International bezeichnet man diese Vorgehensweise als inquiry based science and mathematics education (IBSME).

Allen, die sich mit Bildung befassen, ist klar, dass IBSME, innovative Lernumgebungen oder Bildungsstandards allein keine Gewähr für positive Veränderungen des Unterrichts bieten. Die Qualität des Unterrichts steht und fällt mit der Person der Lehrerin, des Lehrers. Wirkungsvolle Veränderungen sind möglich, das haben Programme wie SINUS bzw. SINUS-Transfer sowie POLLEN bewiesen. Erreicht wurden diese Veränderungen durch viele kleine Schritte über einen gewissen Zeitraum hinweg. Grundvoraussetzung ist allerdings, dass es gelingt, die beteiligten Lehrkräfte von den neuen Ideen zu überzeugen und sie aktiv in Veränderungsprozesse einzubinden. Denn nachhaltige Veränderungen des Lehrens und Lernens können nicht „von oben“ verordnet werden, sondern müssen sich an der Basis – in jeder einzelnen Schule, bei Lehrern und Schülern – „von innen“ heraus entwickeln. Dazu ist eine breite Akzeptanz von Leistung und Anstrengung notwendig, denn eine leistungsfähige Schule kommt nicht ohne Unterstützung der Gesellschaft aus.

### Schule als Ort des Lernens, nicht des Belehrens

Es gibt keinen Königsweg für erfolgreiches Unterrichten. Viele, zum Teil sehr unterschiedliche Wege führen zu diesem Ziel. Erfolgreicher Unterricht hat ein individuelles Gesicht. Charakteristisch sind aber u. a. folgende Merkmale wie weniger Wissenserwerbunterricht und mehr Problemlöseunterricht, mehr Verständnisorientierung, häufiger kumulatives Lernen. Nicht lediglich das Erzielen von Ergebnissen steht im Blickpunkt, auch die dazu erforderlichen Lernstrategien und Lernprozesse müssen thematisiert werden.

Bei der Verbesserung des Unterrichts geht es nicht vorrangig um andere Inhalte, Lehrpläne müssen nicht radikal verändert werden. Es geht vielmehr um ein anderes Umgehen mit den Inhalten, also um ein anderes Unterrichten. Lehrer sind keine Entertainer, Schüler keine reinen Konsumenten. Lernen ist ein aktiver, konstruktiver, kumulativer und zielorientierter Prozess. Das muss auch für Schüler spürbar werden. Also kein einseitiger Wissenstransport vom Lehrer zum Schüler, sondern stattdessen ermöglichen die Lehrkräfte ihren Schülern eigenständige Zugänge zum Wissen.

### Forschergeist statt Formeln pauken

Mathematisches und naturwissenschaftliches Verständnis sowie die Fähigkeit, Probleme aus dem Alltag in einen passenden mathematischen bzw. naturwissenschaftlichen Zusammenhang zu bringen, lassen sich nicht passiv durch „Rezepte“ vermitteln. Hier propagieren wir ein problemorientiertes Herangehen, den bereits genannten forschend-entdeckenden Unterricht (IBSME). Der Lehrstoff soll dabei in sinnvolle fachliche und alltägliche Kontexte eingebunden werden. Wichtige Begriffe werden an konkreten Beispielen entwickelt, erläutert und untersucht. Es muss ausreichend Gelegenheiten geben, die erarbeiteten Inhalte durch geeignete Übungsformen zu festigen. Anschließend erfolgt dann eine theoretische Einbettung bzw. Fundierung sowie die Vernetzung mit dem bisher Gelernten, wobei möglichst Methoden des Lernens und Problemlösens einbezogen werden. Hier ist die Lehrkraft gefordert. Gerade dieser letzte Punkt zeigt deutlich, dass die eigenständige Wissenskonstruktion eine systematische Wissensvermittlung und instruktionale Unterstützung keineswegs ausschließt. Erst das Zusammenspiel all dieser Unterrichtsformen sorgt für effiziente und nachhaltige Lernprozesse.

### Startvorteil für Fibonacci: Bewährte Vorgängerprojekte

Um den Schülerinnen und Schülern das Gehen eigener Lernwege zu ermöglichen, müssen geeignete Lernumgebungen gestaltet werden. Erste Schritte dahin sind eine Veränderung der Aufgabenkultur, geeignete Experimente, Problemlösen etc. Weiterhin soll der Computer als Lernwerkzeug genutzt werden, und zwar um Experimente durchzuführen und auszuwerten, um ein besseres Verständnis von Inhalten und Zusammenhängen zu erzielen. Hier können wir uns auf erprobte Materialien und Erfahrungen aus Vorgängerprojekten stützen, wir müssen nicht von vorne anfangen. Während POLLEN die Grundschule und SINUS hauptsächlich die Sekundarstufe I als Zielgruppe hatte, hat sich das forschend-entdeckende Lernen an Themen der Sekundarstufe II insbesondere im MATHCamp bewährt. Dieses Kursangebot der Universität Bayreuth in Zusammenarbeit mit MINT-EC und THINKING hatte das Ziel, angehenden Ingenieurstudierenden vor Studienbeginn zu einer soliden mathematischen Basis zu verhelfen. In Fibonacci werden diese erprobten Lernumgebungen eingesetzt und weiterentwickelt.

Ein forschend-entdeckender Unterricht, der das Interesse an der Mathematik und den Naturwissenschaften weckt, verhilft diesen Fächern zu der ihnen gebührenden Wertschätzung in unserer Gesellschaft. Nur mit einer solchen positiven Grundhaltung erreichen wir, dass sich die Studierendenzahlen in den MINT-Fächern erhöhen, die Qualität der Forschung nicht abnimmt und Europa insgesamt innovationsfähig bleibt.

### Info & Kontakt:

Lehrstuhl für Mathematik  
und ihre Didaktik  
Universität  
Bayreuth  
95440 Bayreuth

peter.baptist@uni-bayreuth.de

www.fibonacci-project.eu

<sup>1</sup> TIMSS – Third International Mathematics and Science Study; international vergleichende Schulleistungsuntersuchung, die von der International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) an 15000 Schulen in 46 Ländern durchgeführt wurde.



# Der Forscherturm – das „Science Center“ für den Kindergarten

Ein Erfolgsprodukt  
der Firma

**Wehrfritz**  
fördern • bilden • erleben

Unterschiedliche nationale und internationale Studien haben ergeben, dass Deutschland als Technologie- und Forschungsstandort der Nachwuchs fehlt. Wir haben einen Mangel an Ingenieuren, Technikern und Naturwissenschaftlern. Deshalb ist es wichtig, Kindern so früh wie möglich den Zugang zu naturwissenschaftlichen, technischen und mathematischen Bereichen zu gewähren.

Physik und Chemie gelten dabei heute noch als schwierig und sind zum Teil unbeliebt. Gleichzeitig sagen neueste neurologische Untersuchungen, dass bereits im Kindesalter die Grundlagen für Interessen und Talente gelegt werden. Kinder verfügen über die kognitiven Voraussetzungen, die Welt zu erkunden und eigene Theorien darüber zu entwickeln. Sie wollen die Phänomene, die ihnen tagtäglich begegnen, verstehen und begreifen. Die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlich-technischen Inhalten im Kindergarten gibt ihnen die Möglichkeit, selbst Antworten auf ihre Fragen zu finden. Aus diesem Sachverhalt heraus erfährt frühkindliche Bildung in den Bereichen Naturwissenschaften, Technik und Mathematik eine neue Bewertung und Anerkennung – eine Renaissance der Naturwissenschaften!

## Eine Forscherecke gehört in jeden Kindergarten!

Die Ausstattung des Kindergartens mit den entsprechenden Materialien ist somit eine wichtige Arbeitsgrundlage und Voraus-

setzung für die Erfüllung des Bildungsauftrages. Forscherecken als neuer Lernort für Kinder fordern allein durch ihr Vorhandensein sowohl die Pädagoginnen und Pädagogen als auch die Kinder zur Benutzung und damit zur Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlich-technischen Themen auf. Materialien, die zum Forschen und Experimentieren anregen, gehören so selbstverständlich ins Regal wie alle anderen Lernmaterialien. Damit geben wir Kindern die Möglichkeit, ihrer Begeisterung und ihren Fragen zu naturwissenschaftlichen Phänomenen selbstständig nachzugehen. Die Beschäftigung mit Naturwissenschaft, Technik und Mathematik hängt somit nicht mehr allein von den Impulsen der Pädagoginnen und Pädagogen ab und erreicht damit eine völlig neue bildungspädagogische Qualität.

## Mobil und multifunktional – der Forscherturm von Wehrfritz

In diesem Zusammenhang wurde von Wehrfritz der mobile, multifunktionale Forscherturm zum Forschen, Spielen, Entdecken und Experimentieren in Kindergärten, aber auch Grundschulen geschaffen. Erstmals ist damit ein Objekt aus dem Bedarf des Kindes heraus in Kooperation mit Pädagogen, einer Künstlerin und einem Designer entwickelt worden. Die Konzeption des Forscherturmes basiert auf dem Bildungsverständnis des Hauses der kleinen Forscher in Berlin. Der Forscherturm von Wehrfritz integriert sich aufgrund seiner sechseckigen Form in jeden



**Info & Kontakt:**  
Wehrfritz GmbH  
August-Grosch-  
Straße 28 – 38  
96476 Bad Rodach

Fon  
(09564) 929 0

service@wehrfritz.de  
www.wehrfritz.de

Raum. Er erinnert an einen Satelliten bzw. – mit den Augen der Kinder gesehen – an eine „Raumstation“. Sobald die Spiegelsegel nach oben und die Tische nach unten geklappt sind, ist der Forscherturm Spiel- und Arbeitsplatz. Mit seiner gut durchdachten Einteilung, den verschiedenen Einbauten, Nischen, herausnehmbaren Kästen, nach Bedarf ausklappbaren Tischen, verspiegelten und magnetischen Flächen ist der Forscherturm von Wehrfritz den verschiedensten Experimenten gewachsen. Die gelungene Komposition aus Spiel, Spaß und Forschen hat einen hohen Anforderungscharakter für Kinder. Der Forscherturm bietet auf wenig Raum und mit minimalem Vorbereitungsaufwand beste Voraussetzungen dafür, dass Kinder selbstständig experimentieren und den Dingen, die sie interessieren, auf den Grund gehen können. Die meisten Bereiche des Forscherturmes sind für sie frei zugänglich, lediglich der obere Bereich bleibt Scheren, Messern u. ä. – und damit nur dem Zugriff der Erwachsenen vorbehalten.

#### **Eine Investition in die Zukunft**

Mit diesem Forscherturm wird Ihre Einrichtung den naturwissenschaftlichen, technischen und mathematischen Ansprüchen sehr gut und auf einmalige Art und Weise gerecht. Mit seinen vielfältigen Ausstattungsmöglichkeiten erweitert er Ihre bisherige Ausstattung und bietet zugleich Platz und Raum für neue Materialien aus naturwissenschaftlichen, technischen und mathematischen Bereichen. Sie entscheiden je nach Bedarf und Situation, ob der Forscherturm immer allen Kindern oder nur einer Gruppe zugänglich ist. Bis zu 15 Kinder können ihn gleichzeitig nutzen. Für Sie ist der Forscherturm zugleich eine gute Gelegenheit, die Kinder beim Experimentieren, Forschen und Ausprobieren zu beobachten. Sie erfahren auf diese Weise vieles über ihre Interessen, Lernstrategien und das Lernverhalten. Und daraus können Sie wiederum Ihre Bildungsarbeit methodisch und didaktisch ableiten.

Was für die großen Forscher das Labor ist, ist für die Kinder der Forscherturm. Selbstverständlich entspricht er allen Sicherheitsvorschriften für Kindertagesstätten. Die Tischhöhen sind ideal für Kinder von 3 – 6 Jahren. Alle Oberflächen sind strapazierfähig und abwaschbar. Mit Experimentier-Sets zu verschiedenen Themen kann die Ausstattung des Forscherturmes jederzeit erweitert werden. Ebenso gut können Sie die Utensilien reduzieren, um das Interesse der Kinder auf einen bestimmten Sachverhalt zu lenken oder sie nicht zu überfordern. Somit passt sich der Forscherturm den Bedürfnissen der Kinder an. Mit dem Forscherturm schaffen Sie eine kindgerechte, die Neugier weckende Lernatmosphäre und können die Potenziale der Kinder optimal fördern. Seine Ausstattung und das selbstständige Forschen der Kinder machen ihn zum Science-Center. Er gibt Kindern die Möglichkeit, Phänomene aus dem Alltag im Experiment nachzustellen und so zu begreifen. So ist der Forscherturm optimal für vernetztes Lernen, bindet den Partizipationsgedanken ein und greift den neuen, viel beachteten Bildungsanspruch – die Ko-Konstruktion – auf.

#### **Ko-Konstruktion: Lernen durch Zusammenarbeit**

Ko-Konstruktion ist ein pädagogischer Ansatz, der davon ausgeht, dass Lernen durch Zusammenarbeit stattfindet, also von Fachkräften und Kindern gemeinsam ko-konstruiert wird. Der Schlüssel dieses Ansatzes ist die soziale Interaktion. Die Ko-Konstruktion hat sich aus dem philosophischen Ansatz des Konstruktivismus herausgebildet, nach dem man die Welt interpretieren muss, um sie zu verstehen. Gemäß dieser Auffassung entwickelt das Kind eine natürliche Lernneugier und das Bedürfnis, mit seiner dinglichen und sozialen Umwelt in Beziehung zu treten. Auf diese Weise exploriert das Kind seine Umwelt und beginnt, sie zu verstehen. Nach diesem Verständnis ist das Kind der Konstrukteur seiner Bildung.

# Ein „Ja“ zur frühkindlichen technischen Bildung!

12 Thesen zum Nachdenken, Mitdenken und Diskutieren

## Autor

Dr. habil.

Gerhard Friedrich  
lehrt als Privat-  
dozent an der  
Fakultät für Erzie-  
hungswissenschaft  
der Universität  
Bielefeld.

Außerdem ist er als  
wissenschaftlicher  
Beirat am Institut  
für vorschulisches  
Lernen (IfvL) in  
Waldkirch tätig und  
als Autor fach-  
didaktischer Bücher  
und Erfinder von  
Lernspielen hervor-  
getreten.



Nachfolgend werden 12 Thesen vorgestellt, die für eine frühe technische Bildung werben:

### Es gibt viele Argumente für das alte Sprichwort: „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr.“

In vielen Bereichen des Lernens und der Interessensentwicklung existieren mehr oder weniger klar definierte Zeitfenster. Wenn uns als Gesellschaft eine technische Bildung wichtig ist, sollte die Didaktik im Rahmen der Allgemeinbildung auf das Wissen um diese Zeitfenster reagieren und nicht den Bereich der technischen Bildung ausschließlich in der Berufsschulwelt ansiedeln.

### 2. Zwei einander widersprechende Auffassungen dominieren das öffentliche Bewusstsein gegenüber der Technik.

Die erste Auffassung lässt sich beschreiben als eine weitgehend unkritische Technikfaszination. Technische Geräte und technische Verfahren werden grenzenlos konsumiert. Eine folgenbedachte kritische Abwägung wird ausgeblendet. Die zweite Auffassung manifestiert sich insbesondere gegenüber neu entwickelten und nicht verstandenen Techniken in einer grundsätzlichen Technikskepsis. Beide Auffassungen beruhen auf Unkenntnis.

### 3. Eine technische Bildung ist im Gegensatz zur naturwissenschaftlichen Bildung in unseren Bildungsplänen unterrepräsentiert.

In den Orientierungs-, Lehr- und Bildungsplänen unserer Kindertagesstätten und Grundschulen wird der technischen und naturwissenschaftlichen Bildung zwar durchaus Raum zugemessen. In der Realität reduzieren sich die Bildungsinhalte indessen überwiegend und gelegentlich sogar ausschließlich auf naturwissenschaftliche.

### 4. Die Begriffe technische Bildung und naturwissenschaftliche Bildung besitzen zwar einen gemeinsamen inhaltlichen Kern, die Unterschiede überwiegen jedoch.

In unserer hoch technisierten Welt erscheint eine Bildungstheorie, welche die Technik ausblendet, bzw. diese allenfalls in den Bereich der Berufsbildung für wenige Experten verortet, unvollständig und nicht mehr angemessen. Technik ist ein bedeutender Bestandteil unseres Lebens und unserer Kultur und damit ein bildungswerter Gegenstand für jeden Menschen. Dabei geht es im Rahmen einer frühen technischen Bildung nicht darum, die Kinder zu „Mini-Ingenieuren“ oder zu „Mini-Facharbeitern“ im Sinne einer späteren „Arbeitsmarktverwertung“ heranzubilden. Das Ziel ist es vielmehr, Kinder in die Lage zu versetzen, sich sowohl konstruktiv als auch kritisch, d. h. kreativ und kompetent sowie verantwortungsvoll mit Technik auseinanderzusetzen.

Die Technik fragt nicht nach der Ursache eines Naturphänomens, sondern stets nach dem Sinn und Zweck eines von Menschen geschaffenen Werkes. Kausales und finales Denken stehen hier in Konkurrenz.

### 5. Eine frühe technische Bildung vermittelt den jungen Menschen Orientierung in einer stetig komplexer werdenden technischen Welt.

Es wird immer wichtiger, gerade jungen Menschen mittels einer technischen Grundbildung eine Orientierung in dieser komplexer werdenden technischen Welt zu ermöglichen.

### 6. Eine frühe technische Bildung fördert in hohem Maße die Fähigkeit, sich als verantwortlichen Mitgestalter der uns umgebenden Welt zu betrachten.

Durch den fachimmanenten Gestaltungsaspekt der Technik entdecken die Kinder, dass ein Großteil der sie umgebenden Welt von uns Menschen geschaffen wurde. Die Kinder erfahren sich in der Auseinandersetzung mit diesen Objekten als Werk-schaffende. Auf diese Weise fördert eine frühe technische Bildung das Gefühl des Verantwortungsbewusstseins für unsere Umwelt und die Mitmenschen, da die Kinder erkennen, dass sie selbst diejenigen sind, die zukünftig die Welt gestalten.

### 7. Ebenso vermittelt eine frühe technische Bildung die Geschichtlichkeit unseres Daseins und dadurch eine gesellschaftliche und ökologische Werteorientierung.

Technische Errungenschaften wandeln sich immer schneller. Wenn Kinder bemerken, dass diese Veränderungen, die positiven ebenso wie die negativen, nicht vom Himmel fallen, sondern von Menschen herbeigeführt werden, werden sie wahrscheinlich eher bereit sein, sowohl gesellschaftliche und als auch ökologische Verantwortung dafür zu übernehmen.

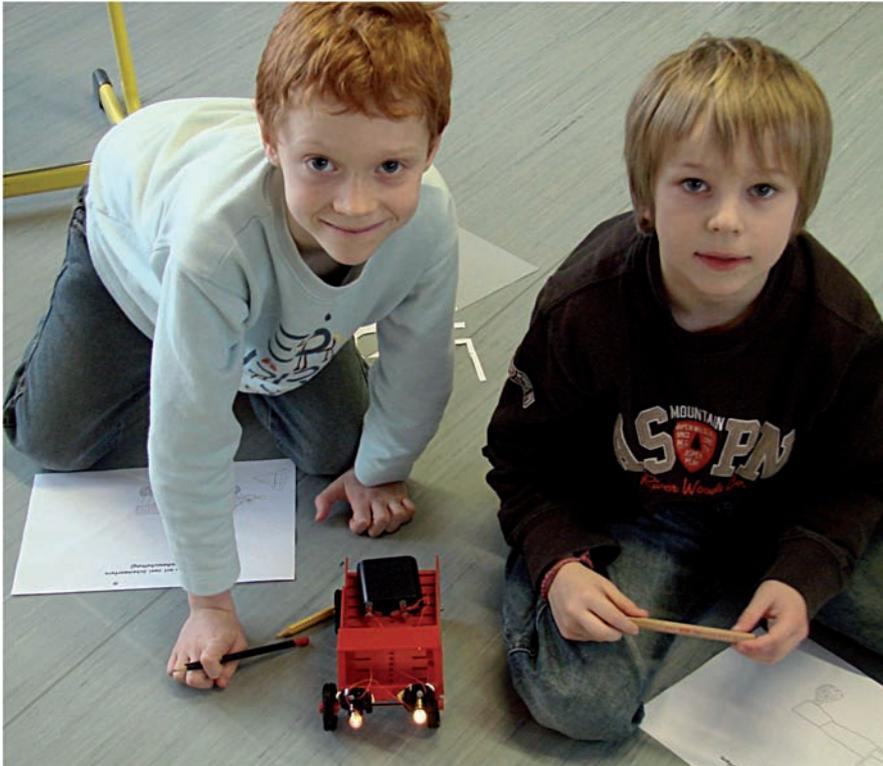


## Info & Kontakt:

Universität  
Bielefeld  
Fakultät für Erzie-  
hungswissenschaft  
AG 5 – Schulpäd-  
agogik und Allge-  
meine Didaktik

Universitäts-  
straße 25  
33615 Bielefeld

friedrich-lahr@  
t-online.de  
www.ifvl.de



**8. Ein technischer Fächerkanon lässt sich im Unterschied zu einem naturwissenschaftlichen lückenlos an der Lebenswelt der Kinder orientieren.**

Für Kinder haben naturwissenschaftliche Fragestellungen gegenüber technischen Problemstellungen einen Nachrang, denn sie kommen täglich auf natürliche Weise mit unterschiedlichster Technik in Berührung, nicht jedoch mit Naturwissenschaften.

**9. Immer mehr technische Wirklichkeitsbereiche lassen sich nur durch eine gezielte didaktische Reduktion im Rahmen einer frühen technischen Bildung erschließen.**

Aufgrund der zunehmenden Komplexität technischer Produkte und Verfahren und des in aller Regel nicht (mehr) direkt ersichtlichen funktionellen Aufbaus dieser Produkte und des Ablaufs dieser Verfahren muss es Kindern ermöglicht werden, Erfahrungen im Umgang damit und Einblicke in die Funktionsweise zu sammeln.

**10. Eine frühe technische Bildung unserer Kinder ist ein Beitrag zur Bewahrung und Stärkung der Wirtschaftskraft unserer Gesellschaft.**

Im Zuge der Globalisierung werden mit einem stetig geringeren Aufkommen an Arbeitskraft immer mehr Güter und Dienstleistungen produziert. Deutschland muss in dieser nationalen und vor allem auch international sich verschärfenden Wettbewerbssituation seine Wirtschaftskraft und damit die Zukunftsfähigkeit bewahren. Dies kann in einem rohstoffarmen Land jedoch nur mit innovativer Wissenschaft, Forschung und nicht zuletzt mit zukunftsweisender Technik gelingen.

**11. Eine frühe technische Bildung entdeckt Spitzenbegabungen.**

Spitzenbegabungen gibt es auch innerhalb der Technik. Ähnlich wie beispielsweise im Sport oder in der Musik lassen sich jedoch ungleich mehr Spitzenbegabungen entdecken, wenn eine

technische Bildung allen Kindern schon in jungen Jahren zugute kommt.

**12. Sprachförderung und technische Grundbildung lassen sich ebenso bestens kombinieren, wie sich mittels einer technischen Früherziehung weitere bildungsrelevante Querverbindungen ziehen lassen.**

Der Aufbau technischer Kompetenzen vollzieht sich mittels sozialer Interaktion in konkreten Handlungssituationen, welche sich durch eine hohe Interaktions- und Kommunikationsdichte auszeichnet. Innerhalb dieser kommunikativen Abläufe lässt sich gezielt Sprachförderung betreiben, weitere Querverbindungen zu anderen Bildungsbereichen lassen sich ziehen.

Wie bereits auf Seite 2 ausgeführt, ist es das Ziel des Autors, eine breite, anregende und fruchtbare Diskussion obiger Thesen in Fachkreisen anzuregen, denn diese liegt im vitalen Interesse sowohl der heutigen als auch künftiger Generationen.



**LITERATURTIPP**

Eine ausführlichere Darstellung dieser Thesen findet sich in dem Buch von Gerhard Friedrich und Viola de Galgóczy „Mit Kindern Technik entdecken“, das im August in der Verlagsgruppe Beltz erschienen ist.

ISBN: 978-3-407-62651-6  
112 Seiten, Preis 24,95 €

Wohl jeder von uns hat – und braucht – Vorbilder, an denen er sein Handeln und Streben orientiert. Ohne einer kritiklosen Idolisierung das Wort reden zu wollen, vertritt die KON TEXIS-Redaktion den Standpunkt, dass die obige Feststellung ganz besonders für die Heranwachsenden gilt. Mit der Darstellung des äußerst fruchtbaren und moralisch integren Schaffens des Physikers Hans Falkenhagen (1895 – 1971) starten wir eine Beitragsserie, in deren Rahmen in lockerer Reihenfolge Persön-

lichkeiten vorgestellt werden, denen nach unserer Auffassung die Ehre gebührt, Vorbilder der Jugend zu sein. Entsprechend der Zielstellung unserer Zeitschrift, das Interesse an Naturwissenschaft und Technik zu fördern, werden diese Persönlichkeiten aus Forscher- und Technikerkreisen kommen, Filmstars und Fußballhelden wird man hingegen nicht darunter finden.



# Der ausgeschlagene Nobelpreis

Prof. Hans Falkenhagen – ein deutsches Forscherschicksal

## Aus einem Harzstädtchen in die Welt

Hans Falkenhagen erblickte am 13. Mai 1895 in dem für seine Fachwerkbauten berühmten Harzstädtchen Wernigerode das Licht der Welt. Sein Vater hat als Hofbildhauer und Baumeister nicht wenig zum guten Ruf Wernigerodes als „Perle des Harzes“ beigetragen; viele der dortigen Fachwerkgebäude tragen seine „Handschrift“. Obwohl auch von hoher musikalischer Begabung – so ist überliefert, dass der fünfjährige Hans Falkenhagen Kaiser Wilhelm II. bei dessen Besuch auf Schloss Wernigerode ein umjubeltes Violinständchen darbringen durfte – wählte er auf Wunsch seiner Eltern nach dem Abitur die naturwissenschaftliche Laufbahn. Das stets mit Auszeichnung an den Universitäten Heidelberg, München und Göttingen absolvierte Studium der Physik, Chemie und Mathematik führte im Jahre 1921 zur Promotion, dem sich bereits 1924 die Habilitation mit einer Arbeit über den Paschen-Back-Effekt<sup>1</sup> des Wasserstoffatoms anschloss.



Am 1. Oktober 1936 übernahm Professor Falkenhagen als Direktor das Institut für theoretische Physik der Technischen Hochschule Dresden, an der zu diesem Zeitpunkt auch Heinrich Barkhausen (1881 – 1956) – der „Vater der Elektronenröhren“, dessen legendäre Formel „Steilheit x Durchgriff x Innenwiderstand = 1“ für Generationen von Ingenieuren und Technikern zum „täglichen Brot“ wurde – als Leiter des Instituts für Schwachstromtechnik tätig war.

## Das Geheimnis des Neutrons



Sicherlich hat Hans Falkenhagen damals noch nicht geahnt, dass nur wenige Jahre später – im Jahre 1928 – der Debye-Falkenhagen-Effekt<sup>2</sup> die Fachwelt zweier Kontinente interessiert aufhorchen und den Namen Hans Falkenhagen im Gedächtnis behalten lassen wird. Angesichts einer solchen bahnbrechenden Leistung nimmt es nicht Wunder, dass Hans Falkenhagen – mit einem Forschungsstipendium der Rockefeller-Stiftung ausgestattet – seinen Arbeitsschwerpunkt für anderthalb Jahre ins Land der unbegrenzten Möglichkeiten verlegen kann. Er forschte erfolgreich an der Universität von Wisconsin.

Nach Deutschland zurückgekehrt – das war im Oktober 1932, zu einer Zeit, da sich schon die dunklen Wolken der nationalsozialistischen Herrschaft am politischen Horizont der krisengeschüttelten Weimarer Republik zusammenballten – wirkte er zunächst an der Universität Köln als Leiter der Abteilung für Elektrolytforschung des dortigen Physikalischen Instituts.

Im Jahre 1932 wurde ein Elementarteilchen entdeckt, das zwar eine Masse, aber keine Ladung besitzt. Diese Entdeckung verbindet sich untrennbar mit dem Namen des englischen Physikers James Chadwick (1891 – 1974), der für diese Leistung im Jahre 1935 den Nobelpreis für Physik erhielt und 1945 in den Adelsstand erhoben wurde. Von der Entdeckung des Neutrons führte ein direkter Weg zu einer apokalyptischen Waffe, deren unheilvoller Einsatz sich im August dieses Jahres zum 65. Mal jährte – der Atombombe. Noch heute stehen uns Hiroshima und Nagasaki als Stätten eindringlichen Mahnens vor Augen, die verdeutlichen, was Wissenschaft zum Schaden der Menschheit anrichten kann!!! Und dieses Unheil hat Hans Falkenhagen offensichtlich vorausgesehen, insbesondere vor dem Hintergrund des heraufziehenden Nationalsozialismus, denn – und hier enthüllt sich eine Sensation ersten Ranges – auch er hat das Neutron im Experiment erzeugt – und zwar zeitgleich mit James Chadwick! Falkenhagen verzichtete jedoch aus wissenschaftsethischen Gründen auf jegliche Verlautbarung und Veröffentlichung dieser Entdeckung! Selbst Jahre später schweigt er zu dieser Tatsache. Im gesamten öffentlich zugänglichen Werk des erfolgreichen Forschers findet sich kein direkter Hinweis darauf.

**Info**  
Weitere Informationen zum Leben und Schaffen von Hans Falkenhagen bietet der CATALOGUS PROFESSORUM ROSTOCHIENSIIUM <http://cpr.uni-rostock.de>

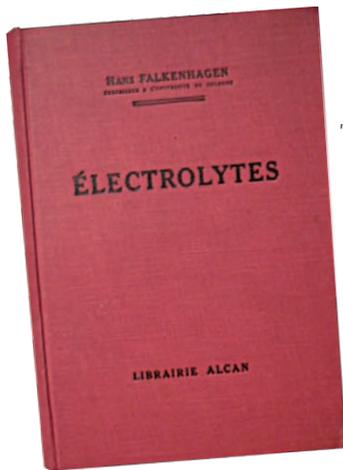


Wernigerode, Anfang des 20. Jahrhunderts



Physikalisches Institut der Universität Rostock

Foto: © Medienzentrum der Universität Rostock



Das Standardwerk „Elektrolyte“ in einer französischen Übersetzung aus dem Jahre 1934

Indes, irgendwann bricht sich die Wahrheit immer Bahn – und so war es auch in diesem Falle: Als James Chadwick davon erfuhr – nach Recherchen des Autors dieses Beitrages könnte das in den ersten Jahren nach dem Zweiten Weltkrieg gewesen sein, Präziseres ist noch nicht bekannt – dass Hans Falkenhagen das Neutron zeitgleich mit ihm entdeckt hatte, bot er ihm die Teilung seines Nobelpreises an. Falkenhagen lehnte dieses Angebot jedoch ab. Über die Gründe der Ablehnung kann man vorerst nur spekulieren, aber dieser imposante Fakt, der übrigens im deutschsprachigen Raum so gut wie keine Erwähnung findet, wohl aber im angelsächsischen<sup>3</sup>, ist es wert, näher untersucht zu werden.

<sup>1</sup>Der Paschen-Back-Effekt beschreibt die Entkopplung von Spin- und Bahndrehimpulsen beim Anlegen eines starken magnetischen Feldes.

<sup>2</sup>Auch bekannt als Debye-Falkenhagenscher Dispersions-effekt starker Elektrolyte, den Hans Falkenhagen gemeinsam mit seinem Lehrer, Nobelpreisträger Peter Debye (1884 – 1966), theoretisch beschrieben und experimentell bestätigt hat. Die Entdeckung dieses Effektes begründete Hans Falkenhagens Weltgeltung auf dem Gebiet der modernen Elektrolytforschung.

### Wissenschaftler von Weltgeltung

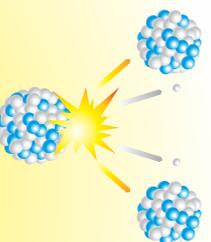
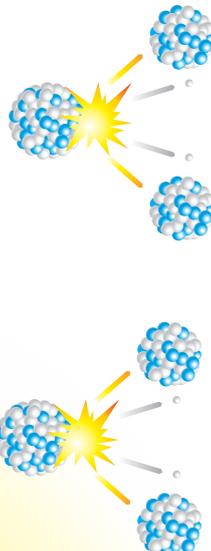
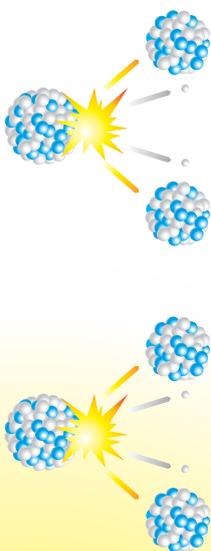
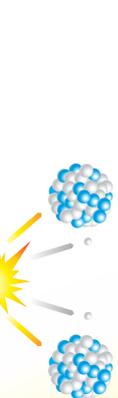
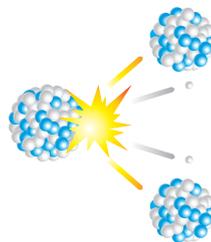
Ab dem Jahre 1949 arbeitete Prof. Hans Falkenhagen an der Universität in Rostock. 1951 gründete er dort das Institut für Theoretische Physik, dessen Direktor er bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1962 war. Hier – in der „Rostocker Elektrolyt-Schule von Prof. Falkenhagen“ – entstanden unzählige Arbeiten, deren Resultate Meilensteine der modernen Elektrolytforschung setzten, an denen sich noch heute – ein halbes Jahrhundert danach – die Physiker und Chemiker orientieren. Am umfangreichen wissenschaftlichen Werk von Hans Falkenhagen und dessen Mitarbeitern führt einfach kein Weg vorbei. Als Mensch zeichnete sich der geniale Forscher durch Bescheidenheit und Güte aus, der seine überragenden intellektuellen Fähigkeiten niemals zur Diskriminierung anderer – weniger Begabter – einsetzte. Zahlreiche Verlautbarungen seiner ehemaligen Studenten und Mitarbeiter bezeugen dies.

So kann Professor Hans Falkenhagen auf ein an wissenschaftlichen Erfolgen, Auszeichnungen und Ehrungen überaus reiches und produktives Forscherleben – aus seiner Feder stammen Hunderte Veröffentlichungen – zurückblicken, das am 26. Juni 1971 seinen Zielpunkt erreicht. An diesem Tag nimmt die wissenschaftliche Welt Abschied von einem ihrer Großen, der sich in seinem tiefsten Innern stets der Pflicht bewusst war, seine den Durchschnitt weit überragende Begabung und wissenschaftliche Kompetenz zum Wohle der Menschheit einzusetzen. Nicht zuletzt dieses lebensbegleitende Credo ist es, das Hans Falkenhagen zu einem Vorbild für nachfolgende Generationen macht.

<sup>3</sup>John C. Kotz, Paul M. Treichel and John Townsend: Chemistry & Chemical Reactivity, Brooks/Cole Publishing Company, 7th Edition (2010), ISBN 13: 9780495387039, S. 347: "At the same time Hans Falkenhagen in Germany discovered neutrons also, but he did not publish his results."

Die KONTEXIS-Redaktion wird sich dafür einsetzen, dass in seiner Heimatstadt Wernigerode eine Straße nach Hans Falkenhagen benannt wird. Die Stadt hat im Verlauf ihrer viele Jahrhunderte zählenden Geschichte zahlreiche bedeutende Persönlichkeiten hervorgebracht – Hans Falkenhagen gehört in die erste Reihe derer, die mit ihrem Leben und Schaffen dazu beigetragen haben, dass der Name der Stadt über Ländergrenzen und Kontinente bekannt geworden ist.

Sieghard Scheffczyk



Neutronenvervielfachung (Kettenreaktion) bei Kernspaltung

Der freie Schöpferprozess des Denkens allein ist der Wert und die Voraussetzung aller fruchtbaren Entwicklung und aller Fortschritte.

Hans Falkenhagen, 1948

# Ein komplexes Thema allgemeinverständlich behandelt

Alles, was man über das Klima unseres Planeten wissen sollte

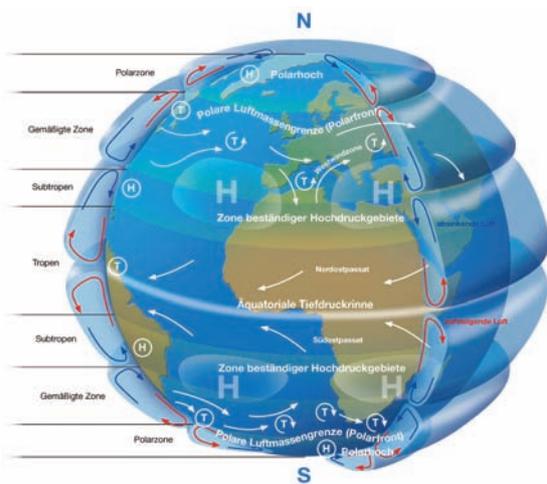
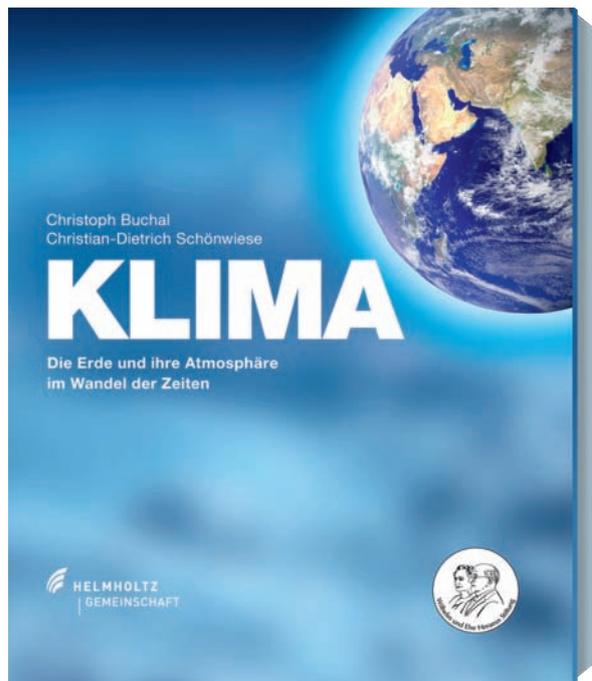


Abb. 26: Aufgrund der intensiven Sonneneinstrahlung im Äquatorgebiet und der globalen Zirkulation der Atmosphäre haben sich auf der Erde großräumige Klimazonen gebildet. Die Zellen (Zirkulationszellen) der vertikalen Luftströmungen sind vereinfacht dargestellt. Besonders im Bereich der gemäßigten Zonen und der dort herrschenden Westwinddrift existieren sie nicht in dieser einfachen Form, sondern sind aufgespalten in zahlreiche Tiefs und Hoche mit oft chaotischer Verweblung (nach Ref. 1, 3).



Christoph Buchal,  
Christian-Dietrich Schönwiese  
**KLIMA**  
**Die Erde und ihre Atmosphäre  
im Wandel der Zeiten**  
206 Seiten  
Forschungszentrum Jülich  
ISBN: 978-3-89336-589-0  
Schutzgebühr: 1 Exemplar 6,00 €,  
ab 3 Exemplare 4,00 €  
(inkl. Versand)

Bestellungen:  
MIC GmbH,  
Aachener Str. 1,  
50674 Köln  
[www.mic-net.de](http://www.mic-net.de)

In Russland brennen die Wälder, Pakistan kämpft mit den größten Überschwemmungen seit Jahrzehnten – auf dem Bonner Petersberg gehen die Teilnehmer einer UN-Klimakonferenz ohne erkennbare Fortschritte auseinander; so stellt sich die Situation zum Zeitpunkt der Abfassung dieser Rezension dar. Übersehen die politisch Verantwortlichen die Warnzeichen, haben sie – und wir alle – vielleicht zu wenig Wissen über die Komplexität und Langfristigkeit klimatischer Bedingungen und Einflüsse? Fehlen verlässliche – und für jedermann verständliche – Informationen über das Klima, die frei von Panikmache die aktuelle Situation und prognostizierbare Entwicklungen aufzeigen?

Wenn das bisher so gewesen sein sollte, so schließt das vorliegende Sach- und Arbeitsbuch KLIMA diese Lücke. In spannender und vor allem auch für interessierte „Laien“ gut lesbarer Form werden verlässliche und wissenschaftlich fundierte Informationen und Erkenntnisse, die aus den neuesten Resultaten der Klimaforschung abgeleitet sind, mitgeteilt. Der Faktenreichtum und die didaktische Systematik der Wissensvermittlung empfehlen das Buch explizit für den Einsatz im fächerübergreifenden Unterricht der Sekundarstufe. Die von den beiden Autoren aufgezeigte Entwicklung des Klimas reicht von der Entstehung unserer Erde über die unmittelbare Gegenwart bis in die Zukunft, deren „Aussehen“ von den Aktivitäten – und Unterlassungen – der heute Lebenden und künftiger Generationen zu wesentlichen Teilen mit beeinflusst werden wird.

Man sollte sich Zeit nehmen für das Studium des außerordentlich faktenreichen Buches. Bei etlichen Passagen empfiehlt es sich, diese wiederholt durcharbeiten, um sich der vollen Tragweite des Dargelegten bewusst zu werden. So jedenfalls hat es der Autor dieses Beitrages getan, der sich besonders die zahlreichen informativen Diagramme, Schemata und Zeichnungen zunutze gemacht hat – für die Vervollkommnung des in der JugendTechnikSchule Berlin laufenden Programms, das unter dem Titel „Das 1 x 1 für Wetterfrösche“ in jedem Jahr Hunderte Schülerinnen und Schüler anzieht.

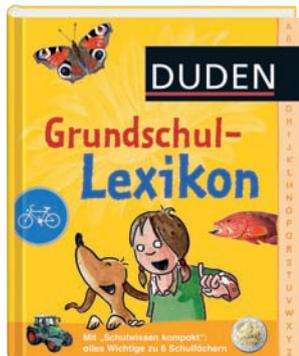
Abschließend sei angemerkt, dass die Lektüre dieses Sachbuches eine ganz hervorragende Ergänzung zu dem in der vorigen Ausgabe der KON TE XIS-Informationsschrift auf Seite 15 ausführlich vorgestellten Lern- und Arbeitsbuch ENERGIE bietet.

Der Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung gebührt Dank für die Finanzierung der Herstellung und des Drucks des KLIMA-Buches. Dieses Engagement ermöglicht den Erwerb des Werkes zu einem Kostenbeitrag, der wohl auch aus dem schmalsten Schulbudget, dem schlanken Geldbeutel von (Pädagogik-)Studenten und Referendaren, ja selbst vom Taschengeld eines wissbegierigen Schülers finanziert werden kann.

Sieghard Scheffczyk



## Hier findet man (fast) immer die richtige Antwort



**Duden -Grundschullexikon**  
320 Seiten  
Dudenverlag Mannheim, Leipzig  
Wien, Zürich  
Preis: 19,95 €  
ISBN: 978-3-411-73431-3

Wohl jeder von uns kennt das Problem: Ein Vortrag oder eine Präsentation zu einem nicht alltäglichen – wohl aber interessanten – Thema sind vorzubereiten. Da heißt es zunächst erst einmal, durch fleißiges Recherchieren die Fakten und Zusammenhänge zusammenzutragen, auf denen die eigene Ausarbeitung aufgebaut werden kann. Da solche Aufträge mit zunehmender Tendenz bereits in der Grundschule vergeben werden, ist es für die Schülerinnen und Schüler besonders wichtig, über ein gut verständliches und optisch ansprechendes Nachschlagewerk zu verfügen, das ihnen auf ihre Fragen und Recherchen Antworten gibt, die in Formulierung und Umfang ihrem intellektuellen Entwicklungsstand und Aufnahmevermögen entsprechen. Selbst für die „ganz normale“ Hausaufgabenerledigung ist dieses von Vorteil.

Mit dem im Dudenverlag erschienenen Grundschullexikon steht ein solches Medium seit geraumer Zeit zur Verfügung. Das Werk richtet sich an Schüler der ersten bis vierten Klasse und bietet mit über 650 Stichwörtern spannenden Informationsstoff für die Unterstützung des Unterrichts sowie zur Erweiterung des persönlichen Wissenshorizonts. Die konsequente Orientierung an den zugegebenermaßen von Bundesland zu Bundesland unterschiedlichen Bildungsplänen der Grundschule trägt wesentlich dazu bei, dass Redundantes ausgespart bleibt und sich die Erfordernisse des Schulalltags quasi als „roter Faden“ durch das Nachschlagewerk ziehen. Dafür sorgen Luzie und ihr schlauer Hund Ben, deren kindgerechte Kommentare und ergänzende Informationen die Gewähr für Lebendigkeit und Abwechslung sowie zusätzliches Wissen bieten, das von der Zielgruppe umso begeisterter aufgenommen werden wird, je lustiger es dargeboten ist.

Obwohl das Lexikon an den Bedarf der Grundschule angepasst ist, eignet es sich nach Einschätzung des Rezensenten jedoch ebenso als erste Informationsquelle für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe, ja selbst Erwachsene werden in ihm vieles entdecken können, das für sie neu und wissenschaftlich ist. Da auch sehr Gutes immer noch besser werden kann, sollte der Dudenverlag darauf achten, einige wenige Druckfehler der Erstauflage vor Erscheinen der mit Sicherheit nötigen Zweitaufgabe zu korrigieren.

Sieghard Scheffczyk

## Was Fritz Fuchs uns zu sagen hat...



**Löwenzahn - Warum glühen Glühwürmchen?**  
200 clevere Fragen und Antworten mit Fritz Fuchs  
224 Seiten  
Meyers Lexikonverlag, Mannheim 2010  
Preis: 6,95 €  
ISBN: 978-3-411-08396-1

Wer kennt ihn nicht, den sympathischen jungen Mann aus dem blauen Bauwagen, der in der beliebten Fernsehserie „Löwenzahn“ dafür sorgt, dass wir alle – insbesondere aber die Kinder – ein ganzes Stück klüger werden. Man fühlt sich gleich heimisch und vertraut in der Welt von Fritz Fuchs und dessen Schwester Suse, zu der auch der Herr Nachbar Paschulke und Yasemin, die lebenskluge Kioskbesitzerin, gehören. An der Seite seines vierbeinigen Gefährten, der auf den für Hunde ungewöhnlichen Namen Keks hört, lässt uns der stets wissbegierige Bauwagenbewohner Entdeckungen machen, die „dem ganz normalen Leben“ entstammen, aber deshalb nicht weniger spannend sind als eine Reise zum Südpol. Da scheint Fritz Fuchs übrigens noch nicht gewesen zu sein – vielleicht ist es ihm ja im antarktischen Eis in seiner Zimmermannshose zu kalt –, denn sonst wüsste er, dass es dort keine Eisbären gibt, sondern Pinguine... Aber – bei den 199 anderen Fragen, auf die wissbegierige Leserinnen und Leser von 7 bis 107 eine plausible und umfassende Antwort finden – liegt er hundertprozentig richtig. Diese Leistung ist nicht hoch genug zu bewerten, denn es sind nicht selten ziemlich knifflige Dinge, die da gefragt werden: Hätten Sie z. B. gewusst, warum Kanaldeckel immer rund sind, wie der erste Satz, der durch die Sprechmuschel eines Telefons gesprochen wurde, lautete oder ob ein Regenwurm Zähne hat? Clevere Fragesteller erwarten ebensolche Antworten. In diesem Buch bekommen sie diese zuhauf. Manche der Antworten sind im ersten Moment verblüffend und fordern zu weiterem (Nach-)Denken heraus, was auch so gewollt ist. Das ist aber noch nicht alles, denn Fritz Fuchs liefert jede Menge Zusatzinfos und zahlreiche Tipps für Schule und Freizeit, deren Anwendung bei Lernen und Spiel den nützlichen Effekt erzeugt, dass man immer „die Nase vorn hat“. Die Original-Fotos aus den Löwenzahn-Sendungen, bei deren Betrachten sich Erinnerungen einstellen – und die Lust, mal wieder „Löwenzahn“ zu schauen –, machen das Buch zu einem auch optisch sehr ansprechenden Nachschlagewerk, das in keiner persönlichen Bibliothek fehlen sollte. Ein alphabetisches Stichwortregister erleichtert den Gebrauch ungemein, denn binnen Sekunden erfährt man, ob Fritz Fuchs auf diese oder jene Frage eine Antwort hat oder nicht. Abschließend sei noch auf den äußerst günstigen Preis verwiesen: 6,95 € in Deutschland, 7,20 € in Österreich und 13 Franken in der Schweiz.

Sieghard Scheffczyk

