



Abschlussbericht



Das Wasserprojekt: Wie bleibt unser Trinkwasser gesund?



Ein Kooperationsprojekt zwischen der
Pädagogischen Hochschule Freiburg



Pädagogische Hochschule Freiburg

Université des Sciences de l'Éducation · University of Education

&



Institut für
Umweltmedizin und
Krankenhaushygiene

&

badenova AG & Co. KG



**Gefördert aus dem Innovationsfonds Klima- und Wasserschutz
der badenova AG & Co. KG**

Freiburg im Breisgau, Oktober 2010

Projektkoordination:

badenova AG & Co. KG
Tullastraße 61
79108 Freiburg

Projektpartner:

Pädagogische Hochschule Freiburg
Abteilung Chemie
Kunzenweg 21
79117 Freiburg

Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene
Department of Environmental Health Sciences
Breisacher Straße 115b
79106 Freiburg

1. Zielsetzung

In jeder Schule ist in unterschiedlichen Klassenstufen der Wasserkreislauf Gegenstand des Unterrichts. Auf die hervorragende Qualität des Trinkwassers in unserer Region wird vielleicht nicht detailliert eingegangen und von den Schülern nur am Rande wahrgenommen. Dass von Arzneimitteln, die vor allem in Privathaushalten verbraucht werden, im Trinkwasser Verunreinigungen entstehen können, wird den meisten Schülern gar nicht bekannt sein. Dabei ist dieser Punkt gerade deshalb besonders bedeutsam, weil er von jedem Einzelnen – und zwar bei sich zuhause – leicht beeinflusst werden kann.

Ein Sprichwort sagt "Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr". Das gilt in unserer Gesellschaft des lebenslangen Lernens zum Glück nicht mehr. Trotzdem haben grundlegende Einsichten, die früh, z.B. in der Schule gewonnen wurden, eine besondere Qualität. Sie können einen das ganze Leben prägen.

Ziel des Projekts war es, Unterrichtsmaterialien für die Klassenstufen 3 und 4 sowie die Stufe 10 zu entwickeln, um den Sachverhalt zwischen Medikamenteneinnahme, Medikamentenentsorgung und der möglichen Wassergefährdung anschaulich zu vermitteln.

2. Projektbeteiligte und -ablauf

Projektbeteiligte

badenova AG & Co. KG

badenova engagiert sich schon seit langem für einen nachhaltigen Gewässerschutz und ist Mitglied in der Internationalen Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet, die sich schon lange für den Schutz der Ressource Wasser einsetzt. Als Lehrbeauftragter am Institut für Hydrologie und Mitglied im Expertengremium des Projektes „Strategien im Umgang mit Arzneimittelwirkstoffen im Trinkwasser (start)“ besteht ein komplexes Wissen zu den Themen „Wasserkreislauf“ und „Arzneimittel (Spurenstoffe) im Wasserkreislauf“, welches auch in Schulen und Kindergärten vermittelt wird. Dazu führt die badenova seit langem Führungen und Infoveranstaltungen für Schulen durch.

Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene

Das Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene (IUK) mit der Sektion Angewandte Umweltforschung befasst sich bereits seit Anfang der neunziger Jahre mit der Thematik "Arzneimittel und Wasser". Neben diesbezüglicher Forschung zum Arzneimittelverbrauch, den daraus entstehenden Abwasserbelastungen sowie der Abbaubarkeit von Wirkstoffen, wird das Stoffgebiet vom IUK seit vielen Jahren auch in der universitären Lehre vermittelt. Dazu gehören Vorlesungen, Praktika sowie Exkursionen zum Wasserwerk Hausen und der Verbandskläranlage "Breisgauer Bucht" in Forchheim. Dem IUK sind deshalb sowohl die Thematik "an sich", als auch die regionalen Gegebenheiten sowie die pädagogische Vermittlung von Lehrinhalten gut vertraut.

Pädagogische Hochschule Freiburg

Die Pädagogische Hochschule (PH) stellt die wissenschaftliche und fachdidaktische Expertise zur Verfügung, um das innovative Projekt durch die Entwicklung adressatengerechter und motivierender Unterrichtsmaterialien in der Schulpraxis zu realisieren. Die PH führt spezielle Lehrerfortbildungen in der Abteilung Chemie durch. Weiterhin entwickelte sie ein Experimentierkastensystem (NAWllino-Box), mit dem die experimentelle Erarbeitung sämtlicher vom Bildungsplan in Baden-Württemberg für den Primarbereich vorgeschriebenen naturwissenschaftlichen Themenbereiche ermöglicht wird.

Projektlauf

Im Projekt wurden im ersten Schritt für die Klassenstufen 3 und 4 Unterrichtsmaterialien erarbeitet und in Form eines Druckexemplars und einer interaktiven CD in die NAWllino-Box integriert.



NAWllino-Box (Bild: Pädagogische Hochschule Freiburg)

Die NAWllino-Box ist eine Entwicklung der Pädagogischen Hochschule Freiburg und bietet Grundschulern die Möglichkeit zu verschiedenen Inhalten der Themenbereiche Feuer, Wasser, Luft und Erde selbstständig zu experimentieren und zu forschen. Die Box wurde um den Experimentierkasten Trinkwasser/Arzneimittel ergänzt. Am Beispiel des Wasserkreislaufs wird anschaulich dargestellt, was in der Kläranlage (Station 1 und 2) passiert, wie ein Wasserwerk (Station 3) und wie die häusliche Wasserver- und –entsorgung (Station 4) funktioniert. Hierzu können verschiedene Experimente durchgeführt und die Ergebnisse auf Formblättern dokumentiert werden.

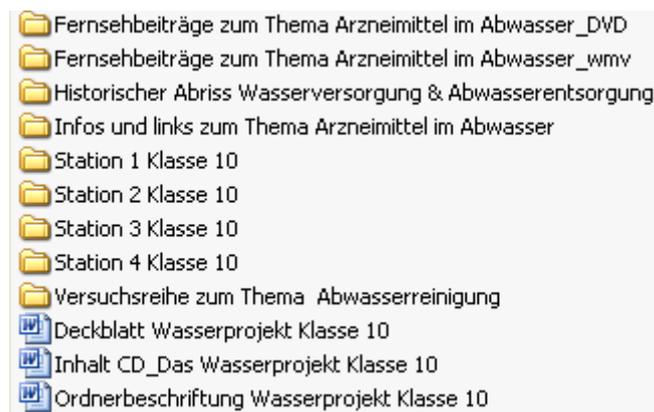
Für die Klassenstufe 10 wurden die Unterrichtsmaterialien angepasst, der Wasserkreislauf modifiziert und um das Thema „Der Weg des Abwassers“ ergänzt:

- Wie funktioniert die Selbstreinigung der Gewässer?
- Was versteht man unter Phosphateliminierung?
- Was hat Ozon mit der Trinkwasserversorgung zu tun?
und
- Was können wir im Haushalt dazu beitragen den Schadstoffeintrag in Gewässer zu minimieren?

All diese Fragen werden ausführlich erläutert, sind grafisch aufbereitet und durch entsprechende Experimente ergänzt. Zusätzlich wurde das Unterrichtsmaterial um den Themenblock „Historische Entwicklung der Wasserversorgung und der Abwasserreinigung in Europa“ erweitert.

Nachfolgend sind die Themenblöcke für die Klassenstufe 10 in einer Übersicht dargestellt:

Hauptebene:



Stationen:



Station 2 Klasse 10

- Station 2 Arbeitsblätter
- Station 2 Infoblätter
- Präsentation Station 2 Klasse 10
- Station 2
- Station 2 mit Beschriftungen
- Wasserskandal
- Station 2 Arbeitsblätter
- Stat2_V01_Phosphateliminierung Modell
- Stat2_V02_Reinigung Modellabwasser
- Station 2 Infoblätter
- Stat2_Info01_Klärwerk2
- Stat2_Info02_Verschmutzung durch Schifffahrt und Industrie
- Stat2_Info03_Flussverschmutzung_Video



Station 3 Klasse 10

- Station 3 Arbeitsblätter
- Station 3 Infoblätter
- Präsentation Station 3 Klasse 10
- Station 3
- Station 3 mit Beschriftungen
- Station 3 Arbeitsblätter
- Stat3_V01_Darstellung von Ozon
- Stat3_V02_Ozon Luftballon
- Stat3_V03_Ozon Indigocarmin
- Stat3_V04_Ozon VitC
- Stat3_V05_Optische Aufheller UV Ozon
- Stat3_V06_Aktivkohle Ascorbinsäure
- Stat3_V07_Bodenfilter FeCl3 CuSO4
- Stat3_V08_Bodenfilter Eosin Methylenblau
- Station 3 Infoblätter
- Stat3_Info01_Wirkung von Ozon
- Stat3_Info02_Wasserwerk
- Stat3_Info03_Wasserturm
- Stat3_Info04_Wasserkreislauf
- Stat3_Info05_Trinkwassergewinnung und Verteilung



Station 4 Klasse 10

- Station 4 Arbeitsblätter
- Station 4 Infoblätter
- Krankenhausabwasser
- Präsentation Station 4 Klasse 10
- Station 4
- Station 4 mit Beschriftungen
- Station 4 Arbeitsblätter
- Stat4_V01_Wasserhärte Seife
- Stat4_V02_Wasserhärte Titration Titriplex
- Stat4_V03_Mischen von Flüssigkeiten
- Stat4_V04_Medikamente





3. Übertragbarkeit und Öffentlichkeitsarbeit

Übertragbarkeit

Die Materialien leisten einen umfassenden Beitrag zur Stärkung des experimentellen Unterrichts. Insgesamt steht beim NAWllino-Schülerlabor ein großer Fundus von knapp hundert grundschulrelevanten Experimenten zur Verfügung. Dabei können alle Versuche von den Schülern selbstständig durchgeführt werden. Allein in Baden-Württemberg wurden im Jahr 2009 über 230 Boxen an Schulen ausgeliefert. In diesem Zeitraum wurden bundesweit insgesamt neun Lehrerfortbildungen mit ca. 180 Lehrern durchgeführt und das Thema durch Fachvorträge an verschiedenen Universitäten, Jahrestagungen und Kongressen vorgestellt.

Beim Unterrichtsmaterial für die Klasse 10 geht es um über dreißig Versuche, die sich fachübergreifend in kleinere oder größere Unterrichtsvorhaben bearbeiten lassen. Zum Begleitmaterial gehören Handlungsvorschläge sowie Arbeits- und Informationsmaterialien.

Die Medien wurden zeitgemäß (als CD/DVD mit Kopier- und Lernvorlagen) gestaltet und sollen somit langfristig den Pädagogen und Fachleuten zur Verfügung stehen. Durch die Gestaltung ist das Material für die Nutzer sehr flexibel anwendbar und kann grundsätzlich bundesweit an Schulen und Bildungsträgern eingesetzt werden. Zukünftig soll die Möglichkeit bestehen das Unterrichtsmaterial über die Homepage der badenova bzw. über einen Link beim Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene und der Pädagogischen Hochschule Abteilung Chemie abzurufen.

Die Unterrichtsmaterialien für Grundschulen werden durch einen Fachverlag bereits bundesweit vermarktet und stehen interessierten Schulen jetzt schon zur Verfügung.

Öffentlichkeitsarbeit

- Am **16./17. und 18./19. März 2009** fanden an der Pädagogischen Hochschule Freiburg, Abteilung Chemie, jeweils zwei halbtägige naturwissenschaftliche Fortbildungen über den Aufbau und die Handhabung des Experimentierkastensystems für Grundschulen (NAWllino-Box) statt.
- **Frühjahr 2009:** Dreißig Schulen aus ganz Südbaden bekamen durch das Sponsoring durch badenova kostenlos eine NAWllino-Box und hundert Lehrer die dazu notwendige Fortbildung.
- Projektvorstellung im badenova-Kundenmagazin „meine energie“ (Ausgabe **Juli 2009**)
- Vorstellung des Projektes im Zuge des 23. Wasserkolloquiums der badenova AG & Co. KG am **08. Oktober 2009** in Kehl

- Unter dem Motto „Lernen heißt Verstehen – Impulse für einen problemorientierten und experimentell ausgerichteten, naturwissenschaftlichen Unterricht“ haben am **23./24. Februar 2010** die naturwissenschaftlichen Tage an der Pädagogischen Hochschule, Abteilung Chemie, stattgefunden.
- Am **28./29. Juni 2010** fand an der Pädagogischen Hochschule Freiburg, Abteilung Chemie, eine Lehrerfortbildung zum NAWIlino-Schülerlabor statt.

4. Ausblick

Mit diesem Projekt wurden die Grundlagen geschaffen, um junge Leute an die Naturwissenschaft heranzuführen und für das Thema „aktiver Gewässerschutz“ zu sensibilisieren. Das richtige Entsorgen von nicht mehr benötigten Arzneimitteln soll Kinder und Jugendlichen, aber auch Erwachsenen, ins Bewusstsein gebracht werden, da jeder einen Teil zum aktiven Gewässerschutz beitragen sollte.

Gerade Kinder im Grundschulalter sind für Naturphänomene besonders aufgeschlossen. Gemäß dem Sprichwort "Was Hänchen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr" soll zukünftig, z.B. bei Führungen im Wasserwerk, schon Schülern im Grundschulalter dieses Thema vermittelt werden. Hierzu bilden die Ergebnisse des ersten Teilprojektes eine hervorragende Grundlage. Die bundesweite Vermarktung ist auch zukünftig über einen Partner gesichert.

Der zweite Teil soll heranwachsende Jugendliche für das Thema sensibilisieren und das Bewusstsein fördern. Die Projektergebnisse der Klassenstufe 10 liegen vor. Sie werden im Jahr 2011 durch badenova, in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern, graphisch überarbeitet und als Druckversion mit DVD der Zielgruppe kostenlos zur Verfügung gestellt.



(Grafik: Pädagogische Hochschule Freiburg)