

Technik und Naturwissenschaften  
an Schulen

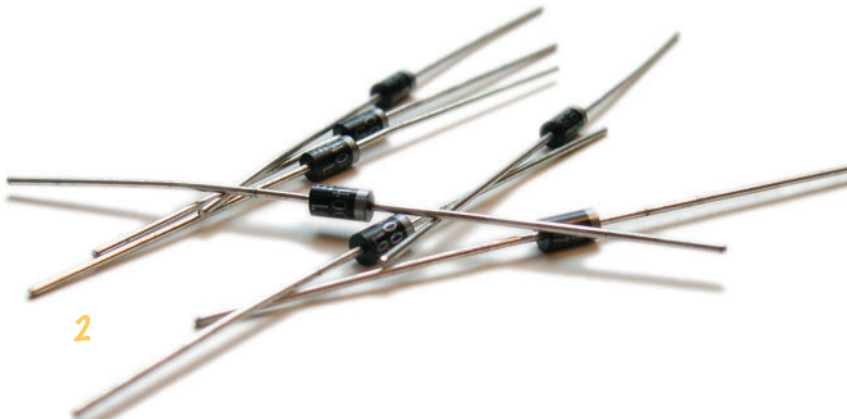
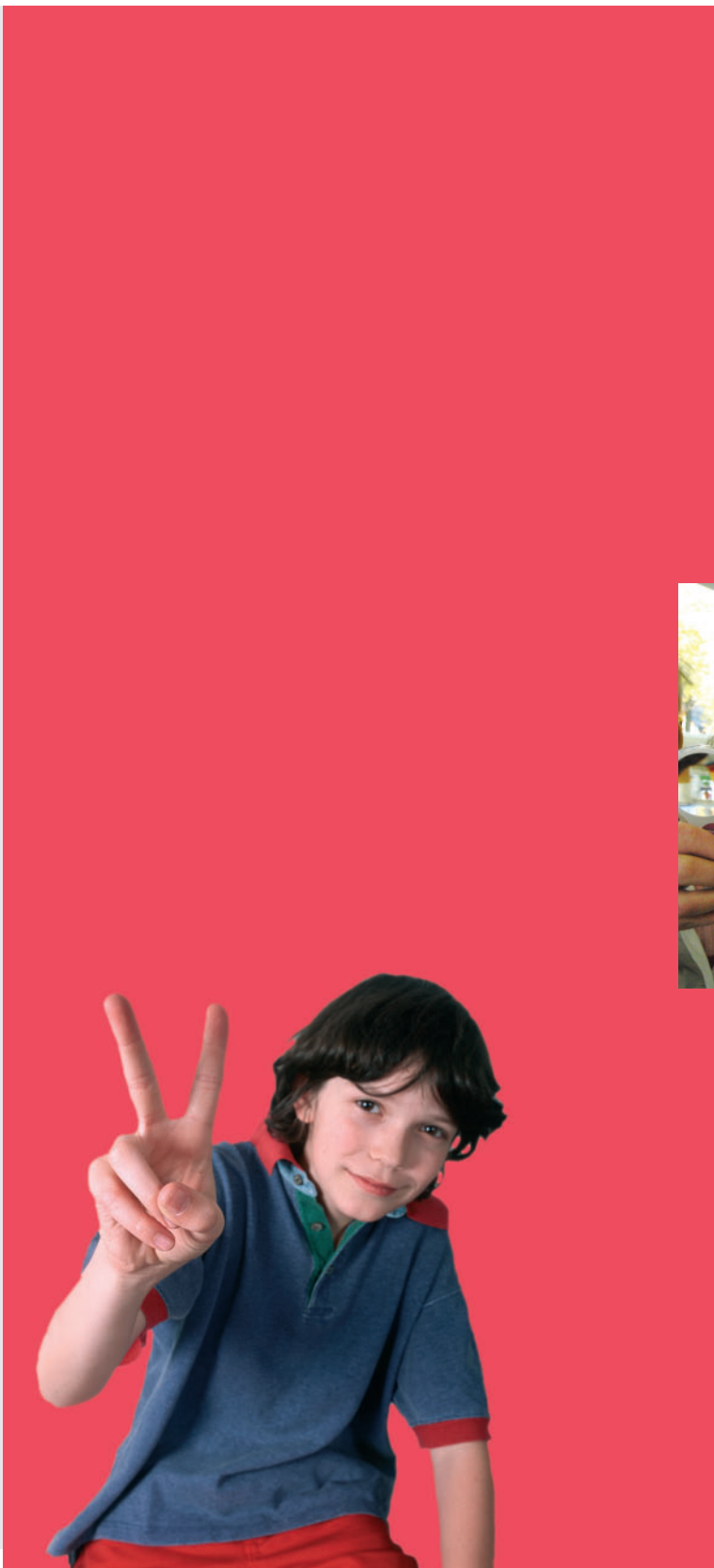
TuWaS!



Industrie- und Handelskammer  
zu Köln



Industrie- und Handelskammer  
Bonn/Rhein-Sieg



## Einleitung

Kinder, die Naturwissenschaften im Grundschulalter ohne jeden praktischen Bezug kennen lernen, verlieren meist langfristig das Interesse an Naturwissenschaften und Technik und werden sich später kaum für einen technisch geprägten Ausbildungsberuf oder ein ingenieurwissenschaftliches Studium entscheiden. Die Folgen spüren die Unternehmen bereits heute, so wird es zunehmend schwieriger qualifizierte Ingenieure und Facharbeiter zu finden. Diese Entwicklung gefährdet langfristig den Wohlstand der Region, der ganz entscheidend auf technischer Kompetenz in den Betrieben beruht.

Um dem entgegen zu wirken, haben engagierte Unternehmen aus der Region Köln/Bonn gemeinsam mit den Industrie- und Handelskammern das Grundschulprojekt „Technik und Naturwissenschaften an Schulen“, kurz TuWaS! in die Region Köln/Bonn geholt. TuWaS! ist eine Initiative der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften und der Freien Universität Berlin, die für die inhaltlichen und pädagogischen Konzepte von TuWaS! verantwortlich ist.

Ziel von TuWaS! ist es, an Grundschulen naturwissenschaftliche Denk- und Vorgehensweisen durch „untersuchendes Lernen“ zu fördern und Interesse für Technik und Naturwissenschaften zu wecken. TuWaS! stellt den Grundschulen für den Regelunterricht als auch für die Nachmittagsbetreuung ein qualifiziertes und erprobtes Konzept zur Verfügung.

### Zitate von Sponsoren:

» Dr. Andreas Hauner,

Werkleiter Siegwerk Druckfarben AG:

„Das Interesse an Technik und Naturwissenschaften soll



möglichst früh geweckt und gefördert werden. Dies gelingt im regulären Vormittagsunterricht jedoch nur selten, da Naturwissenschaften in den Lehrplänen nicht stark genug vertreten sind.“

» Karl Heinz Ewald,

Geschäftsführer Oerlikon Leybold Vacuum GmbH:

„Es ist eine Verpflichtung der Industrie nicht nur zu fordern,



sondern auch konkret etwas dafür zu tun, dass die Begeisterung für Technik bereits im frühen Schulalter geweckt wird.“

### TuWaS! beruht auf fünf Säulen

- Erprobtes Unterrichtsmaterial
- Fortbildung für Lehrer & AG-Leiter
- Anbindung an den Lehrplan
- Einbindung von Wirtschaft, Schulverwaltung und Gesellschaft
- Qualitätssicherung und Evaluierung



# Was ist „untersuchendes Lernen“?

„Untersuchendes Lernen“ konfrontiert die Kinder mit Fragen und nicht mit Antworten. Die Kinder lernen Hypothesen zu bilden und diese anschließend im Experiment zu überprüfen. Die Ergebnisse der Experimente werden anschließend dokumentiert und gemeinsam diskutiert. Diese Art von Unterricht vermittelt nicht nur Faktenwissen, sondern fördert die Aneignung von Kompetenzen wie naturwissenschaftliche Fragestellungen zu erkennen, Phänomene naturwissenschaftlich zu beschreiben und wissenschaftliche Untersuchungen zu beurteilen.

» Peter Kotterba, Leiter Personalwesen Emitec GmbH:  
*„Die kindliche unbefangene Neugier, die für das Verstehen technischer Zusammenhänge notwendig ist, muss gefördert werden und darf nicht durch theoretischen Frontalunterricht erstickt werden.“*



## I. Erprobtes Unterrichtsmaterial

Entwickelt wurde das Unterrichtsmaterial vom National Science Resources Center, einer Gründung der Wissenschaftsakademien der USA und des Smithsonian Institute. Es besteht aus Experimentiermaterial, Lehrer- und Schülerhandbüchern. An der Freien Universität Berlin werden die Handbücher übersetzt und die Texte und Experimente mit Hilfe von Lehrern an den deutschen Schulalltag angepasst. Das gesamte Unterrichtsmaterial (Laborkiste) hat sich seit 3 Jahren an knapp 40 Berliner Grundschulen im Rahmen verschiedener Förderprojekte vielfach bewährt.

In jeder Unterrichtseinheit ist Material für 30 Kinder enthalten, wobei in Zweier- oder Dreier-Gruppen gearbeitet wird. Die Laborkisten beinhalten 16 aufeinander aufbauende Lektionen, so kann bei wöchentlichen Einsatz in der Nachmittagsbetreuung ein komplettes Halbjahr gestaltet werden. Im Vormittagsbereich können alle Lektionen einer Laborkiste in 2 Monaten unterrichtet werden.



Aktuell stehen folgende Themen zur Verfügung, weitere Themen werden fortlaufend von der Freien Universität Berlin adaptiert.

### Chemische Tests

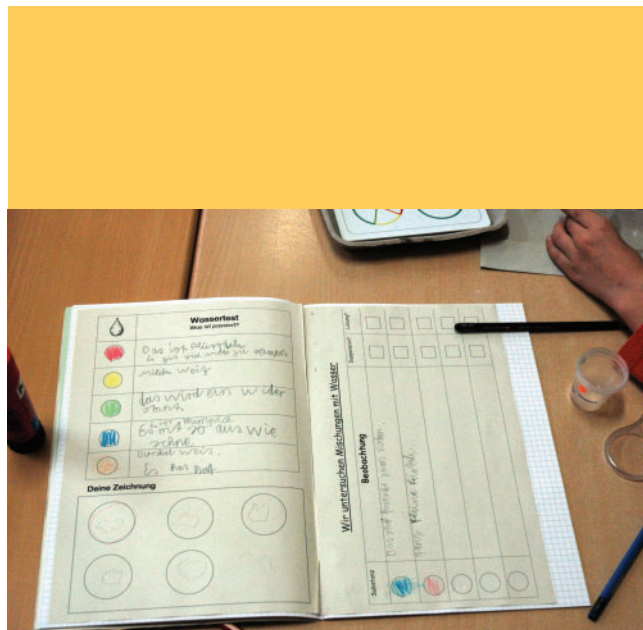
Mit der Laborkiste „Chemische Tests“ untersuchen die Kinder die physikalischen und chemischen Eigenschaften von fünf ihnen unbekannt Substanzen (Zucker, Stärke, Natron, Alaun, Talkum). Am Ende der Einheit wenden die Kinder ihre neuen Fähigkeiten praktisch an, um die fünf Substanzen in Mischungen zu identifizieren. Die Kinder werden zum gewissenhaften Arbeiten mit unbekannt Stoffen angeleitet und mit den Verhaltensregeln im Labor vertraut gemacht. Empfohlen für die Klassenstufe 3/4.

### Elektrische Stromkreise

Mit der Laborkiste bauen die Kinder einfache elektrische Stromkreise. Sie untersuchen, wie eine Glühlampe aufgebaut ist und testen welche Stoffe leiten und welche nicht. Die Kinder ermitteln experimentell den Unterschied zwischen Reihen- und Parallelschaltung. Weiterhin befassen sie sich mit der Funktion von Schaltern und Dioden. Sie lernen Schaltpläne zu lesen und zu zeichnen und bauen eine Taschenlampe. Außerdem verkabeln sie ein Kartonhaus nach den von ihnen angefertigten Plänen. Empfohlen für die Klassenstufe 3/4.

### Bewegung und Konstruktion

„Bewegung und Konstruktion“ ermöglicht es Kindern, die Physik der Bewegung zu erforschen. In Dreier-Teams konstruieren die Kinder Fahrzeuge aus Bausteinen. Angetrieben werden die Fahrzeuge mit Fallgewichten, Gummibändern oder Propellern. Wie Ingenieure fertigen sie technische Zeichnungen an, bauen nach Vorgaben und kalkulieren die Kosten. Empfohlen für die Klassenstufe 4.

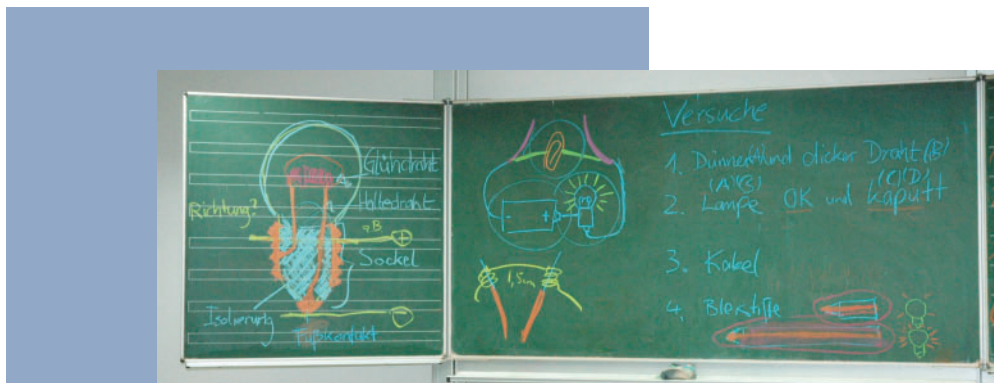


### Festkörper und Flüssigkeiten

In „Festkörper und Flüssigkeiten“ untersuchen die Kinder Materialien aus dem täglichen Leben. Die Schüler untersuchen die Festkörper und sortieren sie anhand von Eigenschaften. So lernen die Kinder zu kategorisieren, eines der grundlegenden wissenschaftlichen Konzepte. Das erworbene Wissen wird dann genutzt, um die Eigenschaften von Flüssigkeiten zu untersuchen. Empfohlen für die Klassenstufe 1/2.

### Der Lebenszyklus eines Schmetterlings

Die Kinder verfolgen in dieser Unterrichtseinheit den Lebenszyklus des Distelfalters. Sie erleben im Klassenzimmer wie sich eine winzige Raupe über das Puppenstadium zu einem erwachsenen Schmetterling entwickelt. Die Kinder lernen sorgfältig zu beobachten, sowie ihre Beobachtungen zu dokumentieren und miteinander zu kommunizieren. Sie machen sich vertraut mit den Bedürfnissen eines Lebewesens. Empfohlen für die Klassenstufe 1/2.



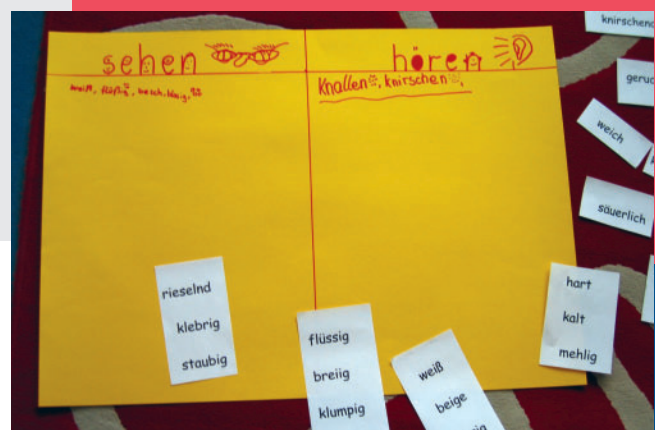


## II. Fortbildung für Lehrer und AG-Leiter

In Form von ganztägigen Fortbildungen werden gemeinsam mit den Lehrkräften alle Experimente praktisch durchgeführt, welche die Schüler später selbst machen. Die Lehrkräfte stoßen dabei auf die gleichen Schwierigkeiten wie sie später den Kinder begegnen und werden so auf eine Vielzahl von Unterrichtssituationen gezielt vorbereitet. Die praxisorientierte Fortbildung nimmt den Lehrkräften die häufig vorhandene Unsicherheit bei der Unterrichtung naturwissenschaftlicher und technischer Themen. Zu jeder Laborkiste und jedem Schulhalbjahr werden Fortbildungen durchgeführt.

Kommentare zu den Fortbildungen:

- » Frau Fuhrich, Lehrerin an der Carl-Sonnenschein-Schule:  
„Die Fortbildung war praxisorientiert und so konnte man selbst erleben, was später auch die Schüler erleben.“
- » Frau Gerdes, Lehrerin an der GGS Wolsdorf  
„Sehr gut hat uns gefallen, dass wir alle Experimente unter fachlicher Anleitung ausprobieren und reflektieren konnten.“
- » Frau Schaschek, Lehrerin an der GGS Deichhaus  
„Das Material ist super geeignet für 3. und 4.-Klässler. Die Laborkiste „Chemische Tests“ ist abwechslungsreich und spannend. Es fördert die Partnerarbeit.“
- » Frau Dolezych, AG-Leiterin an der GGS Wolsdorf  
„Durch die Fortbildung wurde mir die Angst vor dem Fach Chemie genommen.“
- » Herr Hahn; Lehrer an der KGS Voiswinkel  
„Ich hatte mich in das Thema „Elektrische Stromkreise“ schon eingearbeitet, habe aber in der Fortbildung noch ein paar neue Anregungen erhalten.“
- » „Gerade im Grundschulbereich ist das Interesse an Technik auf Seiten der Lehrer häufig wenig ausgeprägt“, so David Mabile, TuWaSI-Förderer und Geschäftsführer von Soleos Solar in Bornheim-Sectem. „Daher ist die Einbindung der Lehrer besonders wichtig, um so den Brückenschlag zwischen Regelunterricht und Nachmittagsbetreuung zu schaffen.“



## Teilnehmende Schulen und ihre Sponsoren (Stand 12.08)

- Maria Sybille Merian Schule (Köln Raderthal)  
Oerlikon Leybold Vacuum GmbH
- GGS Dellbrücker Hauptstraße (Köln Dellbrück)  
TÜV Rheinland Holding AG
- Carl-Sonnenschein-Schule (Bergheim)  
RWE Power AG, Sparkasse Bergheim und Weitere
- GGS Kendenich (Hürth)  
InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG
- GGS Martin Luther (Brühl)  
Mauser Werke GmbH
- Grundschule Bergisch-Gladbach Herkenrath  
Krüger GmbH & Co. KG
- GGS Heiligenhaus (Overath)  
HochTief Property Management GmbH
- KGS St. Nikolaus (Wipperfürth)  
Jokey Plastik Wipperfürth GmbH, Voss Stiftung
- GGS Deichhaus/ Alfred-Keller-Schule (Siegburg)  
Siegwerk Druckfarben AG
- GGS Wolsdorf (Siegburg)  
Siegwerk Druckfarben AG
- GGS Wendelinusschule (Bornheim-Sechtem)  
Soleos Solar GmbH
- OGS Lohmar-Wahlscheid  
Stadt Lohmar
- GGS Lohmar-Donrath  
Emitec GmbH

» Michael Swoboda, Hauptgeschäftsführer der IHK  
Bonn/Rhein-Sieg:

„Mittelfristig soll TuWaS! als Vehikel dienen, Naturwissen-  
schaften verstärkt im Vormittagsunterricht zu  
etablieren, so soll langfristig auch ein Beitrag  
geleistet werden, wieder mehr junge Menschen  
für technische Berufe zu interessieren, da der  
sich jetzt schon abzeichnende Fachkräftemangel  
in technischen Berufen der Wirtschaft schadet.“



» Dr. Herbert Ferger, Hauptgeschäftsführer der IHK Köln:

„Die Initiative TuWaS der Unternehmen im Raum Köln/Bonn  
soll auch der Offenen Ganztagschule einen  
zusätzlichen Impuls geben. Im Nachmittags-  
bereich wird damit ein zusätzlicher Anreiz  
zur Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen  
Inhalten gegeben und so auch ein zusätzlicher  
Lerneffekt für den regulären Unterricht erzielt.“



# A

## III. Anbindung an den Lehrplan

Bei Einsatz von TuWaS! im Sachunterricht ist die Anbindung an die Lehrpläne des Landes zu beachten. Die vom Lehrplan geforderten inhalts- und prozessbezogenen Standards werden von den Laborkisten erfüllt. Dies wird verdeutlicht anhand der Laborkiste „Elektrische Stromkreise“. Inhaltsbezogene Standards aus dem Lehrplan Natur & Leben, Magnetismus & Elektrizität:

### Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4:

Die Schülerinnen und Schüler

- fertigen Modelle zum Stromkreislauf an,
- beschreiben, erklären und beachten Sicherheitsregeln im Umgang mit Elektrizität.

Darüber hinaus fordert der Lehrplan die Vermittlung von prozessbezogenen Standards wie die Dokumentation von Ergebnissen, das Führen von Lerntagebüchern, sowie das Bewerten des eigenen Lernerfolgs.

### Folgende inhalts- und prozessbezogene Standards werden mit dem Unterrichtsmaterial geschult:

Die Schülerinnen und Schüler

- erlernen Regeln zum sicheren Arbeiten mit Elektrizität,
- formulieren Hypothesen und planen Experimente, um sie zu überprüfen,
- konstruieren Stromkreise,
- planen ein Experiment zur Untersuchung von Parallel- und Reihenschaltung,
- beobachten die Licht- und Wärmewirkung, sowie die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms,
- lesen und zeichnen Schaltpläne unter Verwendung der Schaltsymbole,
- protokollieren ihre Vermutungen und Ergebnisse in ihrem Laborjournal,
- diskutieren ihre Ergebnisse in der Klasse,
- ermitteln ihren Wissensstand am Anfang und am Ende der Einheit.

### » Frau Huhn GGS Deichhaus:

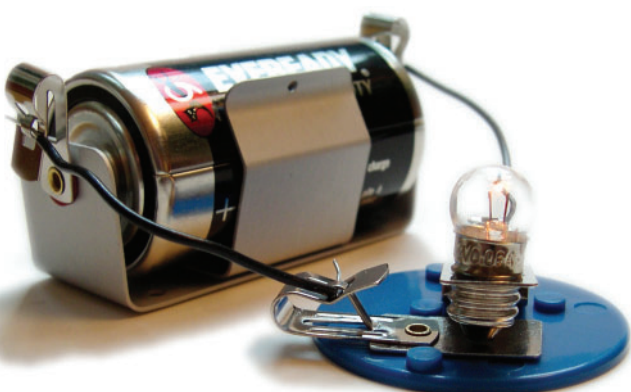
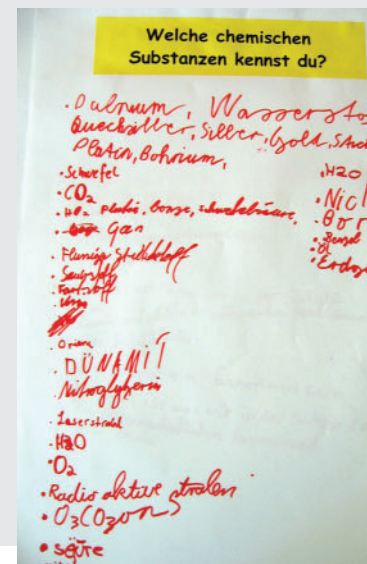
„Das qualitative hochwertige Unterrichtsmaterial sollte im Zusammenhang unterrichtet werden, daher haben wir die „Chemischen Tests“ in der Projektwoche unterrichtet“

## IV. Einbindung von Wirtschaft, Schulverwaltung und Gesellschaft

TuWaS! möchte Wirtschaft, Schulverwaltung und Gesellschaft motivieren, sich an der naturwissenschaftlichen Bildung von Grundschulern zu beteiligen.

Die Wirtschaft unterstützt dabei TuWaS! finanziell, den ohne die Spenden aus der Wirtschaft wäre es nicht möglich den Grundschulen in der Region TuWaS! kostenfrei anzubieten. TuWaS! möchte aber nicht nur punktuell die Situation an einzelnen Grundschulen verbessern, sondern Naturwissenschaften und Technik dauerhaft zu mehr Beachtung im Grundschulbereich verhelfen und die Idee des „untersuchenden Lernens“ verbreiten. Dazu stehen die Industrie- und Handelskammern in ständigen Kontakt zu Politik und Schulverwaltung und verleihen den Forderungen der Wirtschaft Nachdruck.

Doch nicht nur finanzielle Unterstützung und politische Einflussnahme ist wichtig, denn im Mittelpunkt von TuWaS! stehen die Kinder. Die Kinder sollen erfahren, dass ihr schulisches Lernen einen gesellschaftlichen Bezug hat. So werden auch außerschulische Lernorte, wie Betriebe oder Schülerlabore, in das Projekt eingebunden, um den Kindern konkrete Vorstellungen von verschiedenen Berufsbildern im technischen Bereich zu vermitteln.





„Ich dachte Chemie macht kein spaß aber ich habe mich geirt.“ Enis

„Ich habe mich sehr gefreud, das wir Chemie gemacht haben. Mit den vielen Substanzen. Ich hatte vorher ein bisschen Angst aber jetzt hab ich keine Angst mehr. Wir haben auch die Schutzbrillen angehabt. Ich hab mit Jannick alle Substanzen genau untersucht.“ Celine

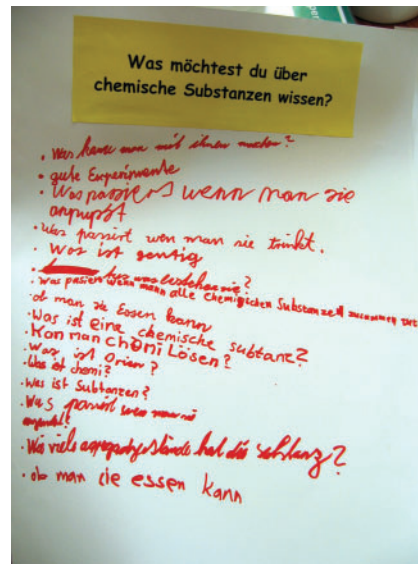
„Ich fand die Chemie Stunden immer sehr toll. Ich möchte am liebsten nicht mehr aufhören. Ich liebe die Chemie Stunden über alles darum mache ich auch gerne mit.“ Linda Maria



## V. Qualitätssicherung und Evaluierung

Zur Sicherung einheitlicher Qualitätsstandards werden die Lehrkräfte während des Schuljahres vor Ort von Frau Dr. Stollhoff, einer Mitarbeiterin der Freien Universität Berlin, besucht und betreut; zudem steht den Lehrkräften eine telefonische Hotline zur Verfügung.

Da das Projekt erst seit drei Jahren in Berlin durchgeführt wird, liegen noch keine Evaluierungen aus dem deutschen Raum vor. Studien in den USA zeigten, dass sich Kinder durch Programme wie TuWaS! nicht nur im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich verbesserten, sondern auch ihre Leistungen im Schreiben und Lesen steigerten.



» Frau Schleiner, Leiterin der Offenen Ganztagschule an GGS Heiligenhaus.

„So freuen wir uns alle auf diese Chemiestunde und es ist jetzt schon offensichtlich, dass neben der Erweiterung der fachlichen Kenntnisse auch Lernen in vielen anderen Bereichen stattfindet. Durch die gute Vorbereitung im Rahmen der Fortbildung, das übersichtlich gestaltete Material der Kiste und auch durch die Hinweise im Lehrer- und Schülerhandbuch, hält sich der Arbeitsaufwand für die Leitung der AG in Grenzen und ist sehr gut auch von Laien zu bewältigen, deren chemische Vorkenntnisse begrenzt sind.“





## Was kann ich für TuWaS! tun?

TuWaS! bietet einem oder mehreren Unternehmen die Möglichkeit, „seine“ örtliche Grundschule zu unterstützen und so naturwissenschaftliche Inhalte im Unterricht zu stärken und die Nachmittagsbetreuung zu verbessern. TuWaS! wird immer als Gesamtpaket durchgeführt.



### Das Gesamtpaket umfasst:

- Unterrichtsmaterialien und deren Pflege
- Fortbildung und Betreuung der Lehrkräfte
- Bereitstellung von Lehrkräften
- Qualitätssicherung und Evaluierung
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

## Ihre Ansprechpartner

### IHK Bonn/Rhein-Sieg



Fabian Göttlich  
Bonner Talweg 17  
53113 Bonn  
Tel. 0228 2284-145  
Fax 0228 2284-5145

Mail: [goettlich@bonn.ihk.de](mailto:goettlich@bonn.ihk.de)

### IHK Köln



Tina Riepel  
Unter Sachsenhausen 10-26  
50667 Köln  
Tel. 0221 1640-658  
Fax 0221 1640-609

Mail: [gbfw.riepel@koeln.ihk.de](mailto:gbfw.riepel@koeln.ihk.de)

### Freie Universität Berlin



PD Dr. Petra Skiebe-Corette  
NatLab, TuWaS! Deutschland  
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie  
Fabeckstraße 34-36  
14195 Berlin

Tel. 030 838-54905

Fax 030 838-54204

Mail: [skiebe@zedat.fu-berlin.de](mailto:skiebe@zedat.fu-berlin.de)

### Freie Universität Berlin



Dr. Nicola Stollhoff  
NatLab, TuWaS! Köln/Bonn  
Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie  
Fabeckstraße 34-36  
14195 Berlin

Tel. 030 838-53291

mobil 0176 43132009

Mail: [Nicola.Stollhoff@gmx.com](mailto:Nicola.Stollhoff@gmx.com)

Herausgeber: IHK Bonn/Rhein-Sieg | Bonner Talweg 17 | 53113 Bonn

Gestaltung | Produktion: ROTHER'S BÜRO. GmbH. | [www.rothersbuero.de](http://www.rothersbuero.de)

## INITIATIVE WACHSTUM

TuWaS! in Köln/Bonn ist ein Teilprojekt der „Initiative Wachstum“, einem Zusammenschluss von rund 40 namhaften Unternehmen aus der Region, die gemeinsam mit den Industrie- und Handelskammern konkrete Projekte entwickeln, um Antworten auf drängende Zukunftsfragen der Region zu geben.



Technik und Naturwissenschaften  
an Schulen

TuWaS!