

Zunehmend globalisierte durch raschen Wandel und schnelle Veralterung des Wissens gekennzeichnete Gesellschaften stellen Schule und Hochschule vor große pädagogische Herausforderungen. Zukünftige Lehrerinnen benötigen eine breite Palette von Schlüsselkompetenzen, um flexibel auf interkulturelle schulische Bedingungen einzuwirken. Diskriminierungen aller Art, Fremdenangst, Lernstörungen, Verhaltensauffälligkeiten, Suchtproblematiken, Rassismus und Gewalt nehmen in den Klassen zu und behindern lebenslanges Lernen. ITAE ist ein internationales Konsortium von Hochschulen, Sekundar- und Primarschulen, Sozialeinrichtungen und Galeristen mit dem Ziel mittels Kunsterziehung Problemzonen aufzuspüren, zu thematisieren und mittels Kunst interkulturellen Dialog zu fördern. Teams bestehend aus Hochschullehrern, Klassenlehrern, Lehramtsstudierenden, Eltern, Künstlern, Galeristen, auf nationaler wie auch internationaler Ebene ergänzen sich durch Expertise im interkulturellen Dialog und entwickeln Unterrichtsmethoden, Projekte und Lehrbeispiele, die Lehrern in problematischen multikulturellen Klassen Unterstützung geben. ITAE ist ein Beitrag den nationalen und internationalen Austausch zwischen Hochschule und Schule zu optimieren, um effektvoller und rascher auf veränderte gesellschaftliche Bedürfnisse zu reagieren und Strategien für Lebenslanges Lernen zu entwickeln, sowie Lehramtsstudierende durch modernisierte Studienmodule optimal auf die Chancen multikultureller Gesellschaft vorzubereiten. ITAE vernetzt Schule mit außerschulischen Kooperationspartnern aus Wissenschaft, sozialen Einrichtungen und Kunst und fördert somit die Öffentlichkeitsarbeit bezüglich Förderung des interkulturellen Dialogs auf nationaler und internationaler Ebene. Ausgehend von soziologischen Feldstudien erarbeitet das multinationale Konsortium Methoden der Kunsterziehung, die Motivation, Kreativität, Selbstwert und Toleranz der Schüler stärken und somit aktiv gegen Diskriminierung aller Art ankämpfen. Die Schülerarbeiten werden in nationalen und internationalen Galerien gezeigt. Erkenntnisse aus der Unterrichtspraxis fließen direkt in die fachdidaktische Entwicklung der Hochschule mit dem Resultat der Modernisierung des Studien- und Weiterbildungsangebotes ein. Resultat der multinationalen Kooperation sind der Austausch, die Verbreitung und Bereitstellung pädagogischer Expertise in Form eines Didaktikbuches „Intervention through art education“ und die Organisation eines internationalen ITAE- Kongresses. Weiters lädt die ITAE Homepage mit Projekterkenntnissen, Ergebnissen und Unterrichtsmaterialien weltweit Kollegen zur Erprobung, und Weiterentwicklung der Kunstoffensive ITAE ein. [www.itae.at](http://www.itae.at)

## INTERNATIONALER KONGRESS FÜR KÜNSTLERISCHE BILDUNG 2009 IN GRAZ Kunstpädagogische Strategien und Möglichkeiten für eine Schule der Vielfalt

08.-10.06.2009

Kirchliche Pädagogische Hochschule Graz

Georgigasse 85-89, 8020 Graz, Austria

[www.kphgraz.at](http://www.kphgraz.at)

Infos und Anmeldung:

[www.itae.at](http://www.itae.at)

[fpirstinger@kphgraz.at](mailto:fpirstinger@kphgraz.at)



intervention through art education



Nr° 1

März 2009

BOKME

Fachblatt des Berufsverbandes Österreichischer  
Kunst- und WerkerzieherInnen

Pb.b. Verlagspostamt 1140 Wien · Zulassungsnummer: GZ 02Z031508 M

BILDNERISCHE ERZIEHUNG | TECHNISCHES WERKEN | TEXTILES GESTALTEN



## Editorial

### Wechsel-Spuren-Wechsel

Ein Jahreswechsel ist immer ein Anlass, kurz inne zu halten, Resümee zu ziehen und auch nach vorne zu blicken.

Nach unserem Jubiläumsjahr 2006 mit der Internationalen Fachtagung „Ästhetische Bildung“, unserer erfolgreichen „Geburtstags“-Veranstaltung zum „50er“, gestaltete sich die nachfolgende Zeit etwas ruhiger und das war auch gut so, denn für alle Beteiligten im Tagungs-Team war es auch ein kräfteforderndes Engagement.

Das Tagesgeschäft nahm daneben weiterhin seinen Lauf: Hervorzuheben ist der Tagungsband, der in seinem grafischen wie inhaltlichen Erscheinungsbild sehr professionell und anspruchsvoll gelungen ist. Hilde Brunner und Reingard Klingler sei hier nochmals für ihre Arbeit gedankt!

Weiters wollten wir einen Gesprächstermin mit Ministerin Claudia Schmied bald nach ihrem Amtsantritt im Jänner 2006 bekommen. Es erwies sich als ein sehr zähes, eineinhalb Jahre währendes, nicht immer erfreuliches Unternehmen. Letztendlich mussten meine Stellvertreterin Reingard Klingler und ich in einer halben Stunde in sehr gedrängter Form unsere Anliegen vorzubringen. Neben dem freundlichen Interesse der Ministerin blieb allerdings auch der Eindruck von ihr, wenig Einblick in die tatsächlichen Situationen und Probleme an der Schulbasis zu haben. Assistent wurde sie von Sirikit Amann, ehemals Kulturkontakt, nun zuständig für die Kulturstabsstelle im BMUKK. Ein nachfolgendes längeres Gespräch mit ihr bot uns Gelegenheit, einige Anliegen ausführlicher zu positionieren und einen Konsens zu finden zu einem intensiveren Austausch.

Zwei Projekte wurden 2008 von uns als Kooperations-Partner begleitet: Eines mussten wir nach viel Arbeit von BÖKWE-Seite einstellen wegen mangelnder Transparenz, und weil uns Kooperationsbereitschaft und Verlässlichkeit nicht überzeugt haben. Von einem weiteren werden wir voraussichtlich heuer noch hören: das Jugendkunstmagazin "Schau" für 10-14-Jährige.

Neben der Verwaltung aller administrativen Belange über unsere Geschäftsstelle mit Hilde Brunner, gibt es für Reingard Klingler und mich als die Bundesvorsitzenden immer wieder Möglichkeiten, Anlässe und auch die Notwendigkeit bei Tagungen, Fach- und Experten-Gesprächen, Podiumsdiskussionen, einschlägigen öffentlichen Veranstaltungen unsere Stimme für unsere Anliegen zu erheben. Das braucht neben Diplomatie wie Deutlichkeit auch Ausdauer, Geduld und Langmut: die Resonanz ist oft nicht so, wie man es wünschen würde. Zurzeit sind es die Teilungszahlen, die Zentral-Matura, problematische Entwicklungen in den Werkfächern, die Vorbereitung einer BÖKWE-Tagung voraussichtlich Frühjahr 2010, die unsere derzeitigen Arbeitsfelder ausmachen.

Welchen Wechsel die aktuellen Reformbestrebungen tatsächlich bringen werden, müssen wir aufmerksam und kritisch mitverfolgen und mitgestalten – , als LehrerIn an der Basis wie als Interessens- und Fachvertretung.

Ein gutes neues Jahr!  
 Marlies Haas,  
 Bundesvorsitzende  
 Jänner 2009



## Inhalt

Josef Seiter	
<b>Zum Inhalt dieser Ausgabe des Fachblattes</b>	S. 2
Josef Seiter, Rainer Sturm	
<b>Technisches Werken goes IMST oder: Vom Impuls zur Bewegung</b>	S. 3
Gespräch mit Ministerin Claudia Schmied	S. 7
Dagmar Winterhalter-Salvatore	
<b>„Kinder als Forscher und Erfinder“</b>	S. 8
Brief zur Zentralmatura	S. 11
Hans Schachl	
<b>Gehirn – Herz – Hand</b>	S. 12
Katrin Nora Nober, Katharina Fleischmann	
<b>Die Initiative design°mobil</b>	S. 16
Erwin Neubacher	
<b>„warming up“</b>	S. 18
Sylvia Srabotnik	
<b>„Umbra docet. Der Schatten lehrt?“</b>	S. 23
Untersuchung zur BE	S. 26
Horst Basting	
<b>Zur technischen Bildung von WerkpädagogInnen an der Kunstuniversität Linz</b>	S. 27
Ruedi Arnold	
<b>Raum als Werkstoff</b>	S. 29
Nachruf	S. 33
Coverfoto zum Artikel: Katrin Nora Kober, Katharina Fleischmann: Österreichische Designvermittlung im europäischen Kontext: Die Initiative design°mobil	
„Zweckentfremden = Zweckentdecken“: Das Material kennen lernen. (KinderUni Kunst 2008)	

## Zum Inhalt dieser Ausgabe des Fachblattes

Der Inhalt dieser Ausgabe des Fachblattes referiert im Wesentlichen die Vorträge, die Projekt- und Ausstellungspräsentationen der Fachtagung und des Fachdidaktiktages für Technisches Werken am 23. und 24. September 2008 bei der IMST-Herbsttagung in Linz.

Das Thema dieser IMST-Tagung der TEW **„Im Brainpunkt“ – Hirnforschung und Technisches Werken** beschäftigte sich mit Entwicklungspsychologie und Neurowissenschaft und trug dem „innerfachlichen“ Willen Rechnung, Grundlagen aus den Bereichen der Hirnforschung und ihrer Beziehung zur Technik, zum Technikunterricht, zur Technischen Werkerziehung aufzubereiten.

Heute wissen wir, dass schon sehr kleine Kinder über enorme kognitive Fähigkeiten verfügen, die es ihnen ermöglichen, ihre Welt systematisch zu erkunden und Erkenntnisse daraus zu einem komplexen Bild zusammenzufügen und Zusammenhänge von Ursache und Wirkung verstehen zu können. Die Grundpfeiler des Bildungsbereiches Naturwissenschaft und Technik beruhen unter anderem auf Ganzheitlichkeit, themenübergreifenden Aspekten, lernmethodischen Kompetenzen, vernetztem Denken und Handeln – Begriffe, die WerkerzieherInnen durchaus bekannt sind.

Die Erkenntnisse der Neurowissenschaften haben bemerkenswerte Ergebnisse erbracht, die nicht nur so manche alte Schulmeisterweisheit neu bestätigen, sie belegen auf jeden Fall die enorme Bedeutung eines multidimensionalen Unterrichts (wie sie etwa der Werkunterricht bietet/bieten könnte) von der Früherziehung an: etwa durch einen Unterricht, der Individualisierung und Differenzierung schätzt; durch die

in einem problemorientierten Unterricht gezielt herausgeforderte Hypothesenbildung und -prüfung; durch die Notwendigkeit des multisensorischen Lernens; durch die Einhaltung der logischen Abfolge „vom Konkreten zum Abstrakten“, durch die Eröffnung des Bezugsrahmen des Unterricht zum „wirklichen Leben“.

Natürlich kann kreatives Denken durch spezifische Interventionen (z.B. positiver Affekt, kognitive Stimulation, divergentes Denktraining) wirksam gesteigert werden – Trainingseffekte, die zudem auch neurophysiologische Veränderungen bewirken. Hier eröffnen sich Grundlagen für die werkpädagogische Praxis, für die Entwicklung eines technischen Denkens, eines „design thinking“.

Die nächste IMST-Tagung findet vom 23. bis zum 26. September an der Universität Klagenfurt statt. Der TEW-Fachdidaktiktag wird am 23. September abgehalten.

Website:  
[http://imst.uni-klu.ac.at/programme\\_prinzipien/rn\\_tn/](http://imst.uni-klu.ac.at/programme_prinzipien/rn_tn/)

### Abonnement des Newsletter und anderer Informationen:

E-Mail: [e.malota@gmx.at](mailto:e.malota@gmx.at)

### Anfragen:

HSProf. Mag. Dr. Josef Seiter / Koordinator des Thematischen Netzwerkes Technisches Werken  
 Pädagogische Hochschule Wien,  
 Grenzackerstraße 18, 1100 Wien  
 E-Mail: [josef.seiter@phwien.ac.at](mailto:josef.seiter@phwien.ac.at)



 **Bildungsverlag LEMBERGER**  
 Bildung • Neu • Denken

**MATADOR**<sup>®</sup>

**MOELLER**   
 An Eaton Brand

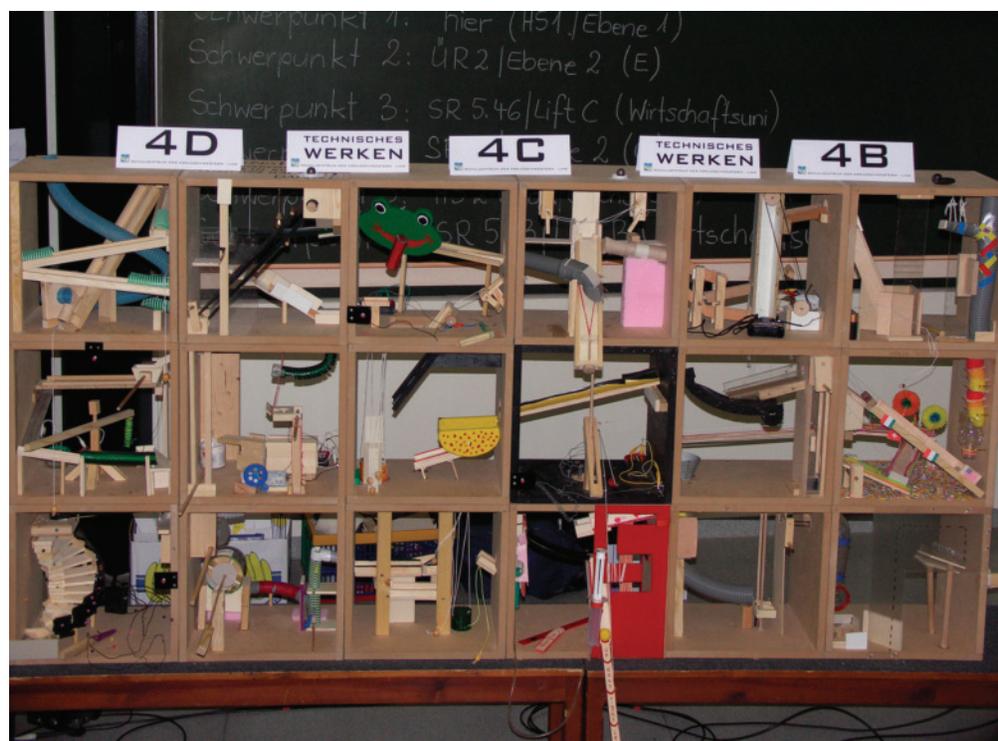
Josef Seiter, Rainer Sturm

# Technisches Werken goes IMST oder: Vom Impuls zur Bewegung.

Der Einstieg des Technischen Werkens in das Fachdidaktik-Projekt IMST

Auf der großen Videowand des Audimax der Wiener Wirtschaftsuniversität durchläuft eine Stahlkugel ein Labyrinth aus Schienen, Stufen, Schläuchen, Rädern, Hebeln, Magneten, Elektromotoren, elektrischen Schaltkreisen – die Projektion technisch-physikalischer Abläufe, die in 18 offenen Kästen, platziert auf dem Podium des großen Hörsaals, tatsächlich geschehen. Der Anlass: Eine Beweisführung zu Sinnhaftigkeit und Möglichkeit forschenden Lernens am Beispiel der interdisziplinären Arbeit des Technischen Werkens und anderer Fächer als vielbeachteter Eröffnungsaftakt zum Eintritt des Faches in das Didaktikprojekt IMST anlässlich der Herbsttagung 2006 – und: Der Lauf der Kugel als Abbild für die Bemühungen des Faches Werkerziehung, in die Gruppe der von IMST geförderten Fächer zu kommen. [Abb.1]

1995 hatte Österreich zum ersten Mal an „TIMSS“, jener internationalen Studie im Bereich der Mathematik und Naturwissenschaften mitgetan, die in den letzten Monaten eine beinahe ebenso traurige Bekanntheit erlangt hat wie PISA. Bei TIMSS, hinter diesem Akronym versteckt sich „Trends in International Mathematics and Science Study“, hatten unsere daran beteiligten SchülerInnen aus verschiedenen Schulstufen in Mathematik und Naturwissenschaften ziemlich schlecht abgeschnitten.



Zur Analyse dieser negativen Ergebnisse initiierte die Unterrichtsverwaltung zunächst das so genannte Analyseprojekt „IMST“ (Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching) und, auf dessen Erkenntnissen aufbauend, im Jahr 2000 das gleichnamige fachdidaktische Unterstützungssystem. Als zunächst zeitlich befristetes und auf die Sekundarstufe zentriertes Projekt wurde IMST immer wieder um weitere Zyklen verlängert und in seinem Aufgabenrahmen erweitert. Zur Mathematik, zur Informatik und den Naturwissenschaften sind in den beinahe 10 Jahren des Bestehens auch andere verwandte erscheinende Fächer und schließlich auch alle Schulstufen und allgemeinbildenden Schultypen in den Förderrahmen miteinbezogen worden.<sup>1</sup>

IMST arbeitet mit vier Formen der Unterstützung, den sogenannten Programmen: mit den Regionalen und Thematischen Netzwerken, dem Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung, dem Gender-Netzwerk und der Prüfungskultur. Alle Ebenen des Unterrichts, der Schulentwicklung und des gesamten Bildungssystems sind Projektaufgaben, wobei Gender Sensitivity und Gender Mainstreaming besondere Anliegen darstellen. Dass im Zeitalter des Qualitätsmanagements all diese Maßnahmen auch systematisch evaluiert werden müssen, bedarf gar keiner besonderen Erwähnung.

In den Regionalen (bundeslandbezogenen) und Thematischen (fachbezogenen) Netzwerken sollen LehrerInnen und Schulverwaltung an der Qualitäts-

Herbst 2006. Der Lauf der Kugel als Abbild für die Bemühungen der Werkerziehung, in die Gruppe der „IMST-Fächer“ zu kommen.



Abb.2  
James Skone versuchte ein weiteres Mal Aufmerksamkeit zu gewinnen – zu einem Berg getürmte bunte Abwaschschwämme harten ihrer Zweckentfremdung.

steigerung des Unterrichts und der Verbesserung regionaler Vernetzungs- und Kommunikationsstrukturen kooperieren. Schlagworte dazu wären etwa die fächer- und schulübergreifende Zusammenarbeit und der Einsatz innovativer Methoden.

Das Gender-Netzwerk will sich an den Geschlechtsstereotypen abarbeiten, verfestigte Rollenbilder aufweichen, auch individuelle Förderungen von SchülerInnen betreiben und Workshops für die IMST-AktivistInnen anbieten.

Der Fond für Unterrichts- und Schulentwicklung, der so genannte IMST-Fond (früher MNI-Fond) bietet den KollegInnen finanzielle, inhaltliche und organisatorische Unterstützung bei der Durchführung innovativer Unterrichtsprojekte.

Die zahlreichen über das Jahr laufenden Veranstaltungen kulminieren gleichsam in der jährlichen IMST-

Herbsttagung, die sich ihr Programm zwischen Symposiums-, Fachdidaktik-, Innovations- und Startup-Tag teilt und bei Projektpräsentationen, Themenvorträgen und Workshops disziplinären und interdisziplinären Austausch ermöglicht.

Hatte IMST, wie schon erwähnt, zunächst die AHS-Oberstufe und die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer ins Auge gefasst, so hat sich der fachdidaktische Horizont sowohl horizontal als auch vertikal geweitet: Die Grundschule ist genauso Inhalt geworden wie nach Mathematik, Informatik, Physik, Chemie, Biologie, Geografie, auch Geometrisch Zeichnen, Sachunterricht, Ernährung und Haushalt, auch Deutsch und – Technisches Werken.

Diese grundsätzlich so positive Beschreibung des IMST-Projektes verlangt jedoch ein wenig Einschränkung, denn gerade das Technische Werken (TEW), das als einziges Fach der allgemeinbil-

denden Schule schon mit seinem Fachnamen auf seine technischen Charakteristik hinweist, hatte nicht von Beginn an seinen Platz im von IMST geförderten Fächerkanon gehabt. Das vielen FachkollegInnen so klare Verständnis, dass es sich gerade bei der Werkerziehung um jenen Unterrichtsgegenstand handle, der handlungsorientiert das Wissen aus anderen Unterrichtsgegenständen verknüpft, um Aufgaben prozessorientiert zu lösen, dieses Verständnis musste IMST erst vermittelt werden.

Als kleinster Nukleus des Faches meldeten sich die Autoren dieses Artikels als Professoren der Pädagogischen Akademie des Bundes und der Erzdiozese Wien mit einem werkpädagogischen Bauchladen, gefüllt mit Plakaten, Flugblättern und Werkarbeiten für die IMST-Herbsttagung 2005 in Graz an. Weshalb TEW bis dahin nicht zu den förderungswürdigen Fächern gerechnet wurde,

darüber könnte man spekulieren, nach dieser Fachpräsentation jedoch erhielten wir vom Leiter des IMST-Projektes Univ.-Prof. Dr. Konrad Krainer sehr rasch die Zusage, bei der Tagung 2006 die Gruppe des TEW konstituieren zu können.

IMST Herbsttagung 2006 an Wirtschaftsuniversität Wien: Die Proponentengruppe des TEW hatte sich indes um James Skone, Professor an der Universität für angewandte Kunst Wien und Erwin Neubacher, AHS-Lehrer und Lehrbeauftragter an der Universität Mozarteum Salzburg, erweitert. Zu Beginn im Plenarsaal den in der Einleitung dieses Artikels beschriebene, viel beachtete Einstieg der Werkerziehung in das Fachdidaktiknetzwerk IMST. SchülerInnen mehrerer 4. Klassen der Schule der Kreuzschwestern in Linz und ihre Lehrer Josef Hofer und Alexander Hennerbichler zeigten ihr letztes Semesterprojekt: das Labyrinth, eine riesiger Kugelbahnverbund von 18 offenen Kästen – das Ergebnis forschenden Lernens und der Interdisziplinarität von Physik und Werken in Zusammenarbeit mehrerer Schulklassen.

Bei der Poster-Präsentation der Schulprojekte stellte sich das TEW mit Textplakaten und Filmen zu Projekten von Studierenden der Universität für angewandte Kunst den anderen Schulfächern vor. An diesem ersten IMST-Fachdidaktiktag trafen einander schließlich 28 VertreterInnen des Technischen Werkens aus ganz Österreich. Sie repräsentierten paritätisch die Ausbildungsstätten (Kunstuniversitäten und Akademien), die Schulen (AHS und Hauptschulen) und die Schulbehörden (Stadt- und Landesschulräte). Die anschließende Diskussion dieser Fachgruppe kreiste um grundsätzliche Anliegen der TEW, im Zentrum: die Findung eines Leitbildes des Technischen Werkens zwischen Technik und Kunst.

Mit der Einreichung der ersten Unterrichtsprojekte wurden schon von

Beginn an die fördernden Möglichkeiten des Fonds genutzt. Ihr Ziel ist, SchülerInnen in Zukunft einen noch interessanteren, problemorientierten Unterricht zu bieten und, gestützt auf die finanziell geförderte Entwicklungsarbeit, motivierte Unterrichtstätigkeit an der Schnittstelle zwischen Forschung und Praxis zu leisten.

IMST Herbsttagung 2007 an der Universität Innsbruck: Nach dem Konzept der Studierenden der Wiener Angewandten und ihrem Professor James Skone versuchte TEW ein weiteres Mal Aufmerksamkeit von den VertreterInnen anderer Fächer zu erlangen – zu einem Berg getürmte bunte Abwaschschwämme harhten ihrer Zweckentfremdung. (Abb.2)

Die Herbsttagung im Fachbereich TEW selbst lief unter dem Titel „Die Technik im Technischen Werken“, ein Hinweis darauf, dass das wesentliche Thema des Tages im Bewusstmachen dieser zentralen Dimension des Technischen Werkens begründet lag – schließlich charakterisiert die handlungsorientierte Beschäftigung mit unserer durchtechnisierten Welt das Fach. „Design & Technik“ als Denk- und Handlungsmodell sind zentrale Anliegen, bei denen das Werken natürlich die anderen Fächer als Partner hat – den Sachunterricht in der Grundschule, die Palette der Natur- und Gesellschaftswissenschaften in der Mittel- und Oberstufe – von denen spezifisches Fachwissen ganz konkret einzufordern ist. Das TEW hingegen vermag „am Objekt“ das Wissen in den Gegenstand selbst zu verwandeln. Und so wären auch die IMST-Aktivitäten aller anderen Fächer als Ideenbörse, als erweiterte Kooperationsbasis zu nützen.

Demgemäß war das zentrale Thema der Herbsttagung 2007 der Versuch, ProponentInnen außerschulischer Technikinitiativen und Institutionen mit den LehrerInnen des TEW zusammen zu führen, um Möglichkeiten einer Zu-

sammenarbeit von außerschulischen Technikinitiativen mit dem TEW in der allgemeinbildenden Schule auszuloten. Technikinitiativen wie „FIT“ und „mut!“, die sich besonders der Überwindung des schütterten Zugangs von Mädchen und jungen Frauen zu technischen Berufen annehmen, Projekte wie „Die Technik ist weiblich“ des FH Campus Wien haben doch einige Erfolge gezeitigt.<sup>2</sup> Zudem war in den Medien, über den Genderaspekt hinaus, der Ruf nach einer technisch effizienten Allgemeinbildung laut geworden. Hier wollte die Ausrichtung des Fachdidaktiktages eingreifen und ein Kennenlernen und den Beginn einer fruchtbaren Zusammenarbeit initiieren, um schließlich eine Reform des TEW einzuleiten, eine Reform, die sich aber durchaus an den Strukturen der derzeitigen TEW orientieren kann und soll. Denn schließlich können die „WerkerInnen“ nicht zu Unrecht behaupten: Das, was uns die Lehrpläne der Grund- und Sekundarstufen vorgeben, entspricht den Inhalten einer Technikerziehung und diese Lehrpläne gibt es seit etwa 30 Jahren!

Unserer Einladung waren VertreterInnen der Arbeitgeber- und ArbeitnehmerInnenenschaft, der Standesvertretung der ArchitektInnen und Ingenieure, des Technikministeriums und der schon erwähnten Technik- und Genderinitiativen gefolgt. Sie positionierten ihre Standpunkte in einer breiten Podiumsdiskussion und boten diverse Kooperationsmöglichkeiten an.

Bei der IMST-Herbsttagung 2008, die diesmal an der Linzer Privaten Pädagogischen Hochschule abließ, konnte die Fachgruppe TEW gleich zwei Tage für ihre Arbeit nützen: Zeitgleich zum IMST-Symposium veranstaltete sie die vielbesuchte Fachtagung „Im Brainpunkt – Hirnforschung und Technisches Werken“ und bewies auch am darauf folgenden Fachdidaktiktag starke Präsenz mit der Präsentation von durch



Josef Seiter,  
Prof. Mag. Dr.  
Lehrer an der Pädagogischen Hochschule  
Wien, Kulturhistoriker



Rainer Sturm, Prof.  
Lehrtätigkeit an der  
Privaten Pädagogischen  
Hochschule  
Wien/Krems

Abb.3  
Der IMST Award wurde  
am 24. September in Linz  
von Bundesministerin  
Dr. Claudia Schmied  
überreicht.

IMST unterstützte Projekte und durch intensive Arbeitsgruppentätigkeit.

Die inhaltliche Ausrichtung der Fachtagung mit den Themen zu Entwicklungspsychologie, Hirnforschung und Technik, Technikunterricht und Technischer Werkerziehung versuchte zumindest zwei Strängen der innerfachlichen Diskussion Rechnung zu tragen: der Forderung, Grundlagen für das TEW aus den Bereichen der Psychologie, Entwicklungspsychologie und der Hirnforschung aufbereitet zu bekommen und dem öffentlichen Drängen, im allgemeinen Bildungssystem technische Kompetenzen zu vermitteln, nachzukommen.

Begleitend zeigten an beiden Veranstaltungstagen das Wirtschaftskundliche Bundesrealgymnasium Salzburg, das Bundesrealgymnasium Akademiestraße (Salzburg), das Bundesgymnasium und -realgymnasium Gmünd und das Institut für Werkerziehung an der Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung in Linz in einer beispielhaften Ausstellung Unterrichtsbeispiele zu Möglichkeiten und Tendenzen der Werkerziehung.

Ein weiterer Höhepunkt war auch die diesmalige Auslobung des IMST-Awards, wurde doch heuer auch ein Projekt des Technischen Werkens ausgezeichnet. In der Kategorie „Klassenprojekte“ der 10-14-jährigen konnten die SchülerInnen des Wirtschaftskundlichen Bundesrealgymnasium Salzburg mit ihren LehrerInnen Erwin Neubacher und Susanne Körner den Hauptpreis gewinnen (Abb.3). In der vorliegenden Ausgabe des Fachblattes wird dieses Projekt zur Entwicklung solarer Kochgeräte „warming up“ ebenso dargestellt, wie viele andere Beiträge, die Vorträge, die Themen der Diskussionen und die Ergebnisse der Arbeitskreise der beiden Arbeitstage.

Zwei weitere Beschlüsse dieser Herbsttagung werden die künftige Arbeit besonders bestimmen: Mit Blick auf



die nächste Tagung 2009 gaben sich die TeilnehmerInnen des TEW-Fachdidaktiktages den internen Auftrag, in der IMST-Öffentlichkeit noch präsenter zu werden, um in diesem Forum das Bewusstsein, das technische und gestaltende Erziehung als wichtigen, zentralen Teil der allgemeinen Bildung begreift, weiter zu entwickeln. Und zum Zweiten fassten sie mit einhelligem Beschluss auch die Basis für ein so genanntes „Thematisches Netzwerk Technisches Werken“. Das Thematische Netzwerk Technisches Werken, das dritte Thematische IMST-Netzwerk nach Geometrisch Zeichnen und Ernährung und Haushalt, begreift als seine zentralen Aufgaben österreichweit und alle Schulstufen miteinbeziehend die fachliche Fort- und Weiterbildung des Faches voranzubringen, einheitliche Studienpläne für die Ausbildung der WerkerzieherInnen zu entwickeln, ein fachliches Kommunikationsnetzwerk aufzubauen und die Etablierung der fachdidaktischen Forschung im Bereich der gestalterischen und technischen Bildung an Hochschulen und Universitäten zu betreiben.

**Bisherige Themen- und Diskussionsbereiche der fachdidaktischen Arbeitsgruppe TEW bei IMST**

- Finden eines Leitbildes der Werkerziehung – zwischen Technik und Kunst
- Wunsch nach einer gemeinsamen Zusammenfassung der unterschiedlichen Sichtweisen im TEW

- Technik als allgemeinbildenden Unterrichtsinhalt des Faches tatsächlich begründen
- Finden eines neuen, die Inhalte des Faches besser bezeichnenden Namens des Unterrichtsgegenstandes
- Vernetzung der Einzelinstitutionen und Aufbau von Netzwerken unter den WerkerInnen, etwa durch Einrichten einer Mailadressendatei, der Sammlung von relevanten Homepages
- Aufbau einer Vernetzungsstruktur mit breiter Medien- und Öffentlichkeitswirkung
- weitergehende Nutzung und Einstieg in die regionalen Netzwerke im Rahmen von IMST
- Etablierung der TEW in der Oberstufe der AHS und als Maturafach
- qualitative Verbesserung des Unterrichts, prozesshaftes Lernen in den Vordergrund stellen
- qualitative und auch quantitative Verbesserung der Fort- und Weiterbildung an Hochschulen und Universitäten
- gemeinsame Fortbildung der MittelstufenlehrerInnen (AHS und HS), bei Nutzung der Ressourcen von IMST
- mehr Öffentlichkeitsarbeit
- Zusammenführung aller Initiativen zur Stärkung des Faches
- Stärkung des Selbstwertgefühls im Unterrichtsfach
- Sichtbar machen von Synergien mit anderen Unterrichtsgegenständen
- Ressourcen anderer Unterrichtsgegenstände nutzen
- Betreiben der fachspezifischen (fachdidaktischen) Forschung und die Schaffung von dementsprechenden Fundamenten
- Lobbybildung/Sponsorensuche zur finanziellen Unterstützung der Interessen des Faches
- Etablierung einer/eines KoordinatorIn für Anliegen der TEW aller Schulen
- Gewinnen weiterer MitarbeiterInnen

## Gespräch mit Bundesministerin Claudia Schmied

Am 14. Juli 2008 waren die Vorsitzende des BÖKWE Marlies Haas und ihre Stellvertreterin Reingard Klingler endlich zu dem lange geforderten Gespräch bei der Bundesministerin Dr. Claudia Schmied. Das Gespräch dauerte eine halbe Stunde. Daran anschließend fand noch ein längeres Gespräch mit Sirikrit Amann statt. Die Ministerin bekannte sich dabei zu Engagement für die kulturelle und künstlerische Bildung im schulischen Bereich. In dem weiterführenden Gespräch mit Frau Dr. Amann wurde ein regelmäßiger Kontakt vereinbart. Bei den Gesprächen wurden die mehr oder weniger bekannten „Dauerbrenner“ angesprochen:

- durch Initiativen des BMUKK das ambivalente **Image der Schule und LehrerInnen** ins Positive wandeln helfen

- **Bedeutung der kreativen Fächer** aufzeigen und stärken durch konkrete Unterstützung bei neuralgischen Punkten:

- **Sensibilisierung der DirektorInnen** in ihrer autonomen Schulhoheit für die Bedürfnisse und Anforderungen unserer Fächer:

- Anstellung von fachlich qualifizierten LehrerInnen
- keine zweckentfremdete Verwendung der BE-, Tex WE-, und TechWE-Stunden
- Bewusstsein von kreativer Bildung als wesentlicher integrative Bestandteil eines Schulprofils und der Gesellschaft

- Teilungszahlen: **keine klassenübergreifenden Teilungen bei 26**

- Räumliche, administrative, fachliche und pädagogische Probleme

- Teilung durch 25. SchülerInnen innerhalb der Klasse, wenn die Klassenhöchstzahl bei 25 liegt

- **In allen Schultypen** (APS, AHS, BMHS):

- durchgehend gesicherte 2 Wochenstunden
- nicht BE oder ME alternativ in der 7.+ 8.Kl. AHS
- nicht 1 Stunde BE in der 6.Kl. AHS
- nicht schulautonomes "Verschwinden" der BE- und WE-Stunden in der HS und AHS-Unterstufe

- Die besondere Situation an den Pädagogischen Hochschulen.

**Ausführlich unter:** <http://www.boekwe.at/aktuelles/aktuelles-berichte.php>

für die TEW-ProponentInnengruppe bei IMST

- Forcierung der Einreichung von Projekten für den IMST-Fonds

### Aufgaben des „Thematischen Netzwerks Technisches Werken“

Mit der Unterzeichnung einer Kooperationsvereinbarung zwischen dem Institut für Schulentwicklung (IUS) an der Universität Klagenfurt im Rahmen von IMST und der Pädagogischen Hochschule Wien wurde im Dezember 2008 das österreichweite „Thematische IMST-Netzwerk Technisches Werken“ begründet. Die so genannte Steuergruppe des TEW-Netzwerks mit MitarbeiterInnen aus den Bereichen der Primar-, Sekundarschulen, der Hochschulen und der Kunstuniversitäten ist nun im Begriff, ein vorläufiges fachliches Leitkonzept für das Netzwerk zu entwickeln. Ihm werden unter anderen folgende Aufgaben zufallen:

- der weitere Ausbau des österreichweiten Netzwerkes für den TEW-Unterricht im Bereich der APS und AHS, der PHs und der Universitäten

- die Einrichtung von regionalen und überregionalen Arbeitsgruppen

- die Mitarbeit an der LehrerInnen-aus- und -fortbildung

- die Entwicklung von fachbezogenen Studienplänen an den PHs

- die Mitarbeit an der Planung und Durchführung von Fortbildungsveranstaltungen

- die Entwicklung und Verbreitung von fachdidaktischen Konzepten

- die Mitarbeit an der Etablierung der fachdidaktischen Grundlagenforschung an den Hochschulen und Universitäten sowie deren internationale Vernetzung (Technische Erziehung und Technikdidaktik in anderen Ländern),

- die Errichtung einer besonderen Informationsplattform / Website

- die Unterstützung medialer Öffentlichkeitsarbeit zur Schaffung eines

breiten Bewusstseins mit dem Ziel, die gestaltende und technische Grundbildung als wichtigen, zentralen Teil der allgemeinen Bildung greifbar zu machen

- die Berücksichtigung von Gender-Sensitivity und Gender-Mainstreaming bei allen Aktivitäten des Netzwerks.

(Siehe: [http://imst.uni-klu.ac.at/programme\\_prinzipien/rn\\_tn/thema/werken/](http://imst.uni-klu.ac.at/programme_prinzipien/rn_tn/thema/werken/))

1 Siehe: <http://imst.uni-klu.ac.at/>

2 Siehe etwa: Projekt mut!–Mädchen und Technik: <http://www.mut.co.at>. Ein Überblick zu Mädchen und Frauen fördernden Technikinitiativen gibt es in einer Ausgabe der pädagogischen Taschenbuchserie „schulheft“: Josef Seiter: Technik weiblich! Analysen zu mädchen- und frauenzentrierten Fördermaßnahmen im Bereich Technik und Naturwissenschaften, Studien-Verlag Innsbruck 2007, <http://www.schulheft.at>, [www.studienverlag.at](http://www.studienverlag.at)

Dagmar Winterhalter-Salvatore

# „Kinder als Forscher und Erfinder“

## Naturwissenschaftliche Bildung im Elementarbereich

Wir leben heutzutage in einer komplexen und hoch technisierten Industrie- und Wissensgesellschaft, die ein hohes Maß an Flexibilität und eine lebenslange Lernbereitschaft fordert. Das Bildungsvorratsmodell (einmal gelernt, nützt es ein Leben lang) hat sich schon längst überholt. Ausgehend von diesem Wandel und den nationalen, wie internationalen Bildungsdiskussionen und Bildungsstudien stehen alle Bildungseinrichtungen, auch die Kindertageseinrichtungen vor der größten Reform in ihrer bisherigen Geschichte. Durch die Implementierung von Bildungs- und Orientierungsplänen für den Elementarbereich sind die PädagogInnen aufgefordert, die Kinder in ihren entwicklungsreichsten und lernintensivsten Jahren pädagogisch zu begleiten und nachhaltige Lernprozesse zu initiieren. In dieser neu definierten Bildungsarbeit der Kindergärten nehmen die Naturwissenschaften, die Mathematik und die Technik einen hohen Stellenwert ein.

Doch wie gestaltet sich das in der Praxis? Wie beurteilen die PädagogInnen die Möglichkeiten dieser Bildungsbereiche? Welche Projekte haben sich in Kinderkrippe und Kindergarten bewährt?

### Erfahrungen von PädagogInnen

Für viele PädagogInnen ist es Neuland, sich mit naturwissenschaftlichen Themen, der Mathematik oder dem Bereich Technik auseinanderzusetzen. Oft sind die eigenen schulischen Erfahrungen in diesen Fächern negativ besetzt, es bestehen Ressentiments und auch Ängste, den Anforderungen

nicht gewachsen zu sein. Durch die enorme Komplexität der Wissensbereiche erscheinen einfachste Fragen der Kinder unlösbar. Diese Ängste gilt es zu überwinden. Weiterqualifizierung, Handreichungen und Praxismaterialien können die notwendige Unterstützung geben.

### Grenzenlose Wissbegierde der Kinder – das Bild vom Kind

Kinder gehen täglich auf Entdeckungsreise: von klein an erobern sie sich zu erst ihre nähere Umgebung, um dann „die ganze Welt“ zu erforschen und erfinden für sich alles neu. Wenn man Kinder beobachtet, ihnen zuhört und ihre Fragen wahrnimmt, kann man immer wieder feststellen, dass Kinder sich ständig mit ihrer Lebensumwelt auseinandersetzen, sie sind fasziniert von Naturphänomenen, sie lieben Erzählungen von fernen Welten und längst vergangenen Zeiten.

Sie erforschen alles, indem sie eigene Bauwerke erstellen, hinter die Dinge blicken, indem sie sie auseinander nehmen und neu zusammensetzen. Ihre grenzenlose Neugierde zeigt sich in ihren Fragen, die sie an uns und an die Welt stellen. Sie haben Fragen und wollen eben nicht nur Antworten, sondern Erfahrungen, Aha-Erlebnisse, sichtbare Ergebnisse. Sie selbst wollen erforschen und erfinden, ihre „Welt neu erfinden“. Und sie haben ein Recht auf Wissen und damit auf Bildung.

### Kinder sind Forscher und Erfinder

Neuere entwicklungspsychologische Untersuchungen zeigen, dass Kinder

im Kindergartenalter über kognitive Fähigkeiten verfügen, ihre Welt zu erkunden und sich davon ein Bild zu machen, sie erlangen Erkenntnisprozesse über die dingliche Welt, überdenken ihre Beobachtungen und ziehen Schlüsse daraus, auch mit der Folge, dass nach genauer Überprüfung ihre eigene Überzeugung geändert wird.

Diese Fähigkeit des Perspektivenwandels, Wahrgenommenes aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten und zu analysieren, gelingt früher als z.B. von Piaget angenommen, bereits vor dem Schuleintrittsalter. Kinder sind fähig, Zusammenhänge von Ursache und Wirkung zu erkennen und in ihrem Denken zu berücksichtigen. Dabei entwickeln Mädchen und Jungen gleichermaßen ein großes Interesse an der belebten wie unbelebten Natur.

Es ist erfahrungsgemäß wichtig:

- den Kindern Zeit zu lassen auszuprobieren, auch zu scheitern und es nochmals zu versuchen, sie nicht mit unserer Ungeduld an diesem wichtigen Lernschritt zu hindern,
- die Kinder nicht in vorgefertigte Schemata zu pressen, sondern sie kreativ und explorativ mit der Materie umgehen lassen
- und sie als wirkliche Forscher und Erfinder zu respektieren, sie ehrlich zu loben, wenn ihre Arbeit gelungen ist, aber auch Misserfolge gemeinsam wahrzunehmen,
- zu zeigen, dass auch wir nicht alles wissen und Fragen offen bleiben dürfen, denn so vermitteln wir die Schritte eines lebenslangen Lernens.



## Wie lernen und denken die Kinder?

Bei der Beobachtung und in Gesprächen erkennen wir die große Lernfreude der Kinder. Kinder lernen am effektivsten und am nachhaltigsten in der Gemeinschaft. Das Lernen in der Kindertageseinrichtung ist mehr als nur Wissensvermittlung, es ist eingebettet in einen fortwährenden Prozess, der gekennzeichnet ist durch die Interaktion von Kind zu Kind, vom Erwachsenen zum Kind und umgekehrt. Beide Partner kommunizieren und kooperieren gleichberechtigt miteinander, sie konstruieren so gemeinsam ihr Wissen. Die Bedeutung des ko-konstruktiven, gemeinschaftlichen Lernens zeigt sich im Umgang mit z.B. beim Heranziehen „wissenschaftlicher“ Quellen – scientific literacy – oder der Suche nach Experten. Dabei ist die lernmethodische Kompetenz Grundlage des Wissenserwerbs. Sie beinhaltet das Wissen darüber, wie man lernt, wie man Wissen erwirbt und organisiert, wie man es zur Lösung komplexer Problemsituationen einsetzt und sozial verantwortet. Dies ermöglicht, Wissen zu aktualisieren und Unwichtiges oder Überflüssiges auszufiltern. Das Kind entwickelt ein Bewusstsein dafür, dass es lernt, was es lernt und wie es lernt. Lernmethodische Kompetenz bündelt vor allem jene Basiskompetenzen, die den bewussten Erwerb von Wissen stärken, die Fähigkeit zur Selbstregulation unterstützen, um Fähigkeiten und Wissen anzuwenden und zu übertragen, d.h. zu lernen, wie man lernt.

Der Ausgangspunkt der Beschäftigung mit der Naturwissenschaft sind die Fragen und Beobachtungen der Kinder, Experimente vertiefen das Wahrgenommene, und die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden dann wieder in Alltagssituationen eingebettet.

Bei der Suche nach Bedeutung und Erklärung erweisen sich die Kinder als

Forscher und Philosophen, sie wenden Forschungsverfahren und Ermittlungsstrategien an, erstellen Hypothesen und überprüfen sie, sie suchen nach der Wahrheit, indem sie Hinweisen folgen, Vertrautes und Mutmaßungen überprüfen und so eine Lösung finden. Am Ende dieses Prozesses geben sie sich nicht mit einer Antwort zufrieden, sondern sie fahren fort, noch ergiebigere Fragen zu stellen und neue Abenteuer zu wagen.

Naturwissenschaften sind Elemente unserer Kultur, getragen durch Normen und Werte unserer Gesellschaft und Garant für die Weiterentwicklung unserer hochtechnisierten Welt. Gerade in der Auseinandersetzung mit ihnen erwerben die Kinder von klein an wichtige Basiskompetenzen.

### Bei der Beschäftigung mit Naturwissenschaft und Technik erwerben Kinder wichtige Basiskompetenzen

**Personale Kompetenz**, indem sie in ihrer Dingwelt forschen und zu Lösungen kommen, werden ihr Selbstwertgefühl und auch ihre Autonomie gestärkt.

**Motivationale Kompetenz:** Die Neugierde ist der Motor zum Forschen und Erfinden. Die Kinder lernen ihr Tun in Selbstregulation zu bestimmen und konzentriert bis zum Abschluss bei der Beschäftigung zu bleiben.

**Soziale Kompetenz:** Fragen zu den Experimenten und Lösungsvorschläge werden mit anderen besprochen und gemeinsam in Kooperation durchgeführt. Das Miteinander fördert die Freude am aktiven Tun.

**Kognitive Kompetenz:** Besonders Kinder im Kindergartenalter wollen lernen, erfahren und wissen und lücheln die Erwachsenen mit ihren tausend Fragen nach dem „Warum und Wieso“. Über naturwissenschaftliche Lernprozesse, bei denen Kinder selbst experimentieren und entdecken, erweitern sie

ihr Wissen. In der Auseinandersetzung mit Technik und Naturgesetzen geht es um klar strukturierte Planungs- und Handlungsabfolgen. Dabei lernen Kinder ihr Handeln in logischer Abfolge durchzuführen und auf Details zu achten. Sie erfahren „Wenn, dann“-Beziehungen und gewinnen dadurch ein komplexeres Bild der dinglichen Welt.

*Kinder brauchen aber die Begleitung und Unterstützung von uns Erwachsenen in der Kindertageseinrichtung und im Elternhaus, die ihre Freude am Lernen und Experimentieren unterstützen,*

- bei denen sie sich angenommen fühlen, die im Dialog mit ihnen gemeinsam die Welt erforschen und die dabei auch selbst einmal „Lernende“ sind,
- die Vorgänge oder Erscheinungsformen in ihrer dinglichen Umwelt altersgemäß erklären oder mit den Kindern Wissensquellen finden, die ihren ganz natürlichen Forscherdrang pädagogisch anleiten und begleiten und sie auf diesem Wege immer wieder motivieren,
- die ihnen ökologisches oder ökonomisches Verantwortungsbewusstsein ihrer Umwelt gegenüber vermitteln und sie nicht zuletzt immer wieder ermuntern und loben.

*Leitziele der naturwissenschaftlichen, mathematischen und technischen Bildung im Kindergarten sind Stärkung der Autonomie, soziale Mitverantwortung und Stärkung des Lernens, vor allem der Lernfreude im Sinne einer nachhaltigen Neugierde und Wissbegierde.*

### Grundpfeiler für den Bildungsbereich Naturwissenschaft, Mathematik und Technik

Ganzheitlichkeit  
Die Auseinandersetzung mit Naturwissenschaften im Elementarbereich kann und darf sich nicht auf bloße Experi-

Dagmar Winterhalter-Salvatore

Studium der Sozial- und Heilpädagogik, mehrjährige Berufserfahrung in verschiedenen Einrichtungen der Sonderpädagogik. Seit 1985 wissenschaftliche Referentin am Staatsinstitut für Frühpädagogik in München. Arbeitsschwerpunkte: Integrative Arbeit in Kindertageseinrichtungen, Vernetzung und Gemeinwesenorientierung, Entwicklung von Konzepten zur Bildungsarbeit im Elementarbereich und Kooperation mit Einrichtungen der Frühpädagogik und der Grundschulen und Tätigkeit in den Ausbildungsstätten und in der Weiterbildung mit dem Schwerpunkt naturwissenschaftliche-, mathematische- und technische Bildung unter der Präferenz des Aufbaus und der Stärkung von Basiskompetenzen bei Kindern.

Aktuelle Publikationen:  
- Natur-Wissen schaffen, Band 1: Dokumentation des Froschkönig-Wettbewerbs, Kommentierung der Beiträge Bildungsverlag EINS, Troisdorf  
- Reise der kleinen Sonne, Praxisbuch für Erzieherinnen (Physik und Märchen), Bildungsverlag EINS, Troisdorf



**Ein kurzer Einblick in eine mögliche Auseinandersetzungen mit den Naturwissenschaften am Beispiel „Luft“.**

**Luft als Element mit all seinen Eigenschaften definieren:**

Was fliegt, schwebt, gleitet – was ist Luft?  
 Luft zum Atmen, Luft ist Gas – Nachweis.  
 Luft ist schwer, Luft kann man spüren (Luftpumpe/ Wind), Luft hat Kraft (Windrad).  
 Luft strömt und fließt, Luft ist kalt und warm, Luft macht Töne.

**Integrierte Bildungsbereiche:**

Sprache: Differenzierungen z.B. schweben, gleiten...  
 Technik: Bau von Windrädern, verschiedene Papierflieger  
 Mathematik: messen, wiegen (Konstruktion, Temperatur – was wird womit gemessen, Zeit)  
 Musik: Konzert mit Lufttönen, Kammharmonika  
 Kreativität: Wolkenbilder, Gestaltung Forscherbuch, Blasebilder  
 Bewegung: Drachensteigen, Fliegerwettbewerb, Wetter erleben

**Mit allen Sinnen erleben**

Luft fühlen, kalt warm (Fön)  
 Luft riechen, frische Luft nach dem Regen, verbrauchte Luft – Qualm  
 Luft sehen: aufsteigende warme Luft  
 Luft hören, Pfeifen des Windes, Luftstrom durch „Orgelpfeifen“

mente aus den Bereichen der Chemie oder Physik beschränken. Sie muss eingebettet werden in eine ganzheitliche Bildung, die sowohl das Kind in all seinen Sinnen anspricht (Farben sehen, Kälte spüren, Rauch riechen, saure Zitrone schmecken), sondern auch *Themen übergreifend* alle anderen Bildungsbereiche integriert. Hier sind u. a. folgende zu nennen:  
 Werteorientierung: verantwortungsvolles Handeln gegenüber der Natur und ihren Gesetzen, Staunen über die Schöpfung  
 Emotionalität und soziale Beziehung: das Miteinander im Entdecken und Erforschen  
 Sprache: Austausch von Erfahrungem und der Zugewinn an Fachvokabular  
 Mathematik: exaktes Messen, Wiegen und Bestimmen als mathematische Vorkompetenzen  
 Umwelt: von der Müllvermeidung über

gesunde Ernährung bis zu einem ökologischen Bewusstsein  
 Ästhetik, Kunst, Kultur: eigene Darstellung, Kulturtechniken in der Menschheitsgeschichte  
 Musik: von der Entstehung von Schall und Tönen zu Meisterwerken der Musik  
 Bewegung, Rhythmik  
 Tanz und Sport: von der Fliehkraft auf der Schaukel zum Gleichgewicht der Wippe, vom Tanz der Wassermoleküle zum Tauziehe.n

**Ko-Konstruktion**

Ko-Konstruktion als pädagogischer Ansatz bedeutet, dass Lernen durch Zusammenarbeit stattfindet. Eigene Ideen werden eingebracht, mit den anderen besprochen, verhandelt, neu oder weiterentwickelt. Der offene und durch gegenseitigen Respekt getragene Dialog ist dabei das Fundament des Miteinanders.

**Vernetztes Denken und Handeln – ein gemeinsames Konzept der inneren Differenzierung**

Das gilt vor allem auch für die Vernetzung der Wege und Einrichtungen im Bildungsverlauf. Auf Dauer wird das Problem des Übergangs vom Kindergarten zur Volksschule nur dann angemessen bewältigt werden, wenn es gelingt, *Bildungspläne institutionsübergreifender Art zu entwickeln*. Die Ausbildung der Fachkräfte ist so zu gestalten, dass sie die Entwicklung und Bildung von Kindern in beiden Bildungsstufen, von 0 bis 10 Jahren, verantworten können. Was benötigt wird, ist ein zusammenhängendes Bildungssystem nicht nur innerhalb der einzelnen Länder, sondern in ganz Europa. Besonders deutlich werden die Ausführungen zu einem neuen vernetzten Denken unter der Überschrift „Die Entwicklung von Einrichtungsformen europaweit“: „Krippe, Kindergarten, Hort, aber auch die Schule in ihrer bisherigen Form waren Einrichtungen des 20. Jahrhunderts. Für das 21. Jahrhundert werden neue Formen von Einrichtungen benötigt, in denen vielfältigere Angebote für Kinder sowie Angebote für Eltern und Beratungs- und Professionalisierungsangebote für die Fachkräfte miteinander verbunden sind.“

**Die aktive Beteiligung der Kinder – Partizipation**

Wenn uns eine Frage neugierig macht, wenn wir innerlich und als aktive Person beteiligt werden, sind wir bereit, uns auf den Weg des Wissen-Wollens zu begeben.

Vorhandenes Wissen wird eingebracht, neues Wissen wird am Vorhandenen „angedockt“. Motor ist dabei die Freude, der Spaß, die emotionale Engagiertheit. Nur so entdeckt man neue Wege des Lernens, tauscht sich



gegenseitig aus im gleichberechtigten Dialog.

**Welche Themenbereiche werden schwerpunktmäßig erarbeitet?**

Durchforstet man die Bildungs-Orientierungspläne der Bundesländer, auch vieler europäischer Staaten und befragt die PädagogInnen in den Kindertageseinrichtungen, so lassen sich „die Spitzenreiter“ der naturwissenschaftlichen Bildung ausmachen. An erster Stelle steht die Auseinandersetzung mit den vier Elementen (Wasser, Luft, Erde und Feuer/Licht), gefolgt von Projekten wie die Beschäftigung mit den Wetterphänomenen, dem Wasserkreislauf, aber auch Bearbeitung von Fragen über unsere und ferne Welten, der Zeit im Blick längst vergangener Epochen oder zukünftiger Visionen.

**Basiskonzept der technischen Bildung im Elementarbereich**

Wir befinden uns in einem unaufhaltbaren Prozess der Wandlung hin zu einer hoch technisierten Gesellschaft. Die Bedeutung der Naturwissenschaften und Technologien wird auch weiterhin zunehmen und ein Großteil der zukünftigen

tigen Berufsfelder wird in diesen Bereichen liegen.

Kinder wachsen automatisch in diese Welt hinein und gehen meist ganz selbstverständlich mit Technik um. Obwohl der häusliche Bereich mit Geräten aller Art ausgestattet ist und viele Eltern auch in ihrem Berufsalltag mit Technik zu tun haben, leben Kinder oft nur als Zuschauer in dieser Umgebung. Schaut man sich einmal die häusliche Umgebung von Kindern genauer an, so findet man meist wenig Material, das Kinder anregt zu experimentieren, zu konstruieren, etwas zu erforschen.

**Umgang mit Materialien**

Am Beginn der technischen Bildung von Kindern steht der Umgang mit verschiedenen Materialien. Diese werden bezüglich ihrer Beschaffenheit, ihrem Nutzen und Gebrauch mit allen Sinnen unterschieden. Unter Materialien versteht man: Erde, Sand, Steine, Metall, Papier, Plastik, Stoffe etc. Diese unterscheiden sich durch ihre Beschaffenheit: durchsichtig, glatt, rau, biegsam, magnetisch, schwimmend, sinkend, mit ihnen kann man bauen oder konstruieren.

Messinstrumente helfen, die Umgebung erklärbar und fassbar zu machen

durch: Meterstab, Waage, Thermometer, Messglas, Lupe, Fernglas.

**Umgang mit Werkzeugen**

Ebenfalls von Bedeutung ist die Kenntnis, der Umgang und die Handhabung verschiedener Werkzeuge wie z.B.: Bohrer, Handbohrmaschine, Schere, Säge, Messer, Hobel, Feile oder Hammer und Nägel, Schraubenzieher und Schrauben.

**Technische Grundkenntnisse**

Erste physikalische Gesetze werden bei der Umsetzung in die Technik erfahren, indem große Entdeckungen unsere Weltgeschichte von den Kindern neu erforscht werden wie z.B. das Rad und alles, was rund ist, der Hebel und was gehoben wird, die Schiefe Ebene und die Rampe, die Rolle und der Flaschenzug, die Reibung und wie man rutscht, das Gleichgewicht und die Wippe.

Es muss im Interesse aller Bildungseinrichtungen liegen, die Freude und Wissbegierde der Kinder an der belebten wie unbelebten Natur zu fördern und lebenslang zu erhalten. Denn wir brauchen für unsere Zukunft Menschen, die nicht aufhören zu fragen, zu hinterfragen und nach kreativen und innovativen Lösungen zu suchen.

An Frau Bundesministerin  
Dr. Claudia Schmied  
BMUKK  
Minoritenplatz 5  
1014 Wien  
Graz, 12. 1.2009

**Betreff: Zentrale Reifeprüfung aus der Sicht der Bildnerischen Erziehung**

Sehr geehrte Frau Ministerin!  
Zunächst darf ich Ihnen die besten Wünsche für Sie und Ihre Anliegen im Schul- und Bildungs-Jahr 2009 übermitteln.  
Eines dieser Anliegen ist die zentrale Reifeprüfung, in der sich die Bildnerische

Erziehung besonders von der "3. Säule"/Mündliche Matura betroffen sieht und in der einige wesentliche Charakteristika des Faches berührt werden.

Einige besorgte Reaktionen von KollegInnen, vor allem aus Oberösterreich, werden Sie bereits erhalten haben. Als Vorsitzende des BÖKWE möchte ich die angeführten Argumente nochmals zusammenfassen und dezidiert unterstützen:

- Ein entscheidendes Wesensmerkmal unseres Faches stellt die Verknüpfung des praktischen Schaffensprozesses mit der reflektierenden Auseinandersetzung dar. Eine mündliche Matura,

die auf eine Fragestellung reduziert wird, schränkt eine Präsentation des die ganze Oberstufe nach wie vor stark bestimmenden wie von SchülerInnen auch besonders geschätzten praktischen Bereichs sehr ein bzw. drängt ihn aus der Matura überhaupt hinaus.

- Damit wird ein zweiter wesentlicher Fach-Aspekt, der in den didaktischen Grundsätzen des BE-Lehrplans festgehalten ist, in Frage gestellt: Wenn das Spezialgebiet/eine 2. Frage wegfällt, fällt auch die Möglichkeit weg, [...]

Der ganze Brief:  
<http://www.boekwe.at/aktuelles/aktuelles-berichte.php>



Hans Schachl

# Gehirn – Herz – Hand

## Neurowissenschaftliche Grundlagen des Technischen Werkens

### Vorbemerkung:

„Wenn das Gehirn des Menschen so einfach wäre, dass wir es verstehen könnten, dann wären wir so dumm, dass wir es doch nicht verstehen würden.“<sup>1</sup>

### 1. Der phylogenetische Zugang

Die These von der Abstammung des Menschen aus dem Tierreich war nicht so einfach durchzusetzen:

1809 schrieb Lamarck am Ende seiner „Zoologischen Philosophie“ in „einigen Beobachtungen hinsichtlich des Menschen“, „in einer Folge von Generationen habe sich irgendeine Rasse von Vierhändlern ... in eine von Zweihändlern verwandelt.“<sup>2</sup>

Huxley und Darwin nahmen ein halbes Jahrhundert später diesen Gedanken wieder auf. Mit dem Satz „Der Mensch stammt vom Affen ab!“ entfachte Darwin einen Sturm der Entrüstung! Wahrscheinlich waren die Ursachen der Evolution von den Affen zu den „Affen-Menschen“ die drastischen geologischen und klimatischen Veränderungen in der Zeit vor 10 bis 5 Millionen Jahren: lange Trockenperioden in Äquatorialafrika mit Rückgang der Wälder und Bildung der Savannen. Der Gang in die Savanne erforderte den aufrechten Gang; dieser ermöglichte eine Nutzung der „freien Hände“ zum Jagen, Transportieren, vielleicht auch zur besseren Gestik.

Laut Riedl<sup>3</sup> setzt die Menschwerdung die „Begegnung“ (im Sinne von Kombination) von fünf Prämissen voraus: hohes Abstraktionsvermögen, Entwicklung der Raum-Repräsentanz, Entwicklung

des Neugierverhaltens, Entwicklung der Selbstexploration (Greifhand!), geringe Spezialisierung (Lernfähigkeit).

In Millionen Jahren der Evolution haben sich in wechselseitiger Verstärkung vier Fähigkeiten vorbereitet:

Werkzeuggebrauch, Sprache, Tradierung durch Nachahmung, Bewusstsein und Denken. Diese Fähigkeiten gibt es ansatzweise, unterschiedlich in Ausprägung, Art, Niveau auch im Tierreich.

*Werkzeuggebrauch:* Dazu gibt es im Tierreich viele interessante Beispiele!<sup>4</sup> Auch einer unserer Vorfahren (1,8 Millionen Jahre) wurde nach seiner Fähigkeit zum Werkzeuggebrauch benannt: Homo habilis.

*Sprache und Tradierung durch Nachahmung:* Auch Primaten sind dazu in bemerkenswerter Weise befähigt!<sup>5</sup> Ein berühmtes Beispiel ist der Bonobo-Affe „Kanzi“. Er beherrscht nicht nur 250 Wortsymbole und lernte manches durch Nachahmung, sondern brachte es auch zur „Steinzeitkultur“: Er produzierte Werkzeuge und schuf auch neue mit schon vorhandenen Werkzeugen!<sup>6</sup>

Jane Goodall lieferte in den 1960er Jahren bahnbrechende Erkenntnisse. Als sie dem berühmten Louis Leakey von ihren ersten Beobachtungen von Termiten „angelnden“ Schimpansen berichtete, antwortete dieser: „Nun müssen wir Werkzeug neu definieren, Mensch neu definieren oder akzeptieren, dass Schimpansen Menschen sind.“<sup>7</sup>

*Bewusstsein:* Wie die Sprache dürfte sich auch das „bewusste Denken“ kontinuierlich aus dem Denken anderer Tiere entwickelt haben. Für Lernen durch

Erfahrung, ja durch „Einsicht“, sowie für die Weitergabe dieser Erfahrungen durch Vorzeigen und Nachahmen gibt es interessante Beispiele aus dem Tierreich, vor allem bei den Primaten.

Dennoch: Bei aller Anerkennung und Bewunderung der Leistungen von Tieren ist doch evident: Werkzeugerfindung bis hin zum Computer, Sprache über das einfache Verständigungsmittel hinaus bis zu „Faust“ und zur Formulierung wissenschaftlicher Theorien, Kreativität eines Michelangelo oder Mozart, Weitergabe individueller und kollektiver Erfahrung nicht nur über Vorzeigen und Nachmachen, bewusste Erforschung des eigenen Bewusstseins, usw., zeigen wahrscheinlich nicht nur graduelle, sondern – wegen ihrer Größenordnung – auch prinzipielle Unterschiede!

Wahrscheinlich durch die Zunahme der Neuronen, vor allem durch das gigantische Ansteigen deren Vernetzung, kam es zum Quantensprung:

„Joker erwacht in einer organischen Festplatte auf dem Kopfkissen. Er spürt, dass er anfängt, sich aus einem heißen Strom halbfertiger Trugbilder an den Strand eines neuen Tages zu kämpfen. Welche Zellkraft steckt die Elfengehirne in Brand? Welche Turbinen treiben das Feuerwerk des Bewusstseins an? Welche atomare Kraft bindet die Gehirnzellen der Seele aneinander?“<sup>8</sup>

Der Homo sapiens ist mit seiner Intelligenz erschienen, aber ist er auch wirklich „weise“? „Er ist ausgestattet mit einem neuen Extremorgan, den tief gefurchten Hemisphären, die ihn jetzt in die Lage versetzen, nicht nur den Höhlenbären auszurotten und den Nachbarn,



den Neandertaler, sondern auch weiter den ganzen Planeten zu ruinieren.“<sup>9</sup>

## 2. Der ontogenetische Zugang

„Am Anfang war die Tat!“

Dies spiegelt sich auch in den Stufen der Intelligenzentwicklung nach Piaget: Die kognitive Entwicklung verläuft von den sensumotorischen Prozessen beim Säugling, über das symbolische Denken, zum anschaulichen Stadium, dann zum Stadium der konkreten Operationen bis hin zum Stadium der formalen Operationen.

Bei aller Kritik an Piaget ist der Zusammenhang zur Phylogenese und auch zur ontogenetischen Hirnentwicklung beeindruckend!

Also: *Vom Angreifen zum Begreifen!*

## 3. Das Zusammenwirken von Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gefühl und Verstand

Das „Ergebnis“ von Phylogenese und Ontogenese ist unser „ganzheitliches“ Gehirn, in dem „eins im anderen wirkt und lebt“ (Faust)!

### 3.1 Wie kommen die Informationen ins Gehirn?

Für die Wahrnehmung benötigt man Daten (physikalische Reize, Merkmale) und „Gespeichertes“ (Erfahrungen, Vorinformationen, Vorwissen, Kontext, Einstellungen). Die entsprechende Theorie heißt „Konstruktivismus“.

Auch im Zusammenhang mit technisch/naturwissenschaftlichem Denken ist die große Bedeutung von Erfahrungen aus der vorschulischen Zeit und aus der Grundschule zu betonen!

Wichtig: Einbeziehung des Vorwissens, Berücksichtigung der unterschiedlichen Begabungen etc.! Maxime: Individualisierung und Differenzierung!

Man kann den Wahrnehmungsvorgang auch als *Hypothesenprüfung* bezeichnen: Für Lernen ist fortwährende Informationsaufnahme erforderlich, so-

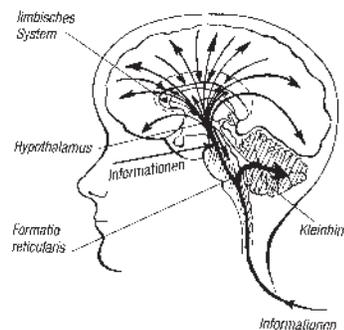
mit auch ständiges Prüfen von Hypothesen. Dabei wird bestehendes Wissen durch die neu ankommende Information „bestätigt“ (*Assimilation*), vor allem aber verbessert, erweitert und auch verändert (*Akkomodation*)! Aus dieser Sicht ist es absurd, das Fehlermachen zu tadeln, wie es in der Schule häufig passiert! Lernen ohne Fehler ist nicht möglich; aus den Fehlern müssen wir lernen (unsere Schemata akkomodieren)!

Hypothesenprüfung war und ist auch das Prinzip der Evolution: Jedes Lebewesen ist mit „Erwartungen, Hypothesen“ an die Umwelt herangegangen; veränderte Lebensbedingungen haben die Notwendigkeit gebracht, die „Schemata“, „Programme“ zu verändern, zu lernen!

Auch Sir Karl Popper<sup>10</sup> betont in seiner Wissenschaftstheorie die „*Vorläufigkeit*“ allen Wissens und sieht Wissenschaft als den fortwährenden Versuch, die bestehenden Ansichten (Hypothesen, Theorien) zu Fall zu bringen, zu „falsifizieren“! Hypothesenprüfung und problemorientierter Unterricht sind hier als dem menschlichen Denken genuin anzuführen!

### 3.2 Auf Empfang geschaltet

Wie wird die *Aufmerksamkeit* gesteuert?



Zur Illustration: Wodurch wird die Aufmerksamkeit vor/bei einem Konzertbesuch beeinflusst? Wichtig sind: Erwartungen, Erfahrungen, Vorwissen,

Einstellungen, Kontext (mit Gefühlen), aber natürlich auch die Daten aus Sehen, Hören, Betasten, Riechen etc.!

Die Informationen werden von den Sinnesorganen und anderen „Reizmeldern“ aus dem Körperinneren auf zwei parallelen Wegen zum Großhirn geleitet:

- a) Direkt zu den spezifischen Arealen der Hirnrinde (Seh- und Hörzentrum etc.).
- b) Daneben werden alle Erregungen zur Formatio reticularis geleitet.

Dieses „Gebilde“ sorgt über das Kleinhirn für „Tonische Aktivierung“, über das limbische System für die Beteiligung und Verarbeitung der Gefühle, die sich auch vegetativ auswirken (Hypothalamus)! Letztendlich wird der gesamte Cortex „bewusst aufmerksam“!

### 3.3 Die Rolle der Gefühle

Die Erkenntnis, dass das Gehirn mit Gefühlen etwas zu tun haben könnte, konnte sich, wie vieles in der Hirnforschung, erst langsam durchsetzen: Lange Zeit galt das Herz als der Sitz der Gefühle! Heute wissen wir, dass die entscheidende Struktur für die Gefühle das limbische System darstellt! Es besteht u. a. aus Gyrus cinguli, Amygdala, Thalamus, Hippocampus, Teilen des Zwischenhirns und auch aus der Formatio reticularis. Dass Gefühle kein „isoliertes“ Dasein führen, sondern mit Wahrnehmen, Gedächtnis, Lernen und Denken „vernetzt“ sind, zeigen schon alltägliche Erfahrungen: „Geistige“ Vorgänge können nur im Zusammenhang mit ihrem emotionalen Hintergrund verstanden werden! Man lernt und denkt anders, wenn man in ruhiger, positiver Stimmung ist oder frustriert an die Sache herangeht! Beim Einspeichern der Informationen (über den Hippocampus und die Amygdala) in die „Netze des Großhirns“ müssen dann auch die „*emotionalen Markierungen*“ mitgenommen werden, damit sie für spätere Vergleiche mit neuen Informa-

Abb. <sup>11</sup>



tionen zur Verfügung stehen: So kann z. B. der bloße „Anblick“ eines Lehrers, mit dem man schon öfters negative Erfahrungen gemacht hat, zum Gefühl der Angst mit allen körperlichen Begleitsymptomen führen; eine Angst, die sich unter Umständen auf das Unterrichtsfach „ausbreitet“ und vielleicht sogar in eine umfassende Schulangst mündet! Psychologen nennen diesen Vorgang „Generalisierung“!

**3.4 Konsequenzen für die Schule:**

In der Schule kommen die positiven Gefühle manchmal zu kurz und negative Erfahrungen werden eingespeichert! Der Vorwurf der „Verkopfung“ ist zwar anatomisch falsch, aber von der Bedeutung her richtig:

**Ganzheitliches Lernen**, ein Lernen mit allen Sinnen, mit Gefühl und Verstand ist angesagt:

- Multisensorisches Lernen, hier vor allem „Begreifen“!
- Auch bei „scheinbar abstrakten“ Stoffen einen Bezug zum „wirklichen Leben“ herstellen, um möglichst „reale“ Daten zu erhalten (Experimente, Naturbeobachtungen, realistische mathematische Beispiele, Englisch an alltäglichen Beispielen, usw.)!
- Auf die Gefühle achten! Traurigkeit, Angst, Ärger, Hoffnungslosigkeit, Langeweile, Frustration, Unzufriedenheit, Enttäuschung, Scham, Schuld sollten Platz machen für Freude, Neugier, Interesse, Hoffnung, Erleichterung, Zufriedenheit und auch Stolz!

All das gilt natürlich auch für den technisch/naturwissenschaftlichen Unterricht!

**3.5 Wie und wo werden die Informationen gespeichert?**

Die nur ca.1300 Gramm weiche Masse des Gehirns ist zusammengedrängt auf

kleinstem Raum und stellt dennoch ein Wunderwerk der Natur dar! Wie kann man je ganz verstehen, dass dieses Speichersystem „geräumig“ genug ist, die Erfahrungen eines ganzen Lebens aufzubewahren: Bilder, Töne, Gerüche usw., Melodien, Landkarten, Gedichte, Einzelaussprüche wichtiger und auch unwichtiger Leute, Erlebnisse in allen Details, Bewegungsprogramme, Gedanken über Religion und vieles mehr, und dies alles eingebettet in Gefühle?

Die Leistungen des menschlichen Gedächtnisses können nur aus der gigantischen Anzahl von Nervenzellen und deren Verschaltungen in der Großhirnrinde erklärt werden:

- Mehr als 100 Milliarden Nervenzellen im Gehirn. Unter jedem Quadratmillimeter Hirnoberfläche liegen (bis zu einer Tiefe von 2 bis 5mm) ca. 150.000 Nervenzellen.
- 500–20.000 Synapsen pro Neuron; sicher mehr als 100 Billionen (manche sprechen von einer Billiarde insgesamt).
- 200–800 Synapsen pro Millimeter Axon.
- Vermehrung der Nervenzellen während der Schwangerschaft: 250.000 pro Minute.
- Dazu kommen noch die sogenannten Gliazellen!

Was passiert beim Lernen und Speichern? „Häufig gebrauchte“ Synapsen verändern ihre Form, die Nervenstränge werden dicker, wie die folgende Abbildung zeigt:<sup>12</sup>

Warum werden diese Synapsen dicker, wer „füllt“ sie? Gibt es einen Stoff, „aus dem das Gedächtnis ist“? Das Wissen über die „Chemie des Lernens“ liefert die Basis für „gehirngerechtes Lehren und Lernen“!

Einfachste Schlussfolgerungen für das Lernen: Die Synapsen werden stabiler, wenn sie öfter benutzt werden (daher: WIEDERHOLEN!). Positive Erfahrungen wie Belohnungen steigern nachweislich die Dopaminausschüttung und verbessern die Gedächtnisleistung!

**3.6 Exkurs:**

**Spieglein, Spieglein im Gehirn**

Spezielle Nervenzellen (Spiegelneuronen) im Gehirn sind aktiv, wenn man anderen bei Tätigkeiten zuschaut, und zwar genauso, als ob man diese Tätigkeiten selber ausüben würde!

Daraus abgeleitet ein wichtiges Gebot: „Lernen am Vorbild“! Das inkludiert: Genaues und häufiges Demonstrieren, zum Imitieren anregen bzw. anhalten, Schüler als Vorbilder einsetzen. Motivation und Gefühle beachten.

**4. Schlusswort:**

„Lernen findet schließlich im Kopf statt; jeder Lernvorgang geht mit einer Veränderung im Gehirn einher. Die Neurobiologie stellt somit zwangsläufig das naturwissenschaftliche Fundament dar, auf dem moderne didaktische Theorien aufbauen sollten.“<sup>13</sup>

Das „Erkenne dich selbst!“ (Inscription am Tempel von Delphi) soll jedoch nicht nur Staunen und Hochachtung bringen,





sondern vor allem zur Gestaltung einer besseren Welt führen! Dazu bedarf es großer Anstrengungen auf allen Ebenen der Bildung, auch in der Schule: Neben dem Lernen von zweifellos notwendigem Wissen, von Fertigkeiten, geht es vor allem auch darum zu denken, zu philosophieren, „den Dingen auf den Grund zu gehen“! Ein Appell an die Lehrenden, damit die folgende Kritik, die Gaarder seine Sofie äußern lässt, nicht zutrifft:

„Der große Unterschied zwischen einem Schullehrer und einem echten Philosophen ist, dass der Schullehrer glaubt, eine Menge zu wissen, was er seinen Schülern ständig einzutrichtern versucht. Ein Philosoph versucht, zusammen mit seinen Schülern den Dingen auf den Grund zu gehen.“<sup>14</sup>

**Literatur:**

Boyd, R. (2008). Do People Only Use 10 Percent Of Their Brains? In: <http://www.sciam.com>, 21.02.2008.

Braitenberg, V.; Schüz, A.. (1989). Cortex: hohe Ordnung oder größtmögliches Durcheinander?, In: Spektrum der Wissenschaft, 5, 74–86.

Degen, R. (2007). Spiegelneuronen. Nervenbrücke zwischen Du und Ich?, In: Bild der Wissenschaft, 11, 30-33.

Changeux, J. P. (1984). Der neuronale Mensch. Hamburg: Rowohlt.

Fields, R. D. (2005). Making Memories Stick. In: In: Scientific American, 2, 59-65.

Friedrich, G.; Preiss, G. (2002). Lehren mit Köpfchen. In: Gehirn & Geist, 4, 64ff.

Gaarder, J. (1996). Sofies Welt. Roman über die Geschichte der Philosophie. München: Hanser.

Gaarder, J. (2000a). MAYA oder Das Wunder des Lebens. München: Hanser

Gould, J. L.; Gould, C. G. (1997). Bewußtsein bei Tieren. Ursprünge von Denken, Lernen und Sprechen. Heidelberg: Spektrum.

Gould, E. (2001). Young Cells in Old Brains. In: Scientific American, 9, 24–25.

Kandel, E. R. (2006). In Search of Memory. The Emergence of a New Science of Mind. New York: Norton.

**WICHTIGE  
GEBOTE FÜR  
LERNEN MIT  
HIRN:**

- 1. ÜBERBLICK**
- 2. TRANSPARENZ der ZIELE**
- 3. INTERESSE**
- 4. WIEDERHOLEN**
- 5. MEHRERE SINNE**
- 6. Positive GEFÜHLE**
- 7. FEEDBACK**
- 8. PAUSEN**
- 9. Richtige REIHENFOLGE**
- 10. VERNETZEN**
- 11. BEGABUNGEN**
- 12. Und aufs VORBILD nicht vergessen!**

Kempermann, G. (2006). Neurogenese. Kopfgenerationen. In: Gehirn & Geist, 3, 28-32.

Kluwe, R. H.; Lüer, G.; Rösler, F. (Hrsg.) (2003). Principles of Learning and Memory. Basel: Birkhäuser.

Markowitsch, H. J. (1996). Neuropsychologie des menschlichen Gedächtnisses. In: Spektrum der Wissenschaft, 9, 52–61.

Miller, G. (2008). Reflecting on Another’s Mind. In: <http://www.sciencemag.org/>, 21.02.2008.

Miller, G. (2008). Mirror Neurons May Help Songbirds Stay in Tune. In: <http://www.sciencemag.org/>, 21.02.2008.

Pinel, J. P. J. (1997). Biopsychologie. Eine Einführung. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Popper, K. R. (1994). Alles Leben ist Problemlösen. Über Erkenntnis, Geschichte und Politik. München: Piper.

Riedl, R. (1976). Die Strategie der Genesis. München: Piper.

Rizzolatti, G.; Fogassi, L.; Gallese, V. (2006). Mirrors in the Mind. In: Scientific American, 11, 30-37.

Schachl, H. (2006). Was haben wir im Kopf? Die

Grundlagen für gehirngerechtes Lehren und Lernen. 3. aktualisierte und überarbeitete Auflage. Linz: Veritas.

Spitzer, M. (2002). Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Springer, S. P./Deutsch, G. (1998). Linkes Rechtes Gehirn. 4. Aufl., Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Staub, G. (2008). Gedächtnistraining. Namen merken. In: Gehirn & Geist, 2008, 1-2, 69-71.

Swaminathan, N. (2008). New Neurons in Old Brains Exhibit Babylike Plasticity. In: <http://www.sciam.com>, 21.02.2008.

Swaminathan, N. (2008). Is Old Age Memory Decline Reversible? In: <http://www.sciam.com>, 21.02.2008.

Tse, D. et al. (2008). Schemas and Memory Consolidation. In: <http://www.sciencemag.org>, 21.02.2008.

Tsien, J. Z. (2007). The Memory Code. In: Scientific American, 7, 34-41

Trepel, M. (2004). Neuroanatomie. Struktur und Funktion. 3. überarb. Aufl., München: Urban & Fischer.

Vaas, R. (2000). Die sprechenden Affen von Atlanta. In: Bild der Wissenschaft, 8, 36-41.

Vaas, R. (2002). Das neue Bild des Menschenaffen. In: Bild der Wissenschaft, 3, 36-46.

Vogt, R. (2007). Gedächtnistraining in Frage und Antwort. Paderborn: Junfermann.

Whiten, A.; Boesch, C. (2001a). Die Kultur der Schimpansen. In: Spektrum der Wissenschaft, 4, 30-38.

- 1 Gaarder, 1996, 392
- 2 Changeux, 1984, 314
- 3 Vgl. Riedl, 1976, 221
- 4 Gould/Gould, 1997, 92-99
- 5 Whiten/Boesch, 2001
- 6 Vgl. Vaas, 2000, 40
- 7 Vaas, 2002, 38
- 8 Gaarder, 2000a, 313
- 9 Riedl, 1976, 222
- 10 Popper, 1994
- 11 Schachl, 2006, 55
- 12 vgl Braitenberg/Schüz, 1989
- 13 Friedrich/Preiss, 2002, 64
- 14 Gaarder, 1996, 88



Hans Schachl, HS Rektor Prof. Mag. Dr.

Zunächst Hauptschullehrer für Mathematik, Physik/Chemie und Leibesübungen, Diplom- und Doktoratsstudium der Psychologie und Pädagogik an der Universität Salzburg. Seit 1981 Lehrer an der Pädagogischen Akademie der Diözese Linz; ab 1989 Abteilungsvorstand für die Studiengänge, ab 1999 Direktor, ab 2003 Vorsitzender der Bundesleitungskonferenz der Pädagogischen Akademien, seit September 2006 Rektor der Privaten Pädagogischen Hochschule der Diözese Linz. Wissenschaftlicher Arbeitsschwerpunkt: Neurowissenschaft und gehirngerechtes Lehren und Lernen. In diesem Zusammenhang u. a. zahlreiche Gastvorträge bei Methodenkongressen in Bielefeld, Ulm, Linz und im Rahmen von SOKRATES-Programmen in Tallinn, Coimbra, Riga, Minsk, Cadix, Cebu/Philippinen.





Abb.1:  
„Zweckentfremden  
= Zweckentdecken“:  
Bildbeispiele

Abb.2 (rechts):  
„Zweckentfremden  
= Zweckentdecken“:  
„Putzschuh“ (KinderUni  
Kunst 2007)

**Katrin Nora Kober, Katharina Fleischmann**

## Österreichische Designvermittlung im europäischen Kontext: **Die Initiative design°mobil**

**Jugendliche sind Konsumprofis. Sie pflegen einen bewussten Umgang mit Gebrauchsgegenständen. Egal, ob sie lustvoll „Markenturnschuhe“ zur Schau tragen oder ob sie durch den Griff zu Secondhand-Kleidung den Rummel um gehypte Hersteller demonstrativ umgehen. In beiden Fällen ist die Wirkung auf das soziale Umfeld kalkuliert. Sie haben Spaß am Umgang mit der allgegenwärtigen Dingwelt und können in der Regel äußerst klare Ansprüche an Konsumgüter formulieren, die sie selbst als Zielgruppe in den Mittelpunkt**

**rücken – ein Glücksfall für Lehrpersonen, die in ihrem Unterricht das Entwickeln und Gebrauchen von Dingen thematisieren.**

Und doch hält die Auseinandersetzung mit der aktuellen Produktkultur und den damit in Zusammenhang stehenden Designprozessen nur zögerlich Einzug in die österreichischen Klassenzimmer. Eine breite Einbindung von Designthemen in die Lehre bleibt bisher – auch aufgrund des Alters, in dem Schülerinnen und Schüler hierzulande das Fach Werkerziehung haben –, aus. Auf eine aktuelle Entwicklung, die diesem Um-

stand entgegentritt, sei an dieser Stelle hingewiesen: Am Wirtschaftskundlichen Realgymnasium Salzburg wird seit diesem Schuljahr das neue Oberstufenfach „Design-Architektur-Technik“ angeboten. Dieses Wahlpflichtfach kann entweder zwei oder drei Jahre belegt werden und ist „maturabel“. Ein landesweiter Trend in Richtung Designvermittlung zeichnet sich jedoch nicht ab. Ganz im Gegensatz etwa zu England, wo man seit Mitte der 1960er Jahre an einer Verankerung von Design in der Schulbildung arbeitet und das Unterrichtsfach „Design and Technology“ mittlerweile bis zur Matura gewählt werden kann.

### Ein Blick nach England

Nigel Cross, Professor im Bereich Design Studies und Leiter der Abteilung Design und Innovation an der Open University, hat in dem 2007 erschienen Buch „Designerly Ways of Knowing“ (unter Rückgriff auf die Ergebnisse des Forschungsprojekts „Design in General Education“ durchgeführt von Bruce Archer, 1979) zusammengefasst, welche Gründe für eine Beschäftigung mit Design in der Schulbildung angeführt werden können. Laut Cross sollte Design die klassischen Bildungsbereiche der Human- und Naturwissenschaften ergänzen; denn während diese durch Problemorientierung gekennzeichnet sind, ist die Arbeitsweise von DesignerInnen lösungsorientiert und schöpferisch.

Ein weiteres Argument für Design im Unterricht ist die disziplinspezifische Fähigkeit von professionellen Designschaffenden, abstrakte Anforderungen in konkrete Objekte zu übersetzen. DesignerInnen haben die Fähigkeit, die sie umgebende materielle Kultur zu „lesen“ und in ihr zu „schreiben“. Sie verstehen, welche Nachrichten von Dingen kommuniziert werden und sie können neue Dinge entwerfen, die neue Nachrichten transportieren. Dieser Übersetzungsvorgang funktioniert in beide Richtungen. Alle Dinge stellen eine Form des Wissens darüber dar, wie bestimmte Anforderungen erfüllt und wie bestimmte Anwendungen durchgeführt werden sollen. Für die Arbeit mit Kindern und Jugendlichen bedeutet das, dass jeder scheinbar noch so banale Gegenstand zum Ausgangspunkt einer differenzierten Auseinandersetzung mit unserer Kultur werden kann.

### „Design Thinking“ in Österreich

Aber nicht nur außerhalb unserer Landesgrenzen werden vermehrt Stimmen laut, die für eine Beschäftigung mit der Arbeitsweise von DesignerInnen plädieren.



Der Managementexperte Robert Bauer von der Johannes-Kepler Universität Linz etwa spricht sich in der Wochenendausgabe des „Standard“ vom 9./10. August 2008 für „ein neues Innovationsverständnis auf Basis von ‚Design Thinking‘“ aus. Er empfiehlt in dem Artikel heimischen ManagerInnen, von den Denk- und Handlungsweisen von ProduktgestalterInnen zu lernen, um nicht den Anschluss an die internationalen Märkte zu verpassen. Die Verbindung von Kreativität und Rationalität im Umgang mit Problemstellungen ist laut Bauer auch ein wichtiger Faktor der Wirtschaft.

### Design kommt in die Schulen

Um die Lücke im heimischen Bildungssystem in Hinblick auf Design ein Stück weit zu schließen, haben sich Studierende der Universität für Angewandte Kunst Wien gemeinsam mit Univ.-Prof. James Skone dieser Thematik angenommen. Skone, der selbst viele Jahre als Designer erfolgreich für Unternehmen wie Semperit und AKG gearbeitet hat, engagiert sich nun als Professor dafür, auch in Österreich die Relevanz von Design einer breiten Öffentlichkeit bewusst zu

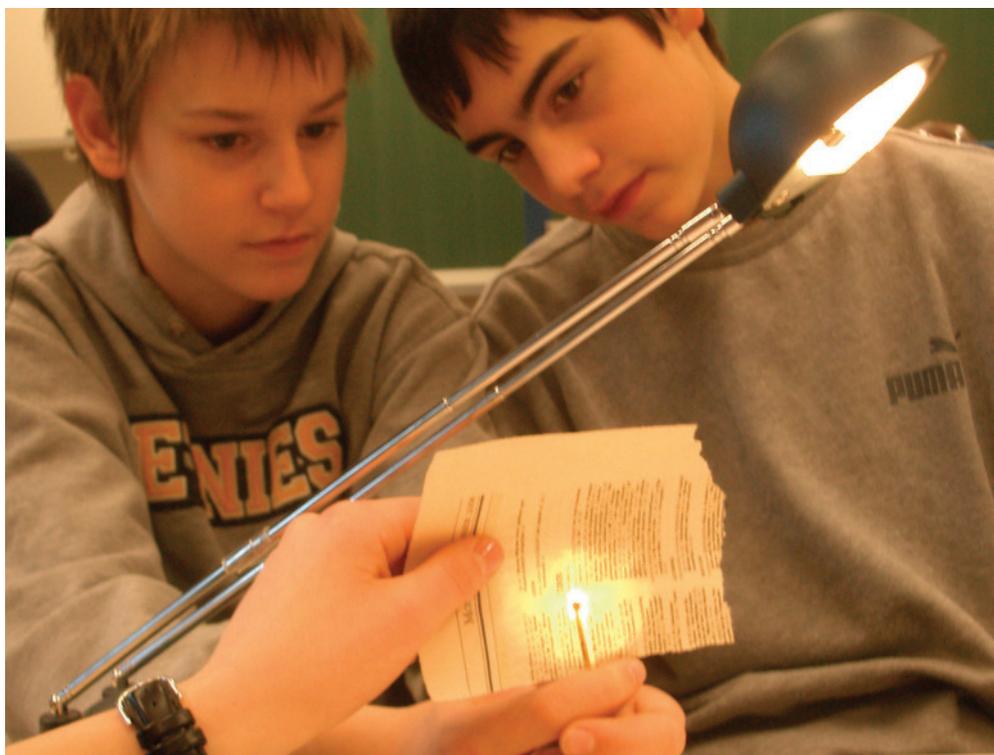
machen. Er ist davon überzeugt, dass Design als Handlungsstrategie das Potential zur Lösung von Aufgaben in verschiedensten Lebensbereichen besitzt. Wer sich spielerisch in die Rolle von GestalterInnen einübt, erhält demgemäß das Rüstzeug (*transferable skills*), sich Herausforderungen zu stellen, die sich in anderen, auch nichtgegenständlichen Bereichen ergeben.

„design°mobil“ heißt die vor rund einem Jahr von Skone und der Gruppe UNFORMAT ins Leben gerufenen Initiative, die sich dem Ziel verschreibt, mehr Designbewusstsein in die Schulen zu bringen. Studierende der Abteilung Design, Architektur & Environment für Kunstpädagogik entwickeln Designvermittlungskonzepte (Module) und sind seit März 2008 in ganz Österreich unterwegs, um Workshops mit Schülerinnen und Schülern durchzuführen. Derzeit werden acht Ausfahrten pro Semester von Kulturkontakt Austria finanziert.

Neben den Kindern und Jugendlichen sind auch Lehrpersonen in ihrer Rolle als MultiplikatorInnen Teil der Zielgruppe von design°mobil. Für sie wurden spezielle Angebote bis dato in Salzburg, Tirol und Wien durchgeführt.

Katharina Fleischmann arbeitete vier Jahre als Kindergarten- und Hortpädagogin in Wien. Seit 2004 studiert sie an der Universität für angewandte Kunst. Sie ist Theaterpädagogin im Figurentheater Lilarum und Gründungsmitglied von design°mobil.

Katrin Nora Kober arbeitete in der Entwicklungsabteilung der Firma Neudörfler Büromöbel ehe sie 2003 an der Akademie der bildenden Künste und der Universität für angewandte Kunst Wien zu studieren begann. In ihrer Diplomarbeit untersuchte sie Zweckentfremdungen als ambivalenten Versuch der Widerständigkeit im Produktdesign. Katrin Nora Kober ist Gründungsmitglied von design°mobil.



Erwin Neubacher

## „warming up“ Ein IMST – Projekt im Fach Technisches Werken und Physik

Abb.1  
Im Physikunterricht  
wurde die Basis für die  
Entwicklung der Kochgerä-  
te gelegt.

„warming up“ wurde im Sommersemester des letzten Schuljahres 07/08 im Technischen Werkunterricht und im Physikunterricht am Wirtschaftskundlichen Bundesrealgymnasium Salzburg (WRG) in einer 4. Klasse durchgeführt. Über einen Zeitraum von 4 Monaten entwickelten 13 Burschen solare Kochgeräte. Der eigenständige Forschungsprozess stand dabei im Mittelpunkt. Als weitere Institutionen waren zudem die „PLAGE“ Salzburg (Plattform gegen Atomgefahren) in der Frage des Einsatzes von so-

laren Kochgeräten im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit und die Universität Mozarteum/Werkpädagogik in Sachen Evaluation mit eingebunden.

### Projekttitel

„warm up“ = (engl.) das Aufwärmen, das Einstimmen von Zuschauern, ... (Duden)

Der Projekttitel „warming up“ bezieht sich auf dreierlei:

- 1) Aufgewärmtes Vermittlungskonzept  
Im Dezember 2006 wurde über das PI Salzburg eine für Technisches

Werken und Physik ausgeschriebene AHS-LehrerInnenfortbildung veranstaltet, die zum Ziel hatte, in der Zusammenarbeit je eines Technischen Werklehrers mit einem Physiklehrer, Qualifikationen der beiden Fächer in der Entwicklung solarer Kochgeräte zusammenzuführen.

- 2) Aufwärmen von Speisen  
Das Suchen nach Möglichkeiten des Erwärmens von Speisen mithilfe solarer Energie ist das eigentliche Thema des Projekts.
- 3) Aufwärmphase für das neue Oberstufenfach „Design-Architektur-Technik“ (DAT)

Seit ca. eineinhalb Jahren wird am WRG Salzburg über eine Weiterführung des Fachs Technisches Werken in die Oberstufe (DAT) bis zur Matura nachgedacht. In diesen Zeitraum fällt auch die Planung des vorliegenden Projekts. Nachdem „warming up“ in einer 4. Klasse durchgeführt wurde, sollte das Projekt auch als Versuchsfeld für einige DAT- Lehrplanelemente dienen.

### Projektziele

#### Themenbezogene Ziele

##### ■ physikalisch - technische Ebene:

Es sollte ein technisches Gerät entwickelt werden, das auf der Grundlage physikalischer Gesetzmäßigkeiten die Energie der Sonne mit möglichst hohem Wirkungsgrad für die Kochfunktion nutzbar macht. Physikalisches Wissen (Wärmelehre, Optik, Messverfahren) sollte dazu aufgebaut werden und im Entwicklungsprozess zur optimalen Nutzung auf die Funktion hin angewendet werden.

##### ■ designbezogene Ebene:

Die technisch optimale Lösung muss nicht zwingend auch die beste

im Sinne des Benutzers sein. Hier sollte das technische Gerät zum Gebrauchsgerät werden. Designkriterien im Sinne eines Briefings sollten erstellt und die technische Lösung daraufhin – wenn möglich ohne Leistungsverlust – modifiziert werden.

■ **soziokulturelle, (entwicklungs-)politische, ökonomische, ökologische Ebene:**

Verständnis darüber, dass technische Geräte auch Folgewirkungen in verschiedensten Bereichen auslösen können (Technikfolge), sollte aufgebaut werden. Das Beispiel Solarkocher bietet dafür ausreichend Stoff. Peter Machart sollte als Betreuer der PLAGE für Solarkocherprojekte in Indien über Chancen und Probleme im Einsatz aus erster Hand berichten und eine Diskussion dazu leiten.

**DAT-bezogene Ziele**

Nachdem die Vorbereitungen für das neue Wahlpflichtfach (DAT) während des laufenden Schuljahres und vor allem im Sommersemester zügig voran gingen, wurden auch die in „warming up“ verfolgten Ziele in Bezug auf die Vorbereitung auf „DAT“ immer wichtiger. Folgende Elemente waren relevant:

- problemorientierte Aufgabenstellung
- forschend-experimentierender Themenzugang
- realitätsbezogene Anwendbarkeit von Wissen
- eigenständige Entwicklung von Werkstücken und -prozessen
- Aufbau und Vertiefung handwerklicher Fertigkeiten
- Forderung und Förderung der Eigenständigkeit und Individualität
- Interdisziplinarität
- Einbeziehung von Fachleuten
- Anwendung fachbezogener Arbeitsmethoden
- Dokumentation

Zeit	Thema	Fach
21.1. - 25.2.	Physikalische Grundlagen zu Wärmelehre und Optik	PH
27.2.	Problemaufbereitung	TEW
5. - 26.3.	Systementwicklungsphase	
2.4.	Garmethoden	
2. - 30.4.	Entwicklungsphase	
7. - 28.5.	Planungsphase 1:1	
28.5. - 27.6.	Bausphase	PLAGE
23.6.	Soziokulturelle Auswirkungen im Solarkochereinsatz	TEW
30.6. - 2.7.	Testphase	
3.7.	Projektabschluss - Kochen	
24.9.	IMST - Award	alle

**Projekttablauf**

Der Aufbau verfolgte die Idee, den SchülerInnen dem Projektfortgang entsprechend Wissen in den einzelnen Phasen zu vermitteln, um dieses unmittelbar in die Entwicklungsarbeit der Geräte integrieren zu können. Diesen sich stufenweise erweiternden Zuwachs an Wissen und Qualifikationen begleiteten immer wieder kehrende Gelegenheiten zu eigenverantwortlicher Lernkontrolle (Rückmeldungen von Mitschülern/Lehrern/Fachleuten, Modellreihen, Berechnungen, Testreihen, materielle Umsetzung, Firmenkontakte, ...). Dadurch wurde der mehrmonatige Gesamtverlauf strukturiert und machte das Projekt für die SchülerInnen übersichtlicher.

**Übersicht über den**

**Projektverlauf**

**1) Physikalische Grundlagen**

Der vorbereitende Physikunterricht mit der Grundlagenvermittlung aus Wärmelehre und Optik fand in der ungeteilten Klasse mit 31 SchülerInnen statt, wodurch dieser Unterricht zwar auf das Projekt vorbereitend wirkte, zugleich aber auch als in sich abgeschlossener Themenkomplex für alle SchülerInnen gedacht war.

Die SchülerInnen konnten mithilfe des neuen Diodenlasers und einer Metallplatte Grundlagen der geometrischen Optik erleben. Dabei war die Reflexion an ebenen, konkaven und konvexen Spiegeln, Parabolspiegeln, Brennpunkt, Wirkung von Linsen etc. Untersuchungsthema (Abb.1).

Arbeitshaltung und Umgang mit Messgeräten (Digitalthermometer, Luxmeter) wurden für die Durchführung von Experimenten angeeignet.

Im Physikunterricht wurde demnach durch die Klärung von Phänomenen (Reflexion, Absorption, Brennpunkt, Wärmeleitung, ...) die Basis für die Anwendung in der Entwicklung der Kochgeräte gelegt. Die Erkenntnisse aus den Versuchen konnten unmittelbar in der Systemfindung eingebracht werden.

**2) Entwicklung solarer Kochgeräte**

**Problemaufbereitung / Aufgabenstellung**

Im Werkunterricht wurden die SchülerInnen mit der Fragestellung „Kann man mithilfe der Sonnenenergie kochen?“ konfrontiert.

Dazu wurden Informationen zur Energiequelle Sonne und deren nutzbaren Energieformen und Leistungswerten von den SchülerInnen eingefordert. Fragen wie etwa zu Abhängigkeiten der Strah-



(Foto: Patrick Schaudy)

Erwin Neubacher, Mag.

geb. 1965, Studium der Werkerziehung und Bildnerischen Erziehung an der Hochschule Mozarteum in Salzburg und der Akademie der Bildenden Künste in Wien, seit 1993 AHS-Lehrer in Salzburg, seit 1998 Lehrbeauftragter an der Kunstuniversität Mozarteum in Salzburg im Fach Werkerziehung, Mitbegründer des Vereins „Architektur-Technik und Schule“, Mitglied der IMST-Arbeitsgruppe für Technisches Werken



Abb.2  
Manche Schüler kamen kaum nach, die Fülle ihrer Ideen in Skizzen und Modellen festzulegen.

lungintensität (-leistung), zur Direkt- und Diffusstrahlung als unterschiedlich nutzbare Formen der Globalstrahlung, zur Solarkonstante und zu den Strahlungswerten für den Salzburger Raum ( $600 - 1000 \text{ W/m}^2$ ) mussten geklärt werden.

Erfahrungen aus dem Physikunterricht wurden von den Schülern in die Diskussion eingebracht. Viele weitere Fragen stellten sich und vage Theorien und Spekulationen tauchten auf.

An diesem Punkt wurde die Diskussion abgebrochen und in die eigentliche Aufgabenstellung überführt: „Entwickelt ein Gerät zum Garen von Speisen, das ausschließlich mit der Energie der Sonne betrieben wird.“

### Systementwicklungsphase

Möglichkeiten zu technischen Lösungen wurden nun erforscht und entwickelt.

Die Aufgabe lag in der Suche nach Transformationsmöglichkeiten von Solarenergie in Wärmeenergie. Jede auch noch so unkonventionelle Idee, die zu Lösungen führt, konnte gedacht und ausprobiert werden.

Dabei bewegten die Schüler unzählige Fragen, was nicht selten zu Auseinandersetzungen über die vermeintliche Antworten führte. Manche Schüler kamen kaum nach, die Fülle ihrer Ideen in Skizzen und Modellen festzulegen (Abb.2).

„Welche Temperaturen benötigt man überhaupt, um Reis kochen zu können?“ oder

„Ist Stahl oder Aluminium besser, um Wärme zu leiten?“ oder

„Kann man durch Einfärben des Kochguts mit schwarzer Lebensmittelfarbe schneller oder mit weniger Temperatur kochen?“,

„Ist es effektiver, dünne oder dickere Bleche für Absorberflächen zu verwenden?“

„Wie groß muss eine Reflektorfläche sein, um in der Form eines Paraboloids mindestens  $200^\circ\text{C}$  zu erzeugen?“ ...

So vielfältig wie die Fragen waren auch die Lösungen.

### Systemvorstellung im Plenum

Die Ideen wurden ausführlich von den Schülern in der Klasse mithilfe von Tafelzeichnungen und Arbeitsmodellen vorgestellt (Abb.3). In Erklärungen und Argumentationen versuchten sie ihren



Abb.3  
Die Ideen wurden mithilfe von Tafelzeichnungen und Arbeitsmodellen vorgestellt.

Mitschülern die Funktionsweisen ihrer unterschiedlichen Konzepte (Systeme) verständlich zu machen. Die Mitschüler ergänzten, korrigierten oder stellten die Ideen in Frage und halfen bei der Auswahl der besten Systeme. Durch die lebendige und kritische Diskussion nahmen viele der Schüler wichtige Anregungen für die Weiterentwicklung auf.

### Optimierung der technischen Lösungsansätze

Die Anregungen der Mitschüler wurden in die eigenen Konzepte eingearbeitet. In erklärenden Funktionsskizzen wurden die überarbeiteten Ideen auf ihre Funktionsweise hin analysiert. Erste Überlegungen zu Fragen des Design (Handhabung, Ergonomie, Sicherheit, Reinigung, ...) kamen auf.

### Kochtechnische Grundlagen

Die unterschiedlichen technischen Lösungsansätze verlangten bald auch nach der Beschäftigung mit den Möglichkeiten zu kochen. In Absprache mit Kollegin Christa Winkler (FL für EHA) wurden grundlegende kochtechnische Kenntnisse aufgebaut, die mit dem Wissen um die Eigenheiten solaren Kochens ergänzt wurden. (Anwendungsbereiche für „feuchte und trockene Gartechniken“ oder die Unterscheidung von „Kochen“, „Dämpfen“, „Dünsten“, „Garziehen“, „Druckgaren“, „Sautieren“, „Schmoren“, ...)

### Entwicklungsphase

Hier wurde von jedem Schüler in Absprache mit dem Lehrer die Auswahl für die umzusetzende Idee getroffen. Diese erdachte Lösung musste nun konkretisiert, gebaut und getestet, weiter vertieft und im Detail ausgearbeitet werden. Skizzen, Beschreibungen, Detailansichten und Berechnungen zu Kurven, Dimensionen, Proportionen, Einstrahl- und Reflexionswinkel, Beweglichkeiten bei einstellbaren Bauteilen,

Materialversuche ... wurden gemacht und immer wieder in Modellen geprüft und weiter optimiert (Abb.4). In diesen Prozess technisch-funktionaler Entwicklung wurden nun auch designbezogene Kriterien eingeführt.

**Planungsphase**

**1:1 Planung**

Alle bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse wurden gesammelt und ausgewertet und konnten so in der 1:1-Planung konkret gemacht werden. In dieser Phase waren die Schüler in manchen Fällen gefordert, ausstehende Informationen z.B. zu eingesetzten Werkstoffen (wie Temperaturbeständigkeit, Klebeeigenschaften, UV Empfindlichkeit, Kosten, ...) über Internetrecherche oder Telefonate selbstständig in Erfahrung zu bringen.

**Bauphase**

Im Laufe der Herstellung war es notwendig, neue Verfahrenstechniken einzuführen, die meist bei Bedarf einzelnen Schülern, einer Gruppe oder aber auch der gesamten Klasse vermittelt wurden (Abb.5). Mit Ausnahmen sehr groß dimensionierter Teile stellten die Schüler ihre Arbeiten durchwegs selbstständig her. Oftmals waren Hilfestellungen notwendig (Leimen, freies Bohren, Abkanten, Spiegelfolie aufbringen, ...), die von den Schülern selbst organisiert wurden. Die zeitweilige, bedarfsorientierte Teamarbeit funktionierte gut, selbst in Situationen, wo mehrere Mitschüler gebraucht wurden (z.B. Montage und Transport von Kochern). Dies spricht für die gute Atmosphäre und den Zusammenhalt in der Gruppe.

**Teilnahme an der internationalen**

**4. Salzburger Solartagung**

Mitten in der Bauphase erreichte uns die Einladung an der internationalen 4. Salzburger Solartagung am 24. Mai

2008 teilzunehmen und „warming up“ in einem Vortrag vorzustellen.

Das Fachpublikum wurde über IMST, das WRG und das Konzept von „warming up“ informiert. Zwei Schüler der Werkgruppe, Fabian Krautgasser und Robert Steinlechner, sprachen anhand von Modellen über den aktuellen Stand der Entwicklungsarbeit. In der folgenden Diskussion zeigte sich ein großes Interesse für die Schülerkonzepte und den offenen und experimentellen Zugang zum Thema.



Abb.6  
In Diskussion mit DI Seifert

In der Mittagspause nutzten die Schüler die Gelegenheit, mit Fachleuten, wie dem Solarkocherpionier Dipl. Ing. Seifert über ihre Kocherentwicklungen zu sprechen (Abb.6) und die neuesten Solarkochermodelle und solartechnischen Geräte in Augenschein zu nehmen. Als Expertin in Sachen solares Kochen beriet uns Imma Seifried in Detailfragen bei der Essensvor- und -zubereitung und überließ uns ein Exemplar ihres neuen Kochbuchs.

**Testphase**

Letzte Arbeiten an den Kochern wurden abgeschlossen, Funktionsweisen von Digitalthermometer und Luxmeter wiederholt, Messen als wissenschaftliches Instrument besprochen und der Ablauf mit den zu erfüllenden Rahmenbedingungen für die Messungen durchgegangen (Abb.7). Am Dach der Turnsäle wurden die Kocher aufgestellt und nach dem Sonnenstand ausgerichtet. Die ersten Messungen wurden durchgeführt



Abb.4  
Beweglichkeiten bei einstellbaren Bauteilen wurden wieder in Modellen geprüft und weiter optimiert.

Abb.5  
Neue Verfahrenstechniken mussten eingeführt werden.

Abb.7  
Lichtstärkemessung mit  
Luxmeter

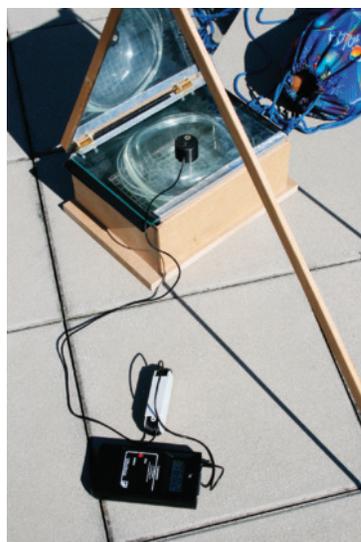


Abb.8  
Das erste selbst gebackene  
Brot

und protokolliert. Nach der Auswertung der Testergebnisse wurden bei einigen Geräten Verbesserungen durchgeführt. Aus Zeitnot war den Schülern leider die vorgesehene zweite Testphase nicht mehr möglich.

### Soziokulturelle Auswirkungen im Solarkochereinsatz

An einem dieser Termine war auch Peter Machart (er betreut seit Jahren in Zusammenarbeit mit indischen Institutionen umfangreiche Solarkocherprojekte vor Ort) im Unterricht und beriet die Schüler in Fragen konkreter Nutzung ihrer Geräte. Über den flächendeckenden Einsatz von Solarkochern im indischen Raum und die sich daraus ergebenden Verbesserungen für die Bevölkerung sprach Machart im Anschluss. Viele Erlebnisse aus erster Hand machten den Vortrag äußerst informativ und



Abb.9  
Die Klasse 4c mit dem  
IMST-Award 2008.

spannend. So erfuhren die Schüler von der weltgrößten Solarküche, in der in einem Pilgerort täglich für ca. 30.000 (!) Gläubige Reis zubereitet wird oder die noch in Entwicklung befindliche solare Verbrennungsanlage für hinduistische Bestattungen mit Temperaturen weit über 1000° C.

### Projektabschluss - Kochen

Beim zweiten eingeschobenen Termin, der eigentlich fürs Kochen vorgesehen war, spielte das Wetter leider nicht mit (Abb.7). Bei stürmischem Regen waren die Schüler jedoch äußerst flexibel und entdeckten den Overheadprojektor als geeigneten Wärmequellenersatz. Temperaturwerte bis 280°C wurden an bestimmten Stellen gemessen, was die Schüler dazu veranlasste, den Projektor kurzerhand in einen Grill umzufunktionieren. Die besten Grillstellen wurden mithilfe der Messgeräte eruiert und mit Frankfurter Würstel bestückt. So konnte der Regentag zumindest für den kulinarischen Teil doch noch genutzt werden.

Der letztmögliche Termin brachte dann doch noch den Funktionstest mit Kochen. Steckerlbrot, Frankfurter, Ei und Reis standen auf dem Speiseplan (Abb.8). In den drei zur Verfügung stehenden Stunden zeigten sich die unterschiedlichen Funktionsweisen der Kochermodelle sehr deutlich. Dabei konnten nicht alle Lebensmittel auf die erforderliche Temperatur gebracht werden. Manches musste sogar halbroh und lauwarm verzehrt werden. Dies änderte jedoch nichts an der ausgelassenen Stimmung und der Genugtuung, mit dem eigenen Gerät gekocht zu haben.

### IMST – Award

„Mit den IMST- Awards werden die herausragendsten Beispiele innovativer Entwicklungen im Mathematik-, Naturwissenschafts- und Informatikunterricht (sowie verwandter Fächer) im österreichischen Schul- und Bildungswesen prämiert.“

(Zit. aus der Einladung zur Verleihung der IMST- Awards 08)

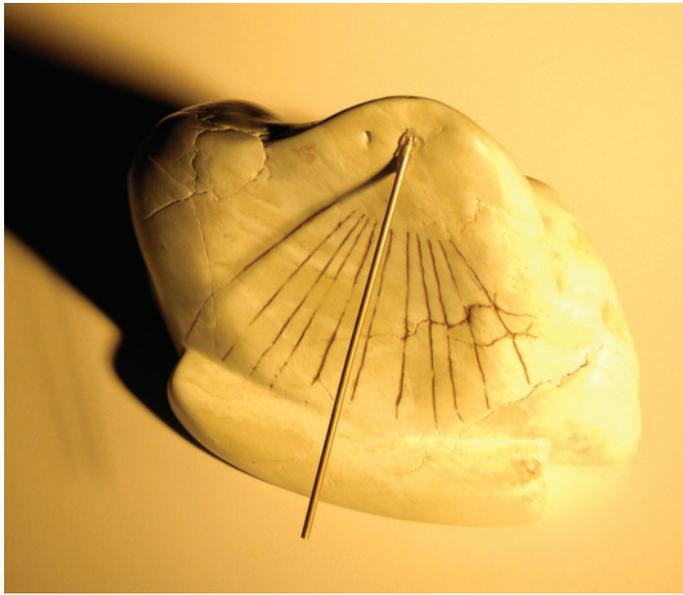
Der IMST-Award wurde im Rahmen der IMST-Herbsttagung und der Eröffnung des „Jahres der Naturwissenschaften“ am 24. September 2008 in Linz von Bundesministerin Dr. Claudia Schmied überreicht. Unter knapp 90 Projekten reihte die Jury unter Vorsitz von Univ.Prof. i.R. Dr. Peter Posch aus ganz Österreich eingereichte Projekte in 6 unterschiedlichen Kategorien. In der Kategorie „Schülerprojekte Unterstufe“ konnte „warming up“ die Jury überzeugen. Die Auszeichnung ist mit 1.500,- Euro dotiert (Abb.9).

In der Jurybegründung wird unsere Auffassung vom Fach TEW als einem Forschungsfach bestätigt. Dies befriedigt und bestärkt zugleich in der Überzeugung, dass diese Inhalte und Methoden auch in einem weiterführenden Oberstufenfach (DAT) in der AHS repräsentiert sein sollten.

**Das Schülerteam:** Patrick Junghuber, Fabian Krautgasser, Dominik Maier, Lukas Mänhardt, Thomas Margreiter, Jan Mayr, Marcel Morteveille, Alexander Prähauser, Valentin Schachinger, Philip Schattauer, Manuel Schwameder, Robert Steinlechner, Felix Meinhardt

**Das Projektteam:** Mag. Erwin Neubacher (TEW), Mag. Susanne Körner (PH), MMag. Peter Machart (PLAGE)





Sylvia Srobotnik

## „Umbra docet. Der Schatten lehrt?“ Fächerüberschreitendes IMST-Projekt 2007 / 08

„Umbra docet“ ist mehr als ein oft zitierter lateinischer Sinn- spruch auf Sonnenuhren. Die aufschlussreichen und ästhe- tischen Kulturdokumente früher menschlicher Beobachtungs- und Erfindungsgabe tragen nicht nur zum Verständnis von Alltagsphäno- menen bei, sondern lassen frühere Epochen und fremde Kulturen in einem anderen Licht erscheinen. Neben den ersten Werkzeugen dürfte die Sonnenuhr eine der äl- testen Erfindungen des Menschen sein, die wie der Hammer oder einfache Hebel noch heute funk- tionieren. Das Spiel des Lichtes macht den Ablauf kosmischen Geschehens sichtbar und führt auf augenscheinliche Weise zum Ur- sprung des Zeitmaßes zurück. Der frühe Mensch – in seinem Wirken und Werken völlig abhängig vom Tagesgang der Sonne – hatte

rasch gelernt, den Wanderweg des Schattens durch feste Markie- rungen zu kennzeichnen und damit Tages- und Jahreszeit abzulesen – in allen Erdteilen und Kulturen.

Das vom Technischen Werken einer 4. Klasse AHS initiierte und von IMST ge- förderte Jahresprojekt zum Subthema „Unsere Uhren gehen falsch!“ setzte sich mit Schattenwerfern<sup>1</sup>, „Gang- arten“, Konstruktion und dem Bau von Sonnenuhren auseinander. In Bildne- rischer Erziehung wurde **Licht, Schatten und Zeit** bearbeitet. Die Fächer Physik, Deutsch, Englisch und Latein beteiligten sich mit Beiträgen.

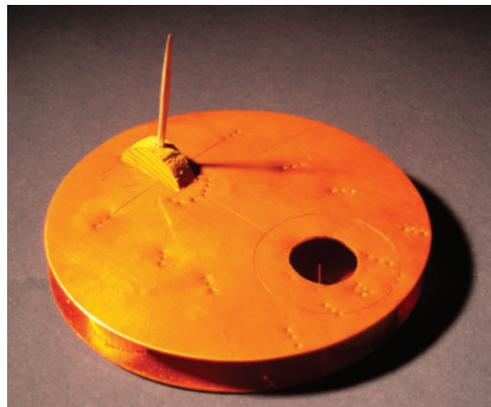
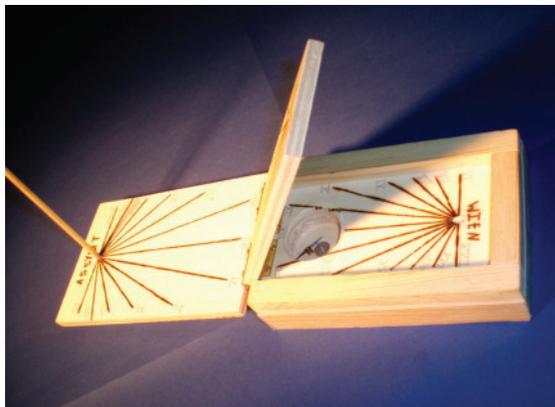
Obwohl nicht explizit im Lehrplan enthalten, verbindet die Gnomonik<sup>2</sup> in idealer Weise alle abzudeckenden Be- reiche: Architektur, Technik und Design. Orientiert an der Lebenswelt der Schüle- rInnen beschritt ich damit pädagogisch- didaktisches Neuland, um die Ressour-

cen des Faches mit human- und natur- wissenschaftlichen Inhalten zu bündeln und Kunst, Kultur, Technik und Philoso- phie sinnstiftend mit den Bildungs- und Erziehungszielen zu verschmelzen. Als Arbeits- und Lernmittel bieten Sonnen- uhren eine Fülle von Möglichkeiten für die Selbsttätigkeit der SchülerInnen, bei der sie durch Beobachten, Messen, Tüf- teln und Probieren spielend lernen und eine Reihe von Schlüsselqualifikationen für das Schulleben, ein Studium oder den Beruf, aber auch für das künftige Privatleben erwerben und trainieren können. Langzeitarbeit mit Sonnen- uhren vermag u. a. auch zu Ausdauer, Geduld und Exaktheit heranzubilden – Qualitäten, die alle anderen Fächer von SchülerInnen voraussetzen – und damit einen bedeutenden Beitrag zur Persönlichkeitsbildung und Lebensbe- wältigung leisten.

Als LehrerInnenaus- und -fortbild- nerin bin ich bestrebt, die Akzeptanz

Bei der Abschlussar- beit einer tragbaren Sonnenuhr waren Konzept, Material, Bear- beitungstechniken und Schwierigkeitsgrad frei zu wählen. Hauptziel war die Verinnerlichung und Fest- tigung der im Projektjahr erworbenen Kenntnisse. Die Taschensonnenuhren aus Holz, Metall oder Ple- xiglas wurden für Wien und Städte innerhalb oder außerhalb Europas konzi- piert und mit mehreren, variabel einsetzbaren oder drehbar gelagerten Zeigern ausgestattet.





Der Neuigkeitsgrad des Themas löste hohe Sachmotivation aus, die das Finden neuer Phänomene durch abwechslungsreiche Verfahren zum Entdecken von Unerwartetem und Unbekanntem über ein ganzes Schuljahr attraktiv erscheinen ließ. Der konstruktive Umgang mit Natur, Technik und Ästhetik in Praxis und Theorie weckte ebenso das Interesse für geografische, physikalische und astronomische Zusammenhänge wie für kulturhistorische Hintergründe. Der hohe ideelle Wert im Alltag einsetzbarer Produkte trug zur Lust am Lernen, zum Verstehen technischer Zusammenhänge sowie zur persönlichen Entfaltung der SchülerInnen bei, machte erworbenes Wissen nachhaltig verfügbar und regte zur vertiefenden Auseinandersetzung in der Freizeit an.

des beliebten Technikunterrichts in der Öffentlichkeit zu heben und potenten Nachwuchs heranzubilden, um das hohe technische Niveau unserer Gesellschaft auch in Zukunft zu sichern. Ein eklatanter Mangel an TechnikstudentInnen und der dringende Bedarf an Fachleuten stehen in krassm Widerspruch zum ursprünglichen Interesse und einschlägigen Begabungen der SchülerInnen.

Meine konkrete Herausforderung bestand darin, Methoden zu erarbeiten, die das Interesse an astronomischen Sachverhalten wecken und für eine 8. Schulstufe be-greif-bar werden lassen. Der Werkstattcharakter ermöglicht die intensive Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Teilproblemen und deren visueller, haptisch-räumlicher Darstellung in Denk- und Handlungsmodellen, die zu einem tieferen Verständnis ausgewählter Inhalte führen. Da jede Erfindung durch Gebrauch Spuren im Lebensrhythmus, in der Auffassung vom Leben und in der Lebensweise einer Kultur zeichnet, darf die Einbettung der Technik in humanwissenschaftliche Aspekte keinesfalls fehlen. Im technisch-kreativen Bereich gestatten spezielle Transfermöglichkeiten das Übertragen von Erfahrungen und Kenntnissen auf andere Bereiche, sodass über die Entfaltung der Kreativität zugleich das kreative Moment im wissenschaftlichen Denken gefördert werden kann. Kreatives Lernen orientiert sich an

Lernverhaltensformen wie aktivem und selbständigem Tun und kreativen Äußerungen bei der Problemsuche, Produktion von Ideen und der Einschätzung von Lösungsalternativen.

#### WOZ, MOZ, MEZ und MESZ – Verschiedene Zeiten

In der naturhaften Ursprünglichkeit liegt der besondere Reiz und ideelle Wert eines Sonnenuhrzifferblattes, über das der Schatten eines Stabes nach eigenen Gesetzen hinweg zieht. Das Betrachten einer Sonnenuhr erfordert – verglichen mit uns vertrauten Chronometern – etwas geistige Arbeit. Doch macht der körperlich-sinnliche Zugang zur Welt den Menschen im Mittelpunkt der Zeitmessung erlebbar und das Verstreichen von Zeit anhand des Wanderweges von Licht und Schatten mit allen Sinnen bewusst wahrnehmbar. Je nach Typus und Konstruktion können Sonnenuhren verschiedene Zeitangaben machen: Die **Wahre Ortszeit (WOZ)**<sup>3</sup> orientiert sich am scheinbar unregelmäßigen „Gang“ der Sonne und galt noch zu Goethes Zeiten. Sie unterscheidet sich von der für eine Zeitzone offiziellen **„Mittleren Ortszeit“ (MOZ)**. Aber auch diese aus dem Streben nach Vereinfachung bewusst erzeugte Ungenauigkeit der Zeitmessung nach einer mittleren, „gedachten“ Sonne mit gleichförmig angenommener Bewegung löste nicht alle Probleme. Als die XII – Uhr - Linien

der Wahren Ortszeit durch die Achterschleife<sup>4</sup> der Mittleren Ortszeit ersetzt oder ergänzt wurden, blieben dennoch die Zeitunterschiede von Ort zu Ort – ein Umstand, der bei der Fahrplangestaltung seit der Erfindung der Eisenbahn zu erheblichen Schwierigkeiten führte. Seit 1893 wurde das Problem durch eine künstliche Gleichschaltung der Uhren für bestimmte **Zeitzone** umgangen, nach denen das Zeitquantum alle 15 Längengrade um 1 Stunde springt. Seither unterscheidet sich die Wahre Ortszeit von den gesetzlich vereinbarten Zonenzeiten, wie z. B. der **Mitteleuropäischen Zeit (MEZ)**, die der Mittleren Ortszeit des 15. Längengrades Ost (Görlitz-Gmünd) entspricht. Nur an 4 Tagen im Jahr (16. April, 15. Juni, 1. September und am 26. Dezember) stimmen MOZ und MEZ überein. Die sonst wirksame Differenz zwischen Wahrer und Mittlerer Ortszeit wird in der Zeitgleichung ausgedrückt und kann maximal 16,4 bzw. -14,3 Minuten betragen<sup>5</sup>. Mit der Einführung der **Sommerzeit (MESZ)** haben wir uns von der natürlichen Zeitmessung einen weiteren Schritt entfernt. Die zweimal jährliche Zeitumstellung lässt uns spüren, welchen Einfluss das körperliche Zeitempfinden auf unseren Lebensrhythmus nimmt.

Das aus heutiger Sicht scheinbare „Falschgehen“ von Sonnenuhren gegenüber dem gleichmäßigen „Gang“ der Zahnräder mechanischer Uhren führt

über individuelles Zeitempfinden zur Beschäftigung mit der Zeitauffassung verschiedener Epochen und Kulturen und zur **Relativität des Zeitbegriffs**.

**Probleme lösen**

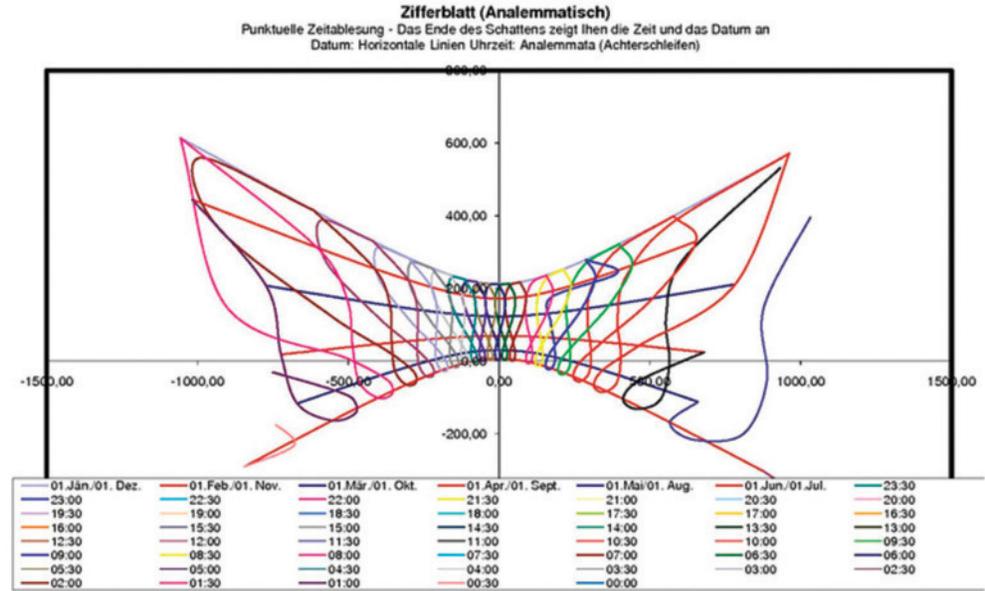
Die Konzeptentwicklung für den Projektablauf schloss das Finden von Lern- und Lösungswegen durch Aneignung systematischer Vorgangsweisen, die Wahrnehmung aus verschiedenen Perspektiven und das Herstellen neuer Querverbindungen ein – Fähigkeiten, die im Idealfall zum selbständigen Erwerb neuer Kenntnisse und Fertigkeiten führen. Das Hauptaugenmerk lag auf Problemstellungen, die ein Ausbrechen aus alten Denkmustern bewirken und kreative Denk- und Handlungsstrategien in Gang setzen. Selbständiges Umsetzen von Wissen in Tätigkeit mithilfe von Kreativitätstechniken sollten zur **Problemlösungskompetenz** führen, der Fähigkeit, Probleme schnell erkennen, definieren, brauchbare Lösungen aufspüren, Lösungsalternativen entwickeln und Entscheidungen erfolgreich treffen zu können. Erfolgsmotivation und Kommunikation kurbeln die Motivation an.

Schrittweise aufbauende Herausforderungen und eine Gliederung des Projektablaufs in drei Phasen erwiesen sich als sinnvoll: Die **Erkundungsphase** konzentrierte sich auf verschiedene Methoden der „Aufzeichnung“ beobachteter Alltagsphänomene. In der zweiten Phase der **Grundlagenvermittlung** wurden erste Problemlösungsversuche unternommen, Wissen in Tätigkeit umgesetzt und bei der Anfertigung einfacher Modelle vertieft. Die dritte Phase war **komplexen Aufgaben** mit stark individueller Note, unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad und der Selbstverwirklichung der SchülerInnen gewidmet. Die einzelnen Problemstellungen hatten Aufforderungscharakter, dienten der Informationsverarbeitung, führten zur kritischen Bewertung der

eigenen Produkte und reichten über positive Verstärkung bis zu Transfermöglichkeiten.

Die breit gefächerten Interessen und Fähigkeiten der Lerngruppe unterstützte die Gliederung der Arbeitsaufträge in

den konnten (z. B. der Entschlüsselung von Chronogrammen auf Sonnenuhren, Zeitrechnung verschiedener Kalender, Nachtsichtgeräte, Neonwerbung). Eigenverantwortliches Lernen sprach v. a. Begabte und Hochbegabte an und



ein **Pflichtprogramm** und Anregungen für **Alternativ- und Ergänzungsaufträge**, deren Schwierigkeitsgrad ohne Grenze nach oben offen blieb. Indem die SchülerInnen zwischen „müssen“, „können“, „dürfen“ und „wollen“ differenzierten, variierten die konkreten Lerninhalte im selbst zu wählenden Umfang, Anspruch und Bearbeitungsmodus. Werden leistungsdifferenzierte Angebote angenommen, profitieren (Hoch-)Begabte davon mehr als andere. Zwischengestaltete Selbstevaluationen über persönliche Ressourcen (z.B. ein Schwächen-Stärken-Profil) verbesserten die Lernerfolge und Selbsteinschätzung aller SchülerInnen, besonders jene der unsicheren.

Für die vertiefende Bearbeitung selbst gewählter Themen organisierte ich eine Freiarbeitsphase, in der die SchülerInnen technische Wissens- und Lernfelder nach individueller Interessenslage mit anderen Bereichen verbind-

eröffnete ihnen neue Perspektiven für künftige Studien.

Die vielfältigen Möglichkeiten zur individuellen Entfaltung und Weiterbildung führten bei einigen SchülerInnen zu einer Vertiefung im Bereich der **Mathematik, Physik** und / oder der **Astronomie**, die bis zur Bewältigung selbst gewählter Forschungsziele reichte. Der Anspruch, Erkenntnissen und erworbenem Wissen ästhetische Gestalt zu verleihen, forderte vice versa künstlerisch und technisch Begabte zur Suche nach Formen heraus, die eine klare Sprache sprechen.

Die Mehrheit der SchülerInnen signalisierte unisono Zufriedenheit mit ihren Lernfortschritten. Drei von ihnen überschritten die geplanten Unterrichtsziele erheblich und erbrachten Leistungen, die meine Erwartungen weit übertrafen. Einer von ihnen avancierte innerhalb weniger Wochen zum Gnomonik-Freak und entwickelte sich zum



Sylvia Srobotnik, OStR.  
 Prof. Mag.  
 Studium der Bildnerische Erziehung und Technischen Werkerziehung an der Akademie der bildenden Künste in Wien, 1973 – 2006 Kunst- und Werkerzieherin am GRG Wien 10, Ettenreichgasse, seit 2006 an der Sir-Karl-Popper-Schule und am Wiedner Gymnasium, Wien 4  
 Betreuungslehrerin für Lehramtsstudierende, seit 1986 Dozentin am Pädagogischen Institut der Stadt Wien bzw. seit 2007 an der Pädagogischen Hochschule Wien im Bereich der LehrerInnenfortbildung, Leiterin der Wiener Arbeitsgemeinschaft für Technisches Werken und für Bildnerische Erziehung, Organisatorin verschiedener Fachtagungen für BÖKWE und BMUKK, diverse Preise bei Wettbewerben und Auszeichnungen der Republik, diverse Veröffentlichungen im Bereich BE, TEW und Medien

„Experten“, der sich seither in Privatprojekten „astronomischen Höhenflügen“ wie Berechnungen der Sonnenzeit des Mondes oder der Ermittlung von Planetenbahnen widmet.

**Fazit:** SchülerInnen sind zu Grenzüberschreitungen nicht nur motivierbar und fähig, sondern auch bereit, einen enormen Einsatz zur Selbstverwirklichung zu leisten, wenn sie Lernangebote und die erforderlichen Spielräume – im wörtlichen und übertragenen Sinn – erhalten und für sich zu nützen lernen.

Das Bewusstmachen der Bedeutung von Licht und Zeit für den Lebensrhythmus des Menschen und seine individuelle Lebensgestaltung bleibt ein stets aktuelles Thema, das auch zur Rückbesinnung auf ein Leben im Einklang mit der Natur führen kann. Die Forschung nach weiteren innovativen Formen der

Lehr- und Lernorganisation der Technischen Werkerziehung sollte zum selbstverständlichen Fixpunkt eines lebendig gestalteten Unterrichts gehören – auch im Sinne einer altägyptischen Weisheit, die bis heute nichts an Aktualität eingebüßt hat:

**„Jede Stunde ist ein Baustein für die Zukunft.“**

Ein ausführlicher Projektbericht befindet sich auf der Homepage „Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung“ unter:

[http://imst.uni-klu.ac.at/imst-wiki/index.php/Umbra\\_docet.\\_Der\\_Schatten\\_lehrt%3F](http://imst.uni-klu.ac.at/imst-wiki/index.php/Umbra_docet._Der_Schatten_lehrt%3F)

Das Projekt wurde bei der Poster-Session und in zwei Workshops bei der IMST-Tagung in Linz 2008 präsentiert und stieß bei Geografinnen und PhysikerInnen auf großes Interesse.

- 1 gnomon (griech. Weiser, Zeiger) – Der Schattenstab ist das älteste bei Babyloniern, Chinesen, Inkas und Griechen benutzte Gerät zum Messen der Sonnenhöhe.
- 2 Gnomonik - Wissenschaft von Sonnenuhren
- 3 Wahrer Mittag ist, wenn die Sonne im Zenit steht und um 12 Uhr ihren Kulminationspunkt erreicht.
- 4 Die Stundenlinien auf den Zifferblättern von Sonnenuhren können so gestaltet sein, dass sie unmittelbares Ablesen der um die Zeitgleichung korrigierten Zeit erlauben (Analemma).
- 5 Die täglichen Differenzen lassen sich feststellen, indem man die Wahre Zeit der Sonne von der Mittleren Zeit der Räderuhren abzieht (MZ – WZ).

## Franz Billmayer

# Bildnerische Erziehung ist was für Mädchen

## Auswertung und Interpretation einer nicht repräsentativen Umfrage zum Unterricht in Bildnerischer Erziehung im Februar 2008

### Ausgangslage

Unterricht in einem Gegenstand ist immer so gut, wie der Unterricht, der tatsächlich im Klassenzimmer statt findet. Zum Unterricht in Bildnerischer Erziehung haben wir kaum oder gar keine empirischen Daten. Das meiste, was wir wissen, beruht mehr oder weniger auf persönlichen Erfahrungen und Vermutungen. Im Februar 2008 bot sich auf Initiative von Ossi Seitinger die Möglichkeit, etwa 200 Schülerinnen und Schüler zum BE-Unterricht zu befragen. Die Befragung fand im Rahmen der Aufnahmeprüfung an die Ortweinschule in Graz am 9. Februar 2008 statt. Im Zentrum der Untersuchung stand, wie und unter welchen Bedingungen Unterricht stattfindet.

### Ergebnisse:

- BE ist eher etwas für Mädchen: 75% der AufnahmebewerberInnen waren weiblich.
- In etwa 50% der Hauptschulen wird BE in der 4. Klasse nur einstündig angeboten.
- Einfache Aufgabenstellungen überwiegen: 60% geben an, im Durchschnitt die Aufgaben in zwei oder weniger Stunden zu erledigen.
- A3 ist das dominierende Material, aber 36% geben an, einmal mit einem größeren Format gearbeitet zu haben.
- BE ist zweidimensional: bildhauerische Materialien kommen kaum vor.

- Es sind immer welche früher fertig: 90% geben an, das ist immer oder oft so.
- BE ist analog: 85% geben an, im Unterricht nie einen Computer benutzt zu haben.
- SchülerInnen stochern im Nebel: 68% sagen, ihnen wird selten oder nie gesagt, welche Leistungen von ihnen genau verlangt werden.
- In BE wird selten etwas vorgemacht: 77% sagen das passiere nie oder selten

Fragebögen, Auswertung und Interpretation finden Sie unter:  
[http://www.bilderlernen.at/forsch/umfrage\\_2008\\_02.html](http://www.bilderlernen.at/forsch/umfrage_2008_02.html)

Horst Basting

# Zur technischen Bildung von WerkpädagogInnen an der Kunstuniversität Linz

**Der Bildungsansatz der Werkpädagogik in Linz manifestiert sich hauptsächlich in der Handlungskompetenz, die das Wissen um die Dinge des Alltags (Technik, Produkte, gebaute Umwelt) lustvoll in konkrete Veränderungen und Erzeugnisse umlegt.**

In der Abteilung Werkerziehung an der Kunstuniversität Linz sind zwei Ordentliche Professoren tätig: Wolfgang Stifter als Leiter der Studienrichtung und Horst Basting als Vorstand des Ordinariats für Werkpädagogisches Gestalten.

Das so genannte „Linzer Modell“, seit 1975 bestehend, unterschied sich von Anfang an dadurch von anderen Ausbildungsstätten, dass die Leiter der Studienrichtung Werkerziehung ehemalige AHS-Lehrer waren und sind, die dann an der damaligen Pädagogischen Akademie unterrichtet haben, und dass von Anfang an für die Studierenden unterrichtspraktische Seminare mit Lehrauftritten an Gymnasien vorgeschrieben waren.

Dieser unterrichtspraktische Schwerpunkt besteht heute aus fünf unterrichtspraktischen Seminaren, die der Planung von Unterrichtskonzepten dienen, und fünf Unterrichtsprojektlehrveranstaltungen, bei denen die konkrete Durchführung dieser Konzepte als Lehrauftritte erfolgt. Zusätzlich sind noch je eine Stunde Unterrichtspraxis Werkstatt, schulrelevante Computeranwendungen und ein Begleitseminar zur Schulpraxis zu absolvieren.

Darüber hinaus waren die Reformbestrebungen hin zum „Technischen Wer-

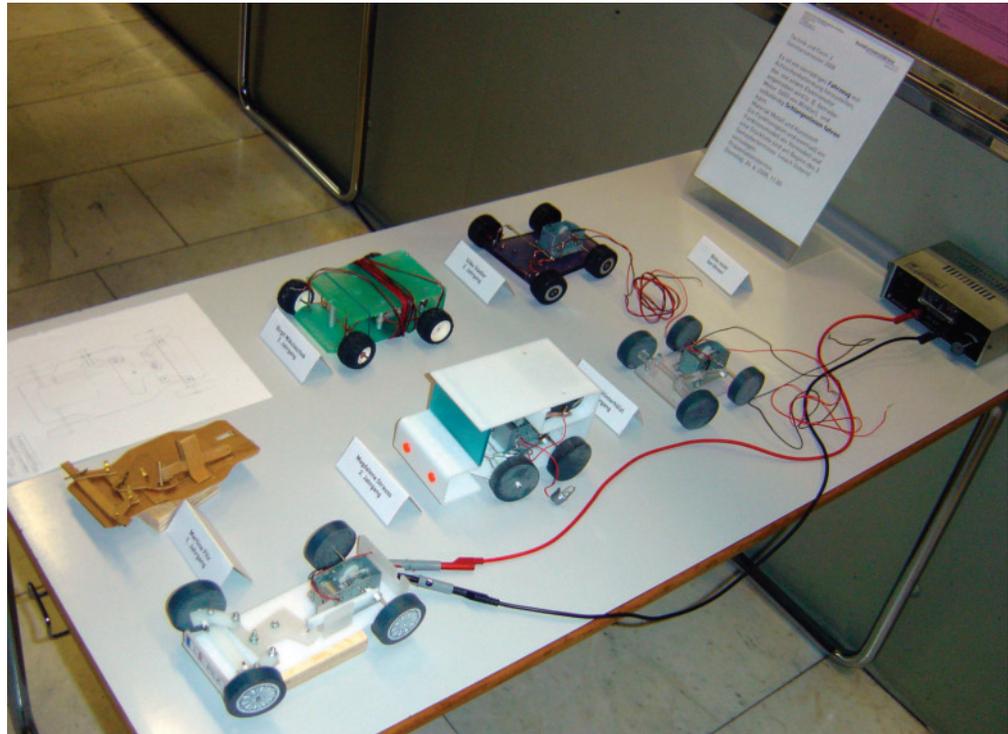


Abb.1  
Vierrädrige Fahrzeuge, die Schlangenlinien fahren können



Abb.2  
... und sie bewegen sich, Modelle „Mechanisches Theater“



Abb.3  
„Tipp-Kick“ Spielfiguren

Abb.4  
Eckhard Malota und  
Wolfgang Stifter disku-  
tieren über Werkarbeiten  
Studierender der Kunst-  
universität Linz.

Horst Basting,  
o. Univ. Prof. Mag.

lehrt seit 1980 an der  
Kunstuniversität Linz  
und unterrichtet parallel  
dazu eine Klasse in  
Technischem Werken  
am Europagymnasium  
Linz-Auhof.

ken“ schon 1975 bekannt und es wurden auch damals schon technische Aspekte und Aufgaben berücksichtigt. Der heutige Studienplan will anwendungsorientierte Prozesse initiieren, „die die positive Wechselwirkung von ästhetischer und technischer Bildung zur Folge haben.“ (aus dem Studienplan für Technisches Werken)

Die Schwerpunktlehrveranstaltung für den technischen Bereich stellt das Projektstudium mit dem Titel **Technik und Form 1 bis 4** jeweils vierstündig dar. Der Titel will ausdrücken, dass die Dimension der Gestaltung auch im technischen Fachbereich berücksichtigt werden soll. Hier werden technisch orientierte Aufgaben gestellt. Darüber hinaus gibt es die Proseminare **Grundlagen der Mechanik** und **Grundlagen der Elektronik**, die auf das Projektstudium vorbereiten und es

ergänzen sollen. Die Kapitel der Grundlagen der Mechanik beziehen sich auf Hebel-Stangen-Mechanismen, Waagen, Lenksysteme, Bewegungsübertragungen wie z. B. Kurbelgetriebe und Zahnrädergetriebe, Schließmechanismen, Steuern und Regeln als Grundlagen der Automatisierung und Maschinenkunde.

Das technische Verständnis soll auch die Vorlesung **Technikgeschichte** fördern, bei der es nicht nur um historische Daten, sondern vor allem um die technische Funktion von Erfindungen geht. Die Inhalte befassen sich mit den unentbehrlichen Ausgangsstoffen der menschlichen Produktion, wobei speziell die Materialien Aluminium, Eisen und Stahl, Kupfer, Silizium behandelt werden sowie Kenntnisse in folgenden Bereichen vermittelt werden: Stoffwandlungen am Beispiel der Keramik oder des Zements, die Entwicklung der Dampfmaschine bis zur Dampfturbine, die Entwicklung der Verbrennungsmotoren in Sicht auf Automobil und Motorflug, die Entwicklung der Drucktechnik, die Geschichte der Bautechnik, die Elektrotechnik, das mechanisch-technische Wissen, die industrielle Revolution und die Massenherstellung, die Bedeutung

des Maschinenwesens für die weitere Industrialisierung und das Rechnen mit Maschinen.

Mit dem Lehrveranstaltungstyp „Interdisziplinäre Projekte“ wird die Lehrveranstaltung **Unterrichtsrelevante Inhalte Werkerziehung** gekennzeichnet, weil hier für das Unterrichten in der Schule typische Themen hauptsächlich technischer Art bearbeitet werden.

Die Ausstellung im Rahmen der IMST-Tagung in Linz zeigte Arbeiten aus der Lehrveranstaltung **Technik und Form 1** (Betreuung Horst Basting) mit der Aufgabenstellung „vierrädriges Fahrzeug, das Schlangenlinien fährt“ (Abb. 1), Material Metall und Kunststoff, Wintersemester 2007/08, sowie das Thema „Varenautomat“, „Solarfahrzeug“, „Lochkamera mit einlegbarer Digitalkamera“ (die beiden letztgenannten Themen waren studentische Eigeninitiativen ohne Lehrveranstaltungshintergrund) aus früheren Semestern und Arbeiten aus der Lehrveranstaltung **Unterrichtsrelevante Inhalte Werkerziehung** (Betreuung Horst Basting) zum Thema „Mechanisches Theater“ (Abb. 2) und „Tipp-Kick-Spielfigur“ mit Tormann und Ball (Abb. 3).



Ruedi Arnold

# Raum als Werkstoff

Im 19. Jahrhundert setzte in der Bildenden Kunst eine Besinnung auf die ihr eigenen Mittel ein. Zum Beispiel beschränkten sich impressionistische Maler – weil narrative Inhalte nicht zu den unverzichtbaren Komponenten Bildender Kunst zählen – ausschließlich auf die Wiedergabe visuell wahrnehmbarer Realität. Die Generation ihrer Nachfolger verzichtete zu Gunsten eines autonomen Bildraumes auf die perspektivische Darstellung physisch erfahrbarer Räume. Um Bildwerke von allen heteronomen Elementen zu befreien, wurde am Beginn des 20. Jahrhunderts auch der Gegenstand aus diesen eliminiert. Dies gelang der Malerei, der ein Teich mit Seerosen oft ohnehin nur als Vorwand für eine Farborgie diente, leichter als der Bildhauerei, die mit greifbarem Material einen Gegenstand herstellt, der seinerseits wieder ein Bild von sich erzeugen, einen Schatten werfen kann. Bildhauerei kann im Extremfall (z.B. im Wachsfigurenkabinett) ein Vorbild bis zur Ununterscheidbarkeit imitieren (während das gemalte oder gezeichnete Bild stets die um eine Dimension ärmere Darstellung bleibt). Aber bis zum Beginn der Moderne, (d.h. solange keine Alternativen zum mehr oder weniger sebildgetreuen Abbilden existierten), nahm die Nähe plastisch gestalteter Darstellungen zu ihrem Vorbild der Wiedergabe unbelebter Gegenstände, die jederzeit durch diese selbst hätten ersetzt werden können, jeden Witz. Daher stellten Bildhauer früherer Jahrhunderte fast ausschließlich dasjenige dar, was „krecht und fleucht“: Menschen, Tiere und anthropomorphe Gottheiten. Wozu denn sollte eine vom



Bildhauer in Originalgröße sebildgetreu nachgeschnitzte Gitarre, die nicht klingt und jederzeit durch ihr Vorbild ersetzt werden könnte, gut sein?

Nachdem die Malerei um die Wende zum vorigen Jahrhundert vorgelebt hatte, dass Bilderei sich aus dem Zwang zu sebildgetreuer Wiedergabe lösen kann, haben Bildhauer – Ausdrucksweise des Kubismus und Formensprache autochthoner Kulturen zitierend – dem Gestalten mit Körper (und Raum) neue, bisher ungeahnte Möglichkeiten und unausgelotete Qualitäten eröffnet. 1912 hat Picasso aus Pappschachteln und Schnüren einen Gegenstand gebastelt, der zwar einer Gitarre nachgebildet wurde, an das Aussehen einer Gitarre erinnert, zugleich aber auch Inhalte formuliert, die sich aus dem als Vor-Bild dienenden Musikinstrument nicht interpretieren lassen. Die Abkehr vom Zwang zu einer sebildgetreuen Wiedergabe setzte auch dem Selbstverständnis ein Ende, wonach das Massevolumen des darzustellenden Gegenstandes mit

Hilfe eines entsprechend geformten Volumens eines andern Materials abgebildet werden musste. Sie hat der Bildhauerei die Verwendung bisher kaum gebräuchlicher Materialien mit neuen gestalterischen Möglichkeiten eröffnet: Mit Schnüren, Drähten und Stangen lassen sich Linien im Raum beschreiben; Pappkartons, Bretter und Bleche können Räume einfassen und unterteilen. Damit können Raumvolumen und Massevolumen in gleicher Weise beschrieben werden. Der Resonanzkörper der Picasso als Vorbild dienenden Gitarre war ein von Flächen begrenzter Hohlraum – Picasso hat diesen aufgerissen und mit dem umgebenden Raum verschränkt.

Bildhauerei knetet seither auch Luft. Stellen Sie sich eine wenig befahrene Strasse vor. Ein erster Autofahrer parkt seinen Wagen am Strassenrand. Kurze Zeit später stellt ein zweiter Autolenker seinen Wagen im Abstand von sechs Metern dahinter. Wo zuvor nichts war, ist eine Parklücke entstanden. (Abb.1) Im Grunde genommen überwölben die

Abb. 1: Wo zuvor nichts war, ist eine Parklücke entstanden.

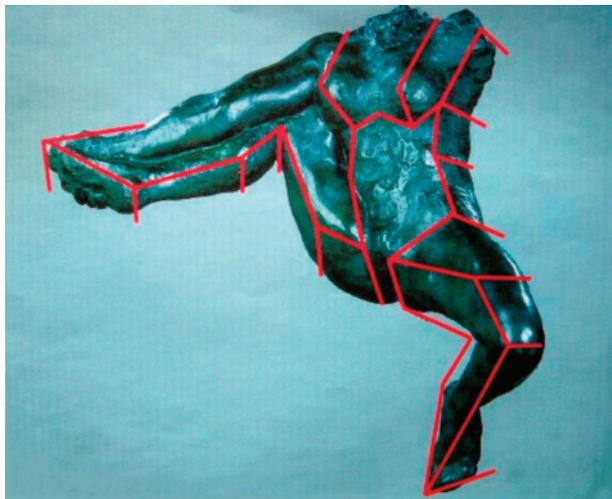


Abb. 2: ... wie Wegweiser aus sich heraus ein Vorne, Hinten, Rechts und Links schaffen und den Raum damit strukturieren.  
Auguste Rodin: „Iris“  
1895, Bronze, h 48,5 cm

Karosserien beider Autos als Schale jeweils jenen Raum, in dem Motor, Fahrgäste, deren Sitze und das Gepäck Platz finden. Dieser ist zum Boden hin etwas länger als oben. Die Parklücke dazwischen weist die gleiche Breite auf wie die beiden Autos, ihr Volumen erscheint jedoch (auf Grund der größeren Ausdehnung in Dachhöhe) gegenüber dem Volumen der Autos „auf den Kopf gestellt“. Das Beispiel zeigt: Unter dem Aspekt der Ausdehnung betrachtet, lassen sich Massevolumen und Raumvolumen in gleicher Weise be- und verarbeiten.

Bis in die erste Dekade des vorigen Jahrhunderts waren vom Bildhauer gestaltete Volumen stets um eine zentrale Achse herum angeordnete Massen. Diese Volumen wurden – wie alles visuell und haptisch Erfahrbare – in den Raum hinein gestellt; von diesem Raum war aber nur dort die Rede, wo er als „Zwischenraum“ von Teilvolumen (z. B. zwischen angewinkelttem Arm und Rumpf, als Zwischenraum zu andern Körpern oder zu Architekturteilen wie Säulen oder Nischen) empfunden wurde. Solcher Umgang mit Körper und Raum spiegelte die Auffassung der Antike wider, wonach das Universum ausschließlich aus stofflich Ausgedehntem besteht, dem aber keiner Leere gegenübersteht, weil diese ein Nichts wäre, und weil, was ein Nichts ist, nicht sein

Abb. 3: Auch mit der Absicht, Volumen und Raum ineinander zu verzahnen durchlöchert Henry Moore seine Frauenfiguren.  
Henry Moore: „Liegende“  
Bronze, Kunsthaus Zürich

kann. Die Bildhauerei der von den Griechen geprägten Antike zeugt nicht nur vom (besonders intensiven) Verhältnis des damaligen Menschen zur Körperlichkeit; die Tätigkeit des Bildhauers, der aus einem unförmigen Block eine schön geformte, wohlproportionierte Figur befreit, veranschaulicht ein Denken, welches die Grenze zwischen Chaos und Ordnung, Zivilisation und Barbarei entlang jener Trennlinie zwischen vermessener und unvermessener „Dinglichkeit“ zieht.

Fortschritte auf dem Gebiet der Navigation und Seefahrt haben Raumvorstellungen der Menschen des späten Mittelalters und der Renaissance-Zeit entscheidend verändert. Durch den Goldgrund hinter uns heute unverständlichen Denkkategorien steckten nicht nur Wissenschaftler wie Johannes Keppler, Galileo Galilei oder Isaac Newton ihren Kopf; die großen psychologischen Veränderungen, welche Voraussetzungen dafür waren, dass Erkenntnisse der Astronomen und Physiker über den Raum ermöglicht und akzeptiert wurden, schufen Maler des 14. bis 16. Jahrhunderts mit ihrem Sehen von Raum und der Entwicklung der perspektivischen Darstellungsweise ganz entscheidend mit.

Allerdings vermochte in der Folge die Malerei, die beispielsweise die Wölbung einer Kuppel zum Ausblick ins Himmliche Jerusalem aufreißen konnte, mit den von Weltumseglern geschilderten und von Astronomen errechneten, der unmittelbar sinnhaften Wahrnehmung unzugänglichen Räumen leichter umgehen als die Bildhauerei. Daher stützen sich Beschreibungen von Entwicklungen innerhalb der Kunstgeschichte, (die bis dahin – falls Beschränkung Not tut – eher auf die Malerei als auf die Plastik verzichten), ab der späten Renaissance und bis zur Wende zum 20. Jahrhunderts vor allem auf Beispiele aus der Malerei.

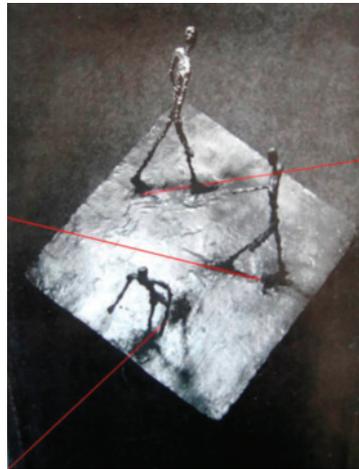
Newtons physikalische Raumvorstellung bestimmt unseren alltäglichen Umgang mit Raum auch heute, obwohl sie jener Kosmologie, die aktuell dem Stand der Wissenschaft entspricht, nicht mehr genügt. Auguste Rodin (auch hierin ein Avantgardist) aktivierte diesen – einer Freilichtbühne gleichenden – Raum, indem die Volumen seiner Figuren (deutlich erkennbar beim Torso der „Tänzerin“ oder beim „Homme qui marche“) nicht zentripetal auf ihre eigene Achse hin orientiert sind, sondern wie Wegweiser aus sich heraus ein Vorne, Hinten, Rechts und Links schaffen und den Raum damit



strukturieren (Abb.2). Einen Schritt darüber hinaus tat Alexander Archipenko indem er als Erster ein Massevolumen mit einem Raumvolumen vertauschte, indem er in einer Figurine den vom erhobenen Arm überwölbten Kopf und Hals durch ein schlüssellochförmiges Loch ersetzte. Auch mit der Absicht, Volumen und Raum ineinander zu verzahnen, (jedoch weniger widersprüchlich), durchlöchert später Henry Moore seine liegenden Frauenfiguren (Abb.3). Die Verschränkung ist nicht an einen bestimmten Aufstellungsort gebunden, aber auf Grund der Korrespondenz zwischen dem von der Plastik „bespielten“ Raumvolumen und dem umgebenden Raum wird dieser aktiv mitgeformt. Und weil die mitgeformte Umgebung sich zum allumfassenden Raum hin öffnet, ist letztlich der erwähnte Durchschuss in Archipenkos Plastik ein Stück Welt-raum, welches in seine Figurine hinein hängt.

Deshalb, und weil Immanuel Kant danach fragte, woran sich das Denken „orientiere“, und zum Schluss kam, dass eine Vorstellung von Raum und Zeit zu den Voraussetzungen für die Denkfähigkeit überhaupt zähle, spiegelt die einfache Tätigkeit des Knetens von Raum immer wieder Aspekte eines Nachdenkens über Gott und die Welt.

Kants Überlegung, wonach wir unser Denken räumlichen und zeitlichen Strukturen entsprechend ordnen würden, spiegeln viele Metaphern unseres Sprachgebrauchs: Wir stehen über einer Sache oder fühlen uns im Abseits, erledigen etwas nebenher, opponieren gegen die da oben usw. Dass räumliche Bezüge komplexe Inhalte anschaulich machen können, zeigt die türkische Sprache, welche den Satz „Du bist mir sympathisch“ mit Worten übersetzt, die wiederum ins Deutsche übertragen, sagen: „Der Raum zwischen uns stimmt“. In Giacomettis Plastik mit den drei schreitenden Männern stimmt der



Raum zwischen ihnen im Bezug auf Größenverhältnisse und Richtungsgegensätze, aber seine Form signalisiert nicht jenen Bezug, welcher der gegebenen Dichte entsprechen würde (Abb.4). Eindringlicher kann die Anonymität der urbanen Massengesellschaft kaum geschildert werden.

Der von Newton beschriebene Raum hatte keine ihm selbst innewohnenden Eigenschaften; er war eine formlose Leere ohne bestimmte Merkmale, der Hintergrund des Universums, der bloße Rahmen für alles Geschehen. Lange Zeit gab es keine Beobachtungen, welche dieser Auffassung widersprochen hätten. Diese war insofern auch bequem, als sie sowohl die Annahme einer kosmischen Stase, (eines Universums ohne Anfang und Ende), wie auch den Glauben an die Schöpfungsgeschichte der Bibel zuließ. Am Beginn des 20. Jahrhunderts erkannte Albert Einstein quasi als Nebenprodukt seiner Allgemeinen Relativitätstheorie, dass das Universum sich ausdehnt. Damit war die uninteressante Leere des Weltalls nicht mehr nichts, der Weltraum bekam eine eigene Kraft, eine Identität und eine zeitliche Dimension (das Ausdehnen lässt sich auch zurückverfolgen zu einem Anfang im Urknall). Es ist nicht anzunehmen, dass die gleichzeitig tätigen Künstler Einsteins Theorien gekannt oder verstanden hätten, und wenn Bildhauer da-

mals begonnen haben, auch Raum als Gestaltungsmittel einzusetzen, war dies nicht gleich das All. Sie haben Einsteins Erkenntnisse nicht vorweggenommen, und es ist auch unwahrscheinlich, dass er, der damals in der Schweiz lebte, wusste, was junge, unbekannte Bildhauer gleichzeitig in Moskau oder Paris produzierten. Das waren eher Komplemente zu damaligen Forschungsergebnissen. Wenn Naum Gabo formulierte: „... Wir erkannten die Struktur als Kern eines konstruierten Gegenstandes und die Struktur verlangt nach einer größeren Beteiligung des Raumes als ein monolithisches Volumen“, spricht das für die von der Plastik des 20. Jahrhunderts wiedergewonnene Fähigkeit, als epistemologische Metapher (d.h. durch Umwandlung von Begriffen in Gestalt) die Sicht der Epoche auf Realität zu spiegeln.

Gabos Büste von 1916 (Abb.5) ging auf eine Anregung Picassos zurück, auf



den Frauenkopf (Fernande) von 1909, der zwar als Plastik aus Flächen und Zwischenräumen gedacht, aber noch in der Masse modelliert war. Gabo verwandelte ihn in eine Büste, die quasi als Platzhalter für das gemeinte Volumen, konsequent wabenartig aus Eisenblech zusammengelötet wurde.

Im Prinzip bilden jeweils vier gleiche Bögen ein Element, und neun Elemente – neben- und übereinander – eine Flä-

Abb. 4: Eindringlicher kann die Anonymität der urbanen Massengesellschaft kaum geschildert werden.

Alberto Giacometti: „Drei schreitende Männer“ 1948, Bronze



Ruedi Arnold ist Bildhauer und Universitätsprofessor. Er unterrichtet seit über 30 Jahren Bildhauerei an der Universität Mozarteum in Salzburg

Abb. 5: „Wir erkannten die Struktur als Kern eines konstruierten Gegenstandes ...“

Naum Gabo: „Kopfkonstruktion“ No. 2, 1916 Stahl, 177.8 x 137.8 x 121.9 cm

Abb. 6: ... dreidimensionale Zeichnung mit kinetischem Aspekt.  
Ruedi Arnold: „Vom Aufbau der Euphorbia Pulcherima“, 1984, Draht, 40 x 40 x 40 cm



che. Acht orthogonal verschnittene Flächen erscheinen als Kubus, dem Teile wieder ausgebrochen wurden. Über die Diagonale betrachtet, wird – in geschlossenem Rahmen – eine Summe gleicher Elemente sichtbar, die sich beim Umschreiten der Plastik verknoten, verdichten oder ausdünnen.

Der Einsatz linearer Elemente im Raum macht meine Drahtplastik „Vom Aufbau der Euphorbia Pulcherima“ (Abb.6) zur dreidimensionalen Zeichnung mit kinetischem Aspekt.

Mit der geschlossenen Vorderseite des (in der Form eines U-Profiles angelegten) Längs- und gleich gestalteten Querbalkens erscheint dem Betrachter ein Teil des Kreuzes für den Verabschiedungsraum im Diakonissenkrankenhaus



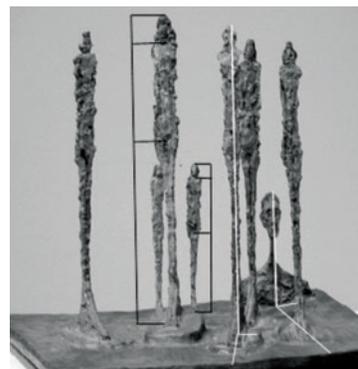
Abb. 7: ... ein Zeichen für einen Übergang vom Leben zum Tod finden  
Ruedi Arnold: „Kreuz für den Verabschiedungsraum im Diakonissen-Krankenhaus Schladming“: 2006, Bronze, h 55 cm

Abb. 8: Eine begehbare, viereckige, auf eine Spitze zulaufende Senke  
Bruce Naumann: „Square Depression“ 1977/2007, Beton, Münster



Schlading als Masse, der zu ihm hin offene Teil als Hülle (Abb.7). Auf der gegenüberliegenden Seite übernehmen die jeweils andern Balkenteile die gleiche Funktion. Die Schnittstelle (wo sich die Balken berühren) lässt den Durchblick von einer Vorder- zur Rückseite frei. Inhaltlich entspricht das dem Auftrag, ein Zeichen für einen Übergang vom Leben zum Tod zu finden; im Bezug auf die Verwendung gestalterischer Mittel demonstriert das Kreuz die relativ „großräumige“ Wirkung von minimalem Materialeinsatz.

Bruce Naumanns „Square Depression“ (Abb.8), eine begehbare, viereckige, auf eine Spitze zulaufende Senke (umgekehrte Pyramide), von deren tiefstem Punkt aus der Betrachter gerade noch über den Rand sehen kann, aber beim Blick auf die Umgebung um die gewohnte Augenhöhe gebracht wird. Das lässt ihn sein Angewiesensein auf einen Blickwinkel und die physischen und psychischen Auswirkungen eines erzwungenen Aufgebens entsprechend Gewohnheiten unmittelbar erleben. Der für die Wissenschaft zunehmend schwerer fassbare Raum wird für Naumann zu dem, als was es der Betrachter aus einer Situation heraus erlebt.

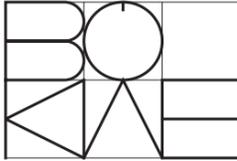


Angesichts der Figurengruppe „Der Wald“ (Abb.9) tapen wir mit unserer Raumerfahrung in jene Falle, die ihr Giacometti in den Gegebenheiten dieser Plastik aufgestellt hat: Sieben weibliche Figuren stehen nebeneinander auf dem

selben Podest. Sie sind unterschiedlich gross, aber alle gleich proportioniert, demnach nicht Erwachsene und Kinder. Sie stehen nahe beisammen, blicken annähernd in die selbe Richtung; der Standort einiger Figuren ist durch eine kleine Erhebung zusätzlich markiert. Das schliesst aus, dass die geringere Höhe mit einer grössern Entfernung begründet werden kann. Zudem befindet sich auf dem selben Podest, hinter den kleinern Figuren eine Büste, die fast ebenso groß ist. Nein, hier „stimmt“ der Raum zwischen den Figuren nicht mehr. Auch der Betrachter fühlt sich der im größeren Maßstab gehaltenen Büste kaum näher als den Figuren, die alle so ausgeformt sind, als würden sie eben aus großer Entfernung als weibliche Wesen erkannt. Giacometti täuscht die Wahrnehmung des Betrachters. Nicht in der Weise, dass dieser einem einzelnen Irrtum aufsitzen würde, nicht im Sinne einer optischen Täuschung – nein, er verunsichert ihn nachhaltig, widerlegt alles, was der Betrachter in Bezug auf die Wahrnehmung konstanter Größen in unterschiedlicher Entfernung, über Maßstäblichkeit, über abnehmende Sehschärfe usw. erfahren hat. Die Büste fügt sich als Masse der Figurengruppe gut ein und der im Wechsel von grossen und kleinen Figuren gegebene Rhythmus stimmt. So stellt Giacometti den Raum als taugliches Ordnungsprinzip in Frage. In diesem exemplarischen Leugnen der Wirksamkeit übergeordneter Strukturen trifft er sich mit dem Denken seiner existentialistischen Freunde wie Sartre, Camus und Becket.

Gelegentlich ist es schwierig (und in der Regel auch nicht wichtig) einzelne Werke eindeutigen Kategorien wie „Raumplastik“, „Installation“ oder „Environment“ zuzuordnen.

Auf Besonderheiten der Letztgenannten will ich im Artikel des nächsten BÖKWE-Heftes über Erscheinungsformen moderner Plastik eingehen.



## BERUFSVERBAND ÖSTERREICHISCHER KUNST- UND WERKERZIEHER/INNEN

Parteilosophisch unabhängiger gemeinnütziger Fachverband für Kunst- und WerkerzieherInnen  
ZVR 950803569

BÖKWE – Fachblatt für Bildnerische Erziehung, Technisches Werken, Textiles Gestalten  
und Organ des Berufsverbandes Österreichischer Kunst- und WerkerzieherInnen  
[www.boekwe.at](http://www.boekwe.at)

### Impressum

#### Präsidium:

1. Vorsitzende: MMag. Marlies Haas [marlies.haas@schule.at](mailto:marlies.haas@schule.at)  
2. Vorsitzende: MMag. Reingard Klingler [office@reingardklingler.at](mailto:office@reingardklingler.at)  
Generalsekretärin: Mag. Hilde Brunner [boekwe@gmx.net](mailto:boekwe@gmx.net)  
Stellvertreterin: Dr. Lucia Bock  
Kassierin: Mag. Rena Jani  
Stv.: Ilse Graschopf, VOBL  
Schriftführerin: Mag. Elfriede Köttl, HR  
Stv.: Mag. Heinrich Nagy  
1. FI-Vertreter: Dr. Christine Schreiber, FI  
2. FI-Vertreter: Mag. Peter Körner, FI

#### Landesvorsitzende:

Kärnten: Mag. Ines Blatnik [ines.blatnik@lycos.de](mailto:ines.blatnik@lycos.de)  
Niederösterreich: Erika Balzarek, Prof. Ostr.  
Oberösterreich: Mag. Susanne Weiß [s.weisz@eduhi.at](mailto:s.weisz@eduhi.at)  
Steiermark: Dr. Franziska Pirstinger [fpirstinger@pze.at](mailto:fpirstinger@pze.at)  
MMag. Heidrun Melbinger-Wess [atelier1@utanet.at](mailto:atelier1@utanet.at)  
Mag. Monika Ortner [monika\\_ortner@hotmail.com](mailto:monika_ortner@hotmail.com)

#### LandeskoordinatorInnen:

Burgenland: Brigitta Imre [brigitta.imre@utanet.at](mailto:brigitta.imre@utanet.at)  
Salzburg: Mag. Rudolf Hörschinger [hoerud@yahoo.com](mailto:hoerud@yahoo.com)  
Wien: Dr. Harald Machel [h.machel@aon.at](mailto:h.machel@aon.at)

#### Landesgeschäftsstellen:

Kärnten: Mag. Ines Blatnik  
[ines.blatnik@lycos.de](mailto:ines.blatnik@lycos.de)  
Niederösterreich: Mag. Leo Schober  
[l.schober@gmx.net](mailto:l.schober@gmx.net)

Oberösterreich: Mag. Klaus Huemer  
[klaushuemer@hotmail.com](mailto:klaushuemer@hotmail.com)  
Steiermark: Mag. Andrea Stütz  
[andrea\\_stuetz@gmx.at](mailto:andrea_stuetz@gmx.at)  
Tirol: Mag. Klaus Pöll  
[jk.poell@schule.at](mailto:jk.poell@schule.at)  
Vorarlberg: MMag. Marina Dügler  
[m.duengler@gmx.at](mailto:m.duengler@gmx.at)  
Burgenland, Salzburg,  
Wien: Bundesgeschäftsstelle

#### Bundesgeschäftsstelle:

Mag. Hilde Brunner  
Beckmannng. 1A/6, A-1140 Wien [boekwe@gmx.net](mailto:boekwe@gmx.net)  
Kto. P.S.K. 92.124.190  
Tel. +43-676-3366903

### Redaktionelles

#### Redaktionsteam:

Franz Billmayer (Leiter) [Franz.BILLMAYER@moz.ac.at](mailto:Franz.BILLMAYER@moz.ac.at)  
Hilde Brunner [boekwe@gmx.net](mailto:boekwe@gmx.net)  
Reingard Klingler [office@reingardklingler.at](mailto:office@reingardklingler.at)  
Lucia Bock [lucia.boeck@gmail.com](mailto:lucia.boeck@gmail.com)

#### Beiträge:

Die AutorInnen vertreten ihre persönliche Ansicht, die mit der Meinung der Redaktion nicht übereinstimmen muss.

Für unverlangte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Rücksendungen nur gegen Rückporto. Fremdinformationen sind präzise zu zitieren, Bildnachweise anzugeben.

#### Erscheinungsweise:

Vierteljährlich

#### Medieninhaber und Herausgeber:

Berufsverband Österreichischer Kunst- und WerkerzieherInnen  
Redaktionsleitung: Franz Billmayer  
Layout und Satz: Dr. Gottfried Goiginger  
Druck: AV+Astoria Druckzentrum GmbH, 1030 Wien  
**Offenlegung nach § 25 Abs. 4 MG 1981:**  
Fachblatt für Bildnerische Erziehung, Technisches Werken und Textiles Gestalten. Organ des Berufsverbandes Österreichischer Kunst- und WerkerzieherInnen  
**Offenlegung nach § 25 Abs. 1-3 MG 1981:**  
Berufsverband Österreichischer Kunst- und WerkerzieherInnen, parteilosophisch unabhängiger gemeinnütziger Fachverband von Kunst- und WerkerzieherInnen. ZVR 950803569

#### Redaktion, Anzeigen, Bestellungen:

BÖKWE-Bundesgeschäftsstelle  
Beckmannngasse 1A/6, A-1140 Wien  
Tel. +43-676-3366903  
email: [boekwe@gmx.net](mailto:boekwe@gmx.net)  
<http://www.boekwe.at>

#### Redaktionsschluss:

Heft 1 (März): 1. Dez.  
Heft 2 (Juni): 1. März  
Heft 3 (Sept.): 1. Juni  
Heft 4 (Dez.): 1. Sept.  
Anzeigen und Nachrichten jeweils Ende des 1. Monats im Quartal

#### Bezugsbedingungen:

Mitgliedsbeitrag (inkl. Abo, Infos): € 35,00  
StudentInnen (Inskr.-Nachw.) € 17,50  
Normalabo: € 35,00  
Einzelheft: € 10,00  
Auslandszuschlag: € 3,00  
Es gilt das Kalenderjahr. Mitgliedschaft und Abonnement verlängern sich automatisch. Kündigungen müssen bis Ende des jew. Vorjahres schriftlich bekanntgegeben werden.

### Tag der Offenen Tür am Mozarteum

Nicht nur für StudieninteressentInnen veranstaltet die Abteilung für Bildende Künste, Kunst- und Werkpädagogik der Universität Mozarteum Salzburg am Mittwoch 1. April 2009 von 9:00 bis 17:00 einen Tag der offenen Tür – Alpenstraße 75. Dazu sind alle, die sich für das Studienangebot und die Abteilung interessieren herzlich eingeladen. Klassenführungen bitte bei [simona.moser@moz.ac.at](mailto:simona.moser@moz.ac.at) anmelden.

## In Memoriam Elisabeth Safer 1937 –2008



Am 9. Dezember 2008 starb Elisabeth Safer, die viele Jahre im BÖKWE-Wien Vertreterin der Sektion APS/Grundschule war.

Sie war mit Leib und Seele Lehrerin, mit ganzem Herzen Mutter und mit großer Begeisterung und Begabung Kunsterzieherin.

Als Direktorin der Neulandschule im 10. Wiener Gemeindebezirk war sie ihren LehrerInnen nicht nur Vorbild im Hinblick auf pädagogisches Können und Umgang mit Menschen, sondern auch Beraterin und Kollegin im wahrsten Sinne des Wortes.

Am Pädagogischen Institut der Stadt Wien hätte ich mir für meine Vorlesung für Volks- und HauptschullehrerInnen keine bessere Nachfolgerin vorstellen können, hatten wir doch beide unsere Ausbildung in der LBA Hegelgasse 14, sowie die Fortbildung am Päd. Institut der Stadt Wien von Ludwig Hofmann erhalten. Seine Methode „Zeichnen vom Kind aus“ haben wir in den Grundzügen übernommen, später aber auch weiterentwickelt. Aus dieser Zeit stammt wohl auch das große Interesse, das Elisabeth an Cizek hatte. Schließlich war sie an der Rettung und Sichtung seines Nachlasses, sowie an der Organisation der ersten Cizek-Ausstellung maßgeblich beteiligt.

1996 bis 1999 erarbeitete sie gemeinsam mit Margit Krisper vier Forschungsberichte über Franz Cizeks Jugendkunstklasse. 2006 erschien dann ihr Buch „Wien als Mekka der Kunsterziehung. Die Wiener Jugendkunstklasse dokumentiert in Briefen“ in der Reihe (H)EUREKA beim Österreichischen Kunst- und Kulturverlag\*. In derselben Reihe erschien 1998 unser gemeinsam verfasstes Buch „Das Kind und seine Bildsprache. Lesen – Verstehen – Unterrichten“, mit dem wir einige Jahre im Auftrag des BMfUK durch Österreich tourten.

In dieser Zeit lernten wir einander sehr gut kennen und waren seither unzertrennlich. Die menschlichen Qualitäten und die Fachkompetenz, die Elisabeth auszeichneten, waren eine Bereicherung nicht nur meines Lebens, sondern auch für viele Menschen, die ihr bei Seminaren, Vorträgen und diversen Kongressen begegneten.

Unser gemeinsames Buch informiert auch über unsere museumspädagogische Arbeit. Lange bevor es „KunstvermittlerInnen“ in Museen gab, führten wir dort schon Schulklassen. Zuerst als Schulveranstaltung im Unterricht für Bildnerische Erziehung, später auch im Auftrag des Landesjugendreferates Wien (außerschulische Jugenderziehung).

Elisabeth war im „Zwanzgerhaus“ (Museum d. 20. Jhs) im Auftrag und mit Hilfe Hofmanns sozusagen eine Frau der ersten Stunde. 34 Jahre lang hat sie dann in den verschiedensten Museen mit Kindern gearbeitet. 1991 erschien ihr Rechenschaftsbericht „Begriffen heißt Erfinden“, gefördert vom Unterrichtsministerium und vom Landesjugendreferat Wien.

Sehr lange Zeit führte Elisabeth auch „Offene Mal- und Zeichenkurse“, die auch von der MA13 als Freizeitangebot für Kinder ausgeschrieben wurden.

Neben all diesen Aktivitäten fand sie noch Zeit, etwas Eigenes aufzubauen: Sie gründete die 1. Wiener Kindergalerie „LALIBELA“. Ihr 2002 erschienenes Buch „Bildbogenbrücke. 20 Jahre kreatives Gestalten mit Kindern“ (Österr. Kunst- und Kulturverlag\*) belegt die Arbeit, die dort geleistet wurde. Insgesamt stand sie diesem gemeinnützigen Verein siebenundzwanzig Jahre als Obfrau und Initiatorin vieler Projekte vor. Es war ihr Lebenswerk und sie wünschte sich immer, dass diese Institution nach ihrem Tod weiter bestehen sollte.

Obwohl Elisabeth mit der Organisation ihres eigenen Vereines schon reichlich ausgelastet war, war sie Feuer und Flamme, als wir 2001 gemeinsam beschlossen, einen zweiten gemeinnützigen Verein ins Leben zu rufen, das „Österreichische Dokumentationszentrum für Bildnerisches Gestal-

ten von Kindern und Jugendlichen“. Zwei Aufgaben hat sich der Verein gestellt:

- Sammlung von Kinderzeichnungen und ihre Archivierung zum Zwecke wissenschaftlicher Untersuchungen. Bis jetzt sind wir im Besitz von 30 Sammlungen (über 10 000 Kinderarbeiten.)
- Kinderkurse für Fünf- bis Vierzehnjährige. Projekte für Schulklassen, teils auch verbunden mit Museumsbesuchen oder aktuellen Ausstellungen in Galerien.

Auch dabei war mir Elisabeth eine kongeniale Partnerin - unerschöpflich im Finden immer neuer Ideen.

Unermüdet wie in ihrer Arbeit war sie auch in Sachen ihrer eigenen Fortbildung. Sie nahm an zahlreichen Fachtagungen und Kongressen teil. Zuletzt waren wir 2002 gemeinsam in New York, wo Elisabeth ein Referat über die Arbeit in der Kindergalerie hielt. Auch in Montreal, Glasgow und Warschau beteiligte sie sich aktiv am Tagungsgeschehen. Ihre größte Herausforderung und ihr größter Erfolg war Tokyo. Sie referierte, wie so oft, über die Jugendkunstklasse und die Lehrtätigkeit Cizeks und es war ihr auch gelungen, eine Ausstellung von Schülerarbeiten aus dem Besitz des Wien Museums dort zeigen zu können.

Für 2009 war eine weitere Fernreise in Sachen Cizek geplant: Ihr Vortrag sollte diesmal die HörerInnen der Universität in Sao Paulo, Brasilien, informieren. Auch eine Ausstellung war dort vorgesehen. Leider kam es nicht mehr dazu.

Im Herbst 2008 war sie auf Einladung von Frau Univ.Prof. Plank noch in der Hochschule in Linz. Gewünschtes Thema: „Cizek und seine Jugendkunstklasse“.

Da wusste Elisabeth schon von ihrer Krankheit. So zeugt dieser letzte Einsatz, wie wichtig ihr die Sache war – und nur die Sache. Sie selbst war bescheiden und ihr Verhalten zeigt uns ihre Selbstdisziplin.

Danke, Elisabeth. Nicht nur ich, viele werden dich vermissen.

Anna Malina

\*) <http://www.kunstundkulturverlag.at/>

## Kolloquium in Lubljana und Piran

Unter dem Motto Kunst Erziehung Motivation: Kreativität und Innovation findet vom 14. – 17. Oktober 2009 ein kunstpädagogisches Kolloquium in Slowenien statt. Dabei geht es um Probleme, Perspektiven, Schwierigkeiten und Dimensionen der kunstpädagogischen Motivation von Kindern und Jugendlichen. (kinder- und jugendspezifische Motivation, empirische Untersuchung zu künstlerischer Motivation, usw.)

Nähere Informationen: <http://www.boekwe.at/aktuelles/artikel/prevo-INSEA.pdf>

## Symposium in München

### Kunst, Individuum und Gesellschaft:

### Impulse der Reformpädagogik für den Kunstunterricht

### Symposium an der Akademie der Bildenden Künste

### München, 15. und 16. Mai 2009

Das Symposium geht den Impulsen aus der historischen und aktuellen Reformpädagogik nach und sucht so die konstruktiven Hinweise für eine Erneuerung heutiger Schule und den Kunstunterricht. Doch geht das Symposium auch über die tradierten reformpädagogischen Ansätze hinaus, um weitere auch künstlerisch inspirierte Ansätze einer anders gedachten Schule zu erörtern.

Genauere Infos unter: [www.kunstpaedagogik-adbk.de/](http://www.kunstpaedagogik-adbk.de/)