

Wir schaffen das!  
Science Center liefern Impulse  
für die Schule von morgen



## Editorial

Das Henne-Ei-Problem taucht dann als Metapher auf, wenn sich eine Argumentation im Kreis zu drehen beginnt. Zum Beispiel die aktuelle Bildungsdebatte. Wo soll man ansetzen? Bei den Kindern, den Lehrkräften, den Studierenden, dem Schulsystem, der Gesellschaft?

Die Diskussion über Veränderungen bestehender Lehrsysteme und Alternativen dazu lässt uns trefflich über Fakten und Details debattieren, die sich jedoch oft einer topologischen Zuordnung zu entziehen scheinen. Ansätze zur Veränderung liefern nicht nur TheoretikerInnen und PraktikerInnen, sondern auch PolitikerInnen jeder Couleur und viele weitere dem Bereich Bildung nähere oder fernere Personen- und Interessensgruppen. In der Regel wurde jeder und jede im Schulsystem sozialisiert und fühlt sich daher als ExperteIn – auch wenn sich seit der eigenen Schulzeit viel geändert hat.

Das ScienceCenter-Netzwerk, das Wissenschaft auf leicht zugängliche Weise unmittelbar erlebbar und begreifbar machen möchte, will auch aktiv zur Bildungsdebatte beitragen: Österreichweit arbeitet es im Bildungs- und Innovationsbereich und kann aus dem großen Wissenspool seiner über 100 PartnerInnen aus den Bereichen Bildung, Wissenschaft und Forschung und Wirtschaft schöpfen, wenn es darum geht, auf Erfolgsmodelle und Good-Practice-Beispiele hinzuweisen. Das Netzwerk möchte Impulse setzen und aufzeigen, wie eine andere Didaktik – des selbständigen, auf Augenhöhe begleiteten Lernens – und die Erkenntnisse daraus den Schulbereich unterstützen und ergänzen können.

In dieser Ausgabe unserer Publikationsreihe sind daher Blickpunkte auf die Veränderungen im Bildungssystem und die damit einhergehenden Chancen für eine Öffnung von Schule zusammengestellt. Ein Blick durch die internationale Brille unterstreicht weiters die Rolle der Science Center, die auch in der europäischen Bildungslandschaft zunehmend an Bedeutung gewinnen. Frei nach dem Motto: Jede positive Veränderung ist ein Baustein für ein neues Lernen.

Viel Freude bei der Lektüre wünscht Ihnen  
**der Verein ScienceCenter-Netzwerk**

### Wissenschaft mobil(isiert)

Auf der Forschungsebene konzentriert sich der Verein ScienceCenter-Netzwerk derzeit auf das Thema „intelligente Mobilität“. Für eine Studie im Auftrag des BMVIT werden 25 modellartige Projekte von Schulen mit außerschulischen KooperationspartnerInnen gesucht, die sich mit intelligenten Verkehrssystemen auseinandersetzen. Darüber hinaus wird es im Frühling 2012 eine Pilotfortbildung für LehrerInnen zu diesem Thema geben. Informationen unter [www.science-center-net.at/mobilmithirn](http://www.science-center-net.at/mobilmithirn).

Mit seiner „Science in a Backpack-Tour“ war der Verein ScienceCenter-Netzwerk im Sommer 2011 an Österreichs Grenzen unterwegs, um mit mobilen Workshops Kinder und Jugendliche zum selbstständigen Experimentieren anzuregen. Mit einem Rucksack voll einfacher, wissenschaftlicher Experimente, die Grenzen in verschiedenen Wissenschaften thematisieren, waren die beiden Explainer willkommene Gäste in Büchereien, Parks und in Museen. Eine Fortsetzung dieses Erfolgsprogramms ist für 2012 geplant. [www.grenzgenial.at](http://www.grenzgenial.at)



#### IMPRESSUM:

ScienceCenter-Netzwerk „Wir schaffen das! Science Center liefern Impulse für die Schule von morgen“ erscheint als Verlagsbeilage zur Wiener Zeitung am 13. Dezember 2011. Medieninhaber und Herausgeber: Wiener Zeitungs GmbH, 1040 Wien, Wiener Gürtel 10; Geschäftsführung: Mag. Karl Schiessl; Marketing: Wolfgang Renner; Redaktion: Mag. Petra Bockenauer-Preinfalk, ScienceCenter-Netzwerk ([www.science-center-net.at](http://www.science-center-net.at)); Koordination: Mag. Cathren Müller; Graphik u. Design: Andreea Dissanayake; Druck: Berger Druck, 3580 Horn, Wiener Straße 80, [www.berger.at](http://www.berger.at)

Der Verein ScienceCenter-Netzwerk dankt seinen UnterstützerInnen:



# Für die eigene Zukunft profitieren

*Lernen sollte mehr sein, als Wissen anzuhäufen. Petra Bockenauer-Preinfalk sprach mit der Vorsitzenden des Vereins ScienceCenter-Netzwerk Margit Fischer darüber, wie Lernen die Grundlage bildet, um später Probleme lösen und Herausforderungen meistern zu können.*



Margit Fischer - mit großem Engagement für die Freude am Lernen im Einsatz.  
.....

**Frau Fischer, die Gesellschaft steht vor großen Herausforderungen. Wie kann die kommende Generation darauf vorbereitet werden?**

Indem wir den jungen Menschen die beste Bildung ermöglichen. Dazu können Science-Center-Aktivitäten beitragen, wo junge Menschen ihre Begeisterungsfähigkeit entwickeln und Antworten auf ihren Wissensdurst finden. Ich erlebe immer wieder, wie hoch motiviert vor allem junge Menschen sind, wenn sie Erfolgserlebnisse beim Verstehen komplexer Zusammenhänge haben und das Gelernte mit dem Alltag verknüpfen können. Mit Science-Center-Aktivitäten liefern wir Beispiele und vermitteln, dass es spannend und lohnend ist, sich interessanten Aufgabenstellungen zu widmen. Auf viele Herausforderungen gibt es keine vorgefertigten Antworten, und dann ist es besonders befriedigend, selbst Lösungen zu erarbeiten.

**Bildung ist damit eher das Säen und Kultivieren von Interessen als bloße Wissensvermittlung?**

In gewissem Sinne ja. In der bildungsinintensiven Kinder- und Jugendzeit besteht die Chance, aber auch die Notwendigkeit, den Boden aufzubereiten, sodass die Lernfreude Wurzeln schlagen und wachsen kann. Hier gilt es die Grundlagen zu legen und zu pflegen, auf die zurückgegriffen werden kann, wenn komplexere Themenstellungen zur Lösung herausfordern.

Ich erlebe es selbst als spannend und stärkend, Zusammenhänge zu erkennen, Assoziationen zu früher Erlebtem und Gelerntem konstruktiv einzusetzen und damit zu neuen Lösungen zu kommen. Das ist umso leichter, wenn Lernen als Erleben geschieht – nicht nur beim Kleinkind, wo das selbstverständlich ist, sondern auch in der Schule, an außerschulischen Lernorten und natürlich auch beim lebenslangen Lernen.

**Welche Rolle sollte das Bildungssystem dabei spielen?**

Um das Bild eines Gartens zu verwenden: Das Bildungssystem hat die wichtige Aufgabe, jeder Pflanze, jedem Kind, die

bestmöglichen Wachstumsbedingungen zu bieten, auch und ganz besonders, wenn der Boden hart ist und die sozialen oder kulturellen Ausgangsbedingungen schwieriger sind. Die sozialen Unterschiede sind in den letzten Jahren in Europa nicht kleiner geworden.

**Hat Lernfreude auch für gesellschaftliche Themen Relevanz?**

Wir leben in einer globalisierten Welt mit vielen komplexen Fragestellungen. Es ist viel einfacher, eine falsche aber simple Information populistisch zu verbreiten als fundiertes Wissen mit all seinen Verknüpfungen und sekundären Aus- und Wechselwirkungen zu vermitteln. Kritisches, analytisches Denken muss im sozialen Kontext gelernt werden. Unsere Science-Center-Aktivitäten sind so gestaltet, dass keine endgültigen Antworten geboten werden, dass jedoch beobachtet, gefragt und zugehört werden muss. Denn nur gemeinsam haben wir die Chance, lebenswerte Lösungen für die Probleme der Zukunft zu finden. ■

Aus der Erfahrung zur Veränderung im Schulsystem

# Wanted: The Big Idea

*Christa Koenne ist eine kritische Beobachterin der Entwicklungen im Bildungssystem und wortgewandte Kommentatorin. Die Pädagogin und Forscherin referierte beim ScienceCenter-Netzwerktreffen am 23. November 2011 in Wien. Auszugsweise Wiedergabe des Referates; es gilt das gesprochene Wort.*



**J**a, Schule ändert sich. Prinzipiell ist sie zwar auf Stabilität und Nachhaltigkeit ausgerichtet und sollte sich Modernismen und Modisches tatsächlich nicht leisten. Doch Schule ändert sich, denn sie ist ein Teilsystem der österreichischen Gesellschaft, und da sich die Gesellschaft ändert, ändert sich Schule irgendwie mit. Was fehlt ist die „Big Idea“ dahinter. In Ländern, die ihr Schulsystem erfolgreich weiterentwickelt haben, wurde tatsächlich eine Vorstellung definiert, wohin sich dieses System eigentlich entwickeln soll, und

diese durch das, was man Puzzlemanagement nennt, vorangetrieben. In Österreich wurde jedoch über Jahrzehnte ständig irgendetwas ein bisschen verändert und nahezu alle diese Veränderungen haben eine Irritation im System ausgelöst und die Akteure gekränkt. Nehmen wir zum Beispiel die Supplier-Regelungen: Über die Jahre kann ich auf drei Varianten zurückblicken, bei denen sich den Lehrkräften in der Regel die Antwort auf die Warum-Frage nicht erschlossen hat und eine zögernde Akzeptanz oder gar Ablehnung die Folge war.

Dr. Christa Koenne ist am Institut für Unterricht- und Schulentwicklung der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt tätig. Sie war zwischen 1988 und 2006 Direktorin am BG XI in Wien und leitete mehrere Jahre die PISA-Science-Gruppe Österreich. Sie ist Leiterin der Senior Academy an der Donau Universität Krems und koordiniert das Projekt „Prüfungskultur“ im Rahmen der Initiative IMST3. Koenne studierte Technische Chemie und absolvierte die Lehramtsprüfungen für Mathematik, Chemie und Physik.

## Gesellschaftsentwicklung und Systemänderung

Wie kommt man zur „Big Idea“? Zuerst braucht man Evidenzen, wissenschaftliche Untersuchungen, die uns Zusammenhänge entschlüsseln zwischen dem, was das Bildungssystem tut, wie es agiert und seiner Wirkung. Allerdings ist das, was uns die Wissenschaft hier liefert, noch kein Handlungsinput. Ein Beispiel: Es lässt sich aus vielen Studien zeigen, dass das österreichische Schulsystem sehr stark die soziale Herkunft weiter schreibt, sehr starke Selektion nach sozialer Herkunft betreibt. Die Antwort, ob man das so will oder nicht, ist damit noch nicht gegeben. Das heißt, wir brauchen neben den Evidenzen in Wirklichkeit Entscheidungen, die auch kommuniziert werden müssen. Ein System, das sich leistet, dermaßen viele Schüler und Schülerinnen in der schulpflichtigen Zeit unter ihren Möglichkeiten zu begleiten, ist für die Wirtschaft undenkbar. Warum ist die Wirtschaft derzeit so stark dafür, dass wir uns in einer gemeinsamen Schule aller Schulpflichtigen wiederfinden? Weil sie sagt, es ist ökonomisch sinnvoll, dafür zu sorgen, dass die Schwachen besser herangebildet werden. Es ist evident, dass in heterogenen Lerngruppen die Schwachen besser gefördert werden. Nun muss man natürlich die Frage stellen: Was ist mit den Starken, wie geht es den guten Schülern, den lerneifrigen, wie geht es denen, die weitermachen, die mehr machen? Das gehört organisiert. Ohne jedoch vorher die entscheidende Frage gestellt und beantwortet zu haben: „Wie wollen wir es eigentlich?“, gehen diese ganzen Diskussionen nicht in eine Richtung, die die „Big Idea“ dahinter erkennen lässt. Wo steckt die Vision, wie sich das Bildungssystem auf die gesellschaftlichen Veränderungen einstellen soll?

Wir erleben massive gesellschaftliche Veränderungen, die natürlich in die Schule hineinwirken und die uns auch problematisch erscheinen, wenn wir nicht darauf vorbereitet sind. Wir haben es heute mit einer höheren Heterogenität unserer Schüler und Schülerinnen zu tun. Früher begann der Unterricht mit 36 SchülerInnen in der 1. Klasse, keiner konnte lesen und schreiben und alle konnten Deutsch. Frontalunterricht stellte kein Problem dar. Heutzutage ist das ganz anders und zwar nicht nur in der 1. Klasse, sondern bis in die höheren Schulstufen. Was man Lehrkräften als traditionelle Arbeitsform beigebracht hat, kann man in einer solch heterogenen Gruppe von Lernenden nicht erfolgreich umsetzen. Während der eine Schüler überhaupt noch nichts versteht, ist einem anderen bereits langweilig. Das heißt, es braucht auch eine andere Didaktik, um Heterogenität gut, erfolgreich zu begleiten und das

müssen die Lehrenden zunächst einmal gelernt haben. Tatsache ist leider, dass sie das nicht lernen konnten, denn es hat ihnen noch niemand vorgezeigt. Und die Moral von dieser Geschichte: Lehrkräfte sollten ermächtigt werden, Dinge selbst auszuprobieren. Ich erwarte mittlerweile weder von der Politik noch von der Wissenschaft die Lösung dieser Fragen.

Die eigentlichen Professionellen in diesem Job sind die Pädagogen und Pädagoginnen, sie gehören selbstverständlich unterstützt. Es geht nicht nur um Fachwissen, es geht auch darum, nicht zu sehr ins eigene Fach verliebt zu sein und darüber das Warum der Vermittlung zu vergessen. Es gibt eine ganze Menge Dinge, die Lehrerinnen und Lehrer verändern müssen, und ich glaube, dass dieser Veränderungsprozess sehr gut gelingt, wenn Lehrer und Lehrerinnen Eigenverantwortung übernehmen. Das heißt, sich selbst die Frage zu stellen, wie gehe ich damit um, dass meine Schüler und Schülerinnen ganz anders sozialisiert sind als früher. Wir haben es heute mit einer großen Zahl kleiner Egoisten zu tun, was auf die Familien zurückzuführen ist. Sie wachsen hinein in eine spezielle Entscheidungskultur, in der schon die ganz Kleinen der Überzeugung sind: „Mein Wille geschehe“. Das heißt, wir haben dann in der Schule ganz anders sozialisierte Kinder und Jugendliche, und mit ihnen zu arbeiten heißt zuerst einmal, eine Gemeinschaft herzustellen, die miteinander handlungsfähig ist. Wir haben es mit großen Veränderungen in den Sozialräumen, aus denen die Kinder kommen, zu tun, und wir haben es mit einem unglaublich steigenden Wissen zu tun. Wir können nicht immer mehr lernen – weder wir, noch die Kinder.

### Mindeststandards statt Schwindelkultur

Nehmen wir zum Beispiel die Allgemeinbildung der Schulpflichtigen. Das ist kein wohldefiniertes Bildungsziel. Was wir bräuchten, wäre eine klare Vorstellung dessen, was erreichbar ist. Das, was wir jetzt in Lehrplänen und Schulbüchern schreiben, ist nicht erreichbar. Das heißt, Lehrer bekommen im Grunde den Auftrag, mit ihren Kindern ein Ziel zu erreichen, das nicht leistbar ist. Psychologisch bedeutet das, immer unter dem deklarierten Limit zu sein, das praktisch eben nicht erreichbar ist. Das führt zu dem, was ich Schwindelkultur nenne – nicht einer schwindelt, wir alle schwindeln! Wir täuschen etwas als Ergebnis von Schule vor, was nicht leistbar ist! Ich wünsche mir Wahrhaftigkeit und ein Besinnen darauf, was wirklich erreichbar ist. Wir werden über Lehrpläne an etwas gemessen, das wir gar nicht erreichen können und dann heißt es noch, die »



**„Unsere Gesellschaft ist sehr heterogen und dieser Diversität sollen Lehrkräfte in der Schule gerecht werden. Daher ist es notwendig, Studierende bereits in der Ausbildung ebenfalls als heterogene Gruppe zu betrachten. Außer-schulische Lernorte bieten in diesem Sinne ein ergänzendes Zusatzangebot.“**

Barbara Holub, Pädagogische Hochschule Wien

„Schultage, die in 50-Minuten-Einheiten getaktet sind, sind nicht lernförderlich. Aus der täglichen Arbeit in der Kunstpädagogik wird deutlich: So kommt keine Muße auf. Eine Emotionalisierung von Wissen wird dadurch meist unmöglich.“

Walter Lunzer, Universität für Angewandte Kunst, Wien

» Schule brächte nichts mehr zusammen. Schauen wir uns die Lehrbücher der Oberstufe an: Es ist skurril, was die SchülerInnen alles können sollten. Ich würde mir Minimalstandards wünschen, damit man wirklich Verlässlichkeiten hat. Wir brauchen für die schulpflichtige Zeit eine wohldefinierte Vorstellung, was erreichbar ist.

Entscheidend sind die Fragen: „Was ist wirklich wichtig?“, „Um was geht es?“ und „Was sind Mindeststandards?“. Ich unterscheide Mindest- und Regelstandards (wo sich erneut jede Lehrperson herausuchen kann, was sie will). Was muss mindestens abgesichert sein? Wohin muss ich alle begleiten, damit sie schon jetzt als Schüler und Schülerinnen und für ihr künftiges Leben ausgerüstet sind? Schule hat nicht nur die Aufgabe, für später vorzubereiten, sie übernimmt auch einen Begleitungsprozess.

Schule hat das Monopol der Wissensvermittlung längst verloren, und sie weiß, dass das, was sie vermittelt, auch rasch veraltet. Wenn das Wissen, das wir vermitteln, also nicht so stabil ist, dass es die Zeitspanne von zumindest zwei Generationen überdauert, weil es schneller veraltet als es weitergegeben werden kann, dann führt sich Schule ad absurdum. Was ist unsere Perspektive? Die großen, deutschen Untersuchungen darüber, wohin sich die Schule entwickeln wird, zeigen zwei große Tendenzen auf: Die eine ist eine Reduktion auf das Wesentliche im Kognitiven (was sich vielleicht gar nicht als so unerlässlich herausstellen wird), und die andere ist eine Konzentration auf das Soziale: Es wird Zusammenleben gelernt, Teamfähigkeit und Kooperation.

„Zur Implementierung von Bildungsstandards im Schulsystem habe ich in Lehrerkreisen Ängste geortet. Kernpunkt aus Sicht einer Schulleitung ist die Begleitung der KollegInnen in der Vollziehung eines Musterwechsels; quasi ein Salto im Kopf: von der Sicht der Lehrenden zum Erlebnisempfinden der Lernenden – das ist der Schlüssel.“

Sylvia Mertz, Volksschule Perchtoldsdorf-Roseggasse

### Lernbegleitung zum Ausschöpfen von Potenzialen

Ich wünsche mir, dass das, was in Science-Center-Einrichtungen über das „Explainer-Prinzip“ [siehe auch den Beitrag von Barbara Streicher – Anmerk.] vermittelt wird, auch stärker in die Kompetenzen der Lehrer und Lehrerinnen einfließt. Ich habe dieses Prinzip des Coachings, des Begleitens im Prozess des selbstständigen, selbstbestimmten Lernens für die neue Lehrerausbildung angeregt. Das, was hier als Bildungsidee, als didaktische Idee, dahintersteckt, sollte tatsächlich auch den Lehrkräften zur Verfügung gestellt werden, weil es eine andere Interaktionsart ist als die klassische hierarchische Weise der Interaktion zwischen LehrerInnen und SchülerInnen.

Im Schulsystem ist eine Misstrauenskultur tief verwurzelt; Lehrkräfte fühlen sich mitgeprüft. Ziel sollte die Entwicklung einer Kultur des wertschätzenden Vertrauens sein, Lehrer sollten professionelle Optimisten bleiben können. Lehrer und Lehrerinnen sind traditionell Einzelkämpfer. Das ist für die jetzt anstehenden Veränderungen sehr schlecht. Sie sind überzeugt, dass sie gute Arbeit machen, was zu einem Großteil auch zutrifft. Aber sie haben kein großes Interesse an dem, was die anderen tun – oft nicht einmal eine hohe Wertschätzung. Wenn zum Beispiel ein Chemielehrer den Physiktest der Unterstufe nicht lösen kann, dann läuft etwas falsch. Viele scheinen dermaßen im eigenen Fach „gefangen“ zu sein, wie es aus ihrer Sozialisation eben entsteht. Lehrkräfte sollten sich viel stärker „vergemeinschaften“.

Als Impuls aus der Wirtschaft ist der Hinweis zu zählen, dass es für SchülerInnen nicht mehr um die direkte Ausbildung für einen Beruf gehen kann, denn die Arbeitswelt hat sich total verändert. Eigentlich müssten wir junge Leute dorthin begleiten, dass ihre Identität nicht auf „Name und Beruf“ reduziert wird. Dazu sollten wir uns auch auf das konzentrieren, was SchülerInnen an Kenntnissen in die Schule einbringen können, was wir gar nicht wissen und ihnen nicht beigebracht haben. Ein obrigkeitshöriges System wird durch ein solches Vorgehen zweifellos irritiert. Als neuer Ansatz läuft es aber darauf hinaus, dass junge Menschen eine Identität jenseits der bezahlten Arbeit brauchen. Sie können aus einem Job nicht mehr ihre Identität ableiten (selbst die glänzendste Karriere in einem Betrieb der zusperrt, ist null und nichtig.) Diese geforderte Flexibilität ahnen die jungen Menschen heute bereits und verhalten sich auch entsprechend. Darauf sollten die Konzepte zur neuen Lehrerausbildung reagieren. ■

Kreativität lernen mit Chemie & Co.

# Kreativer Aufbruch in der Naturwissenschaft

*In der sogenannten Wissensgesellschaft kommt es auf Kreativität an. Aber kann man Kreativität in der Schule lernen? Neue Lernmethoden in der Naturwissenschaft weisen den Weg, zeigt Kurt Haim.*

Schon längst haben wir erkannt, dass technologischer Fortschritt nicht nur durch eine hohe Anzahl fachlich qualifizierter Wissenschaftler gewährleistet werden kann. Im engen Denkkorsett, das einem in Schule und Ausbildung übergestülpt wird, stoßen Forscher allzu leicht an ihre Grenzen. Will eine Gesellschaft, deren Stabilität vom Erfolg wissenschaftlichen Fortschritts abhängt, bestehen, ist sie auf kreative Geister angewiesen.

Aber auch das Individuum selbst muss sich des eigenen kreativen Potentials bewusst werden, um nicht in der Massengesellschaft unterzugehen. In einer Zeit, die von rapiden Wandlungsprozessen geprägt ist, muss der Mensch in der Lage sein, individuell und kreativ lösungsorientiert zu reagieren. Jugendliche müssen in der Schule darauf vorbereitet werden, Probleme richtig wahrzunehmen, Eigeninitiative zu entwickeln und selbstgesteckte Ziele kreativ zu erreichen.

## Hin zur Problemlösungskompetenz

Doch welchen Beitrag kann hier die Schule leisten? Sind naturwissenschaftliche Fächer in der Lage, das kreative Potential ihrer SchülerInnen zu steigern? Wieviel Kreativität verträgt naturwissen-

schaftlicher Unterricht? Wind in den Segeln des kreativen Aufbruchs versprechen die Neuerungen zur Erlangung der Hochschulreife ab dem Schuljahr 2013/14. Mit der Einführung der kompetenzorientierten Reifeprüfung sowie einer „vorwissenschaftlichen Arbeit“ befindet sich das Schulsystem in einer massiven Umbruchs- bzw. Aufbruchphase. MaturantInnen müssen ihre Wissens- und Methodenkompetenz unter Beweis stellen und dabei kompetenzorientierte Aufgabenstellungen lösen. Wobei Kompetenz hier als die Summe aller Fähigkeiten verstanden werden soll, relevante neuartige Probleme lösen zu können. Und hierfür bedarf es einer geschulten Problemlösekompetenz, die ein hohes Maß an divergenten Denkfähigkeiten erfordert.

Die Vermittlung einer kreativen Problemlösekompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht erfordert eine Neuorientierung. In Zukunft darf der Fokus nicht nur auf der Reproduktion von Wissen liegen, sondern auch auf der Fähigkeit, erworbene Grundkompetenzen auf unbekannte Situationen übertragen zu können. Eine an der Pädagogischen Hochschule Oberösterreich entwickelte Unterrichtsmethode zielt genau auf diese Herausforderung ab.

## Mit KLEx und F~O~K~U~S~kreativ herunter von der Denkautobahn

KLEx®, ein Akronym für „Kreatives Lösungsorientiertes Experimentieren“ stellt eine problemlösungsorientierte Experimentiermethode dar, die zunächst für den Chemieunterricht entwickelt wurde. KLEx-Experimente bilden dabei den Abschluss eines in sich geschlossenen Themas und werden erst nach dem Erwerb konkreter Wissensinhalte und spezieller Fertigkeiten durchgeführt. Von einer Problemstellung ausgehend, müssen SchülerInnen ihr erworbenes Wissen neu vernetzen, möglichst viele und originelle Lösungswege generieren und mindestens einen davon experimentell durchführen. Da aus einer Fülle von Ideen ein konkreter Weg eingeschlagen werden muss, sind die Jugendlichen auch in ihrer Entscheidungskompetenz gefordert. So müssen z. B. SchülerInnen viele Wege finden, wie man mit Hilfe bestimmter Alltagsmaterialien Kochsalz von Meersalz und Streusalz unterscheiden kann. Oder sie müssen, nachdem sie das Prinzip einer Destillation gelernt haben, mit Hilfe von Alltagsgegenständen, die aus dem Baumarkt stammen, aus Wein eine brennbare Flüssigkeit herstellen.

Erfahrungen der letzten Jahre lassen erkennen, dass viele Jugendliche enorme Schwierigkeiten mit unorthodoxen Problemstellungen haben, da sie kaum gelernt haben, divergent zu denken und so nur schwer ihre „Denkautobahn“ verlassen können. Es bedarf enormer Überwindung, den Energiesparmodus im Gehirn aufzugeben und nach neuen Lösungen zu suchen. Damit Jugendliche auf ihre divergenten Denkstrukturen effizienter zugreifen können, wurde mit F~O~K~U~S~kreativ ein dafür speziell ausgerichtetes Programm entwickelt. F~O~K~U~S~, ein Akronym für fünf Denkstrategien, vereint flexibles, originelles, konzentriertes, unbewusstes und strategisches Denken. 2010 wurden die speziell dafür entwickelten Denktechniken erstmals an 12 Jugendlichen in



Dr. Kurt Haim ist Leiter des Fachdidaktikzentrums der Naturwissenschaften und der Abteilung für Interdisziplinäre Kreativitätsforschung an der Pädagogischen Hochschule OÖ ([www.ph-ooe.at](http://www.ph-ooe.at)) und Kreativitätstrainer ([www.thinkcross.at](http://www.thinkcross.at)).

einem Mentoring-Programm getestet. Dabei wurden die unterschiedlichen Denkstile analysiert und trainiert, mittels Assoziationstechniken flüssiges Denken gesteigert und durch Bisoziation entfernter Begriffe das Entwickeln origineller Lösungen geübt.

## Weiter durch interdisziplinäre Kreativitätsforschung

Aufgrund des riesigen Potentials, das in dieser Methode steckt, wurde 2011 an der Pädagogischen Hochschule Oberösterreich eine Abteilung für interdisziplinäre Kreativitätsforschung gegründet und im Fachdidaktikzentrum der Naturwissenschaft eingegliedert. Hier werden speziell für die naturwissenschaftlichen Fächer konkrete Unterrichtsbausteine entwickelt und ihre Effektivität an mehreren Schulen Oberösterreichs befragt. Zur Untersuchung der F~O~K~U~S~kreativ-Methode wurde an der PH-OÖ auch eine „Forscherwerkstatt“ eingerichtet, wo Jugendliche im divergenten Denken trainiert und beim Lösen kreativer Problemstellungen beobachtet und analysiert werden.

Mit KLEx und F~O~K~U~S~kreativ sind an der PH-OÖ zwei Methoden entstanden, die auf das Trainieren divergenter Denkstrategien abzielen, um die Problemlösekompetenz zu fördern. Hinsichtlich einer zukunftsorientierten Schule, die auf das Leben vorbereiten soll, muss im Unterricht gezielt auf den Erwerb dieser Kompetenz hingearbeitet werden. ■

## Literaturtip:

Kurt Haim, „Unterrichten Sie noch oder kompetenzieren Sie schon? Mit KOPEX & KLEx zur kreativen Problemlösekompetenz“, in: Chemie & Schule, Bd. 2, 2011, 7-13.



Das neue Lernen gibt es bereits in Science Centern

# Ja, aber ... Impulse erwünscht?!

*Die Kinder lernen durch ihre eigenen Erfahrungen. Sie stellen viele Fragen und entdecken selbst die Zusammenhänge zu dem, was sie schon kennen. Durch forschendes Handeln entwickeln sie die Fähigkeit, Probleme zu lösen. Sie haben keine Angst, Fehler zu machen. Sie vertrauen darauf, dass sie ihre eigenen Ideen ausprobieren können und zeigen sich gegenseitig, was sie gelernt haben. Sie werden in ihrem Lernen von Erwachsenen begleitet, die ihnen viel zutrauen und ihnen Zeit geben, im eigenen Tempo zu arbeiten, von Erwachsenen, die sie respektvoll fordern und fördern und die selbst dazu lernen wollen ...* von Barbara Streicher

## Schule als Initiator für die Gemeinde

Der Kinderplanetenweg in Lichtenberg (Oberösterreich) erlangte als Projekt der Volksschule allgemeine Anerkennung und internationale Auszeichnungen. Ein 7,4 km langer Planetenweg bietet für die Zielgruppe der 7 bis 12jährigen interaktives Erleben von Planeten, ihrer Umlaufbahn und ihrer Beschaffenheit an. Über mehrere Jahre entwickelte sich durch die Initiative der engagierten Direktorin das schulinterne Projekt zu einem Eltern- und Gemeindeprojekt: Kinder entwarfen Bilder und -modelle der Planeten für die Informationspulte, für die Sonne kam Solartechnik zum Einsatz; die dreidimensionale Umsetzung wurde von Freiwilligen übernommen. Das Bildungsmediencenter OÖ führte eine „Geo-Coaching-Serie“ am Planetenweg ein, eine HBLÄ aus Linz entwickelte ein Marketingkonzept mit Maskottchen, Foldern und Ansichtskarten. In der Gemeinde und an Schulen kann ein Rucksack ausgeborgt werden, der zum weiteren Experimentieren einlädt. [www.cosmi.at](http://www.cosmi.at)



FOTO: Ida Regl

Spätestens an dieser Stelle kommt der Seufzer „Ja, natürlich, so wünschen wir uns Schule, ABER ...“. Rahmenbedingungen und Arbeitskultur im gegenwärtigen Schulsystem machen es selbst sehr engagierten Lehrkräften schwer, ihre Visionen von anderem Lernen und Lehren umzusetzen, viele von ihnen empfinden sich als EinzelkämpferInnen. Zu warten, bis sich die äußeren Bedingungen geändert haben, wollen sie sich und sollten wir uns auch als Gesellschaft nicht leisten.

Inspiration und Unterstützung für eine andere Lernkultur ist schon jetzt in Science-Center-Einrichtungen zu finden. Unter völlig anderen Rahmenbedingungen – ohne Leistungsdruck, Curricula und Schulstunden – haben außerschulische Lernorte die Freiheit, neue Wege auszuprobieren, Methoden zu entwickeln, gewissermaßen als Lernlaboratorien zu fungieren. Science-Center-Didaktik beruht auf selb-

ständigem Erfahrungslernen, auf Hands-on-Aktivitäten, die neugierig machen, Zusammenhänge aufzeigen und auf spielerische Weise zu Erfolgserlebnissen beitragen. Science-Center-Aktivitäten werden von ExplainerInnen begleitet, die nicht alles wissen müssen, sondern den Lernprozess unterstützen und als wichtigste Eigenschaft ihre eigene Neugier einbringen. Viele so arbeitende Institutionen sind auch neugierig, ob und warum ihre Ansätze funktionieren und setzen auf Begleitforschung. Nicht zuletzt ist das österreichweite ScienceCenter-Netzwerk ein Ort der Reflexion, wo gemeinsam die Erfahrungen diskutiert und allgemeine Prinzipien für Science-Center-Aktivitäten abgeleitet werden.

Für das Bildungssystem ist das ein enormes Potenzial, denn auch unter den derzeitigen schulischen Rahmenbedingungen können die Synergien genutzt werden, die durch die Einbindung von

## Mobiles Uniprojekt als Motor für Schulbegegnungen

Sind Kinder und Jugendlichen für Mathematik zu begeistern? Das Projekt „MATHE - Cool!“ der Universität Innsbruck zeigt vor, wie man ihr Interesse durch kreative und interaktive Aktivitäten fördern kann. Das mobile Projekt geht in Schulen und bietet dort neuerdings auch Programme für besuchende Schulen. Durch mathematische Denkportaufgaben, qualitativ anspruchsvolle Bastelarbeiten und praktische Experimente wird ein spielerischer Zugang zur Mathematik geöffnet, der nicht nur junge Menschen in seinen Bann zieht. Über eine Würfelschlange, das Herstellen einer magischen Karte oder durch ein räumliches Puzzle werden mit Spaß die kleinen grauen Zellen zum Lernen angeregt.

[www.mathecool.uibk.ac.at](http://www.mathecool.uibk.ac.at)



FOTO: Sandra Stejner

außerschulischen Lernorten als Partner für Unterricht, Qualifizierung von Lehrkräften und Schulentwicklung entstehen.

### Anregende Unterrichtsorte

Externe Angebote für den Unterricht zu nutzen – sei es als Exkursion in ein Museum, als Besuch einer Ausstellung oder als Workshop in der Schule – hat Tradition. Doch der Ruf des Lehrausgangs hat gelitten, er wird von manchen eher als netter Vormittag angesehen, an dem die SchülerInnen beschäftigt werden, denn als qualitativvoller Impuls, auf dem schulischer Unterricht vor- und nachbereitend aufbauen könnte. Dennoch: Die Vielfalt der Science-Center-Angebote für alle Altersstufen, vom Kindergarten bis zur Maturaklasse, steigt stetig. Ebenso wächst das Bewusstsein, dass sich die Besonderheiten von Wissenschaft und Technik anhand spezieller Geräte, Fachwissen, Rollenvorbilder und realer Anwendungen anschaulicher vermitteln lassen und dass emotionale Sternstunden leichter Interesse wecken und erinnert werden. Bei Besuchen in Science-Center-Einrichtungen können Lehrkräfte wahrnehmen, wie sich die Besonderheiten des selbständigen Lernens und der Begleitung durch ExplainerInnen auf ihre Schülerinnen und Schüler auswirken und dies als Bekräftigung für ihre eigene Lehrtätigkeit erfahren. So kann sogar ein einmaliger Besuch zu einem nachhaltigen Effekt führen. Noch ausgeprägtere Effekte zeigen die zahlreichen Beispiele, bei denen Schulen im Rahmen von Projektunterricht mit externen Akteuren wie Science-Center-Einrichtungen, Forschungsinstitutionen oder Unternehmen kooperieren.

### Qualifizierung durch Science-Center-Didaktik

Manche Lehrkräfte beschreiben ihre Erfahrungen mit einer Science-Center-Ausstellung als „Mischschulung“. Für einen

fundierten Einsatz von Science-Center-Didaktik – auch als forschendes oder forschend-begründendes Lernen, im europäischen Kontext als „inquiry-based learning“ bezeichnet – sollten diese Konzepte in die Ausbildung und Fortbildung von PädagogInnen stärkeren Eingang finden. Der Zeitpunkt ist günstig, die Empfehlungen zur LehrerInnenbildung NEU zielen auf „eine Schule, die entdeckendes, selbstgesteuertes, selbstverantwortliches Lernen (...) unterstützt“ und wollen auch Forschung und Empirie explizit einbeziehen. Science-Center-Akteure können dabei ihr Erfahrungswissen und die Ergebnisse aus Begleitforschungen einbringen. Mit dem spielerischen Ansatz von Science-Center-Aktivitäten und der Begleitung durch ExplainerInnen kann es auch in Aus- und Fortbildung von LehrerInnen gelingen, ihren Berührungsängsten entgegenzuwirken und das eigene Nicht-ExpertInnen-Wissen als Chance zu erkennen, Erkenntnisprozesse auf Augenhöhe zu begleiten.

### Entwicklungsimpulse

„Lernen lassen“ ist ein Grundprinzip im Science Center, das für alle gilt, für BesucherInnen, ExplainerInnen, Institution und Netzwerk. Warum sollten Science-Center-Prinzipien nicht auch Inspiration für die Vision von „Schule als lernende Organisation“ sein? SchuldirektorInnen berichten, dass sie durch Science-Center-Aktivitäten ermutigt wurden, andere Wege zu gehen, die Schule in Richtung externe Akteure zu öffnen und Eltern, lokale Unternehmen und andere Bildungseinrichtungen stärker einzubeziehen. Einzelne Schulen entwickeln (zumindest temporär) ihr eigenes Science Center. Wieder andere nutzen Science-Center-Einrichtungen als Orte, wo Methodenentwicklung geschehen kann und wo pädagogische Praxisforschung möglich ist, ohne damit bestehende Systeme durcheinander zu bringen.

Science Center sind nicht die besseren oder anderen Schulen, sie haben andere Ziele und Rahmenbedingungen und schätzen ihren Status als non-formale Bildungseinrichtungen oder Orte des informellen Lernens. Dennoch können ihre Angebote und Erfahrungen wichtige Impulse für das formale Bildungssystem geben und – ungeachtet ausständiger struktureller Änderungen – schon jetzt zu inhaltlichen Veränderungen führen: *Die Kinder lernen durch ihre eigenen Erfahrungen. Sie stellen viele Fragen ...* ■



Dr. Barbara Streicher studierte Molekularbiologie und widmet sich seit Jahren der Wissenschaftskommunikation. Seit 2005 ist sie Geschäftsführerin des Vereins ScienceCenter-Netzwerk.

### Unternehmen begeistert Jugendliche und Lehrkräfte

Technikbegeisterung bei Jugendlichen zu wecken, ist eine spannende Herausforderung, die dem oberösterreichischen Unternehmen RIC, ein Tochterunternehmen der BRP-Powertrain, mit Wettbewerben wie „Kart 4 U“ gelingt. Der Bau eines Elektrokarts in Teams vermittelt anschaulich, mit welchen Herausforderungen sich Technikberufe in Zukunft konfrontiert sehen. Auch die Lehrkräfte werden als MultiplikatorInnen einbezogen: Beim Weiterbildungsangebot „Mechatronics for Teachers“ bekommen sie Einblick in einen modernen Industriebetrieb und über das eigene Tun auch Anregungen, wie sie ihren Schülern und Schülerinnen die Verknüpfung von Theorie und Praxis schmackhaft machen können. [www.r-i-c.at](http://www.r-i-c.at)



FOTO: RIC

### Lohnendes Ziel für Schulexkursionen

Im Haus der Mathematik werden mathematische Formeln visualisiert und an Spieltischen kann begriffen werden, wie das zum Beispiel mit dem pythagoräischen Lehrsatz so ist. In eigenen Räumen an der Pädagogischen Hochschule Wien ist Platz für Experimente und persönliche Entdeckungen, die Zugänge zu mathematischen Fragestellungen und ihrer Beantwortung eröffnen sollen. Engagiertes Personal begleitet Schulklassen, Einzelpersonen und auch (angehende) Lehrkräfte ergänzend durch einen Bereich, der die Geschichte der Mathematik zeigt. Bleiben soll von dem Besuch die Faszination der Materie, wenn die Theorie dreidimensional wird. [www.hausdermathematik.at](http://www.hausdermathematik.at)



FOTO: Barbara Streicher



Die Autorinnen publizierten gemeinsam mit Gerhild Bachmann 2011 das Buch: „Science Center Didaktik. Forschendes Lernen in der Elementarpädagogik“, das im Schneider Verlag Hohengehren erschienen ist und aus dem die Illustrationen entnommen sind.

# Jenseits des Klassenzimmers

*Europa entdeckt Science Center als zentrale Player im non-formalen Lernen. Die nationalen Wege sind dabei unterschiedlich: Während in Finnland Science Center explizit genutzt werden, neue Impulse für die Schule zu entwickeln, passt das niederländische Science Center seine Inhalte den Lerninhalten der Schule an, schreiben Andrea Frantz-Pittner und Silvia Grabner.*

**H**andlungsorientiert, erlebnisbetont, selbstgesteuert und voller spannender Herausforderungen – so erleben BesucherInnen die Aktivitäten in Science-Center-Einrichtungen. Neben bereichernden persönlichen Erfahrungen und dem Wecken von Interessen weisen Studien Science Centern allerdings auch handfeste Effekte auf den Erwerb von Wissen, Einstellungen und Kompetenzen nach – in Science Centern wird eine Menge gelernt. Das hier stattfindende „non-formale Lernen“ wird zunehmend im europäischen Bildungswesen als ein besonderer Weg des Lernens geschätzt, der sich sowohl vom formalen schulischen Lernen als auch vom rein informellen „learning by chance“ deutlich unterscheidet.

In der europäischen Science-Center-Szene, aber auch von Seiten des formalen Bildungswesens werden starke Impulse gesetzt, das Potential von Science Centern als Ergänzung zum schulischen Lernen gezielter zu nutzen. Im europäischen „FIBONACCI-Projekt“ – einer EU-Initiative zur Förderung des forschenden Lernens im Unterricht – wird explizit die Rolle non-formaler Bildungseinrichtungen, wie z.B. die von Science Centern, betrachtet und forciert. Eine gesamteuropäische Trainingssession zum Thema „Using the External Environment of the School“, eine Forschungstagung sowie eine 2012 erscheinende

Publikation beleuchten das breite Feld der Kooperationen zwischen schulischem und außerschulischem Bildungswesen.

Dabei wird ersichtlich, dass sich neben der Abstimmung von Science-Center-Aktivitäten auf das Unterrichtsgeschehen zunehmend weitere Berührungspunkte zwischen formalem und non-formalem Lernen eröffnen. Wie unterschiedlich diese Berührung aussehen kann, wird an den Beispielen des finnischen Science Centers HEUREKA und des niederländischen Science Centers NEMO ersichtlich: HEUREKA dockt direkt am formellen Bildungssystem an. Es wird von Unterrichtsbehörden mit dem Testen von neuen Unterrichtsmaterialien und -methoden beauftragt und in die Entwicklung neuer Lehrpläne eingebunden. LehrerInnen absolvieren fachwissenschaftliche und didaktische Update-Trainings durch einjährige Praktika im Science Center. Lehramtsstudierende entwickeln bereits während ihrer Ausbildung Strategien, das im Science Center Gebotene in ihren individuellen Unterrichtsalltag einzubinden. NEMO hingegen bietet ein Rundum-Service an, das von Schulen gebucht werden kann. Zu neuen Lehrplaninhalten werden Gesamtpakete aus LehrerInnenworkshops, Unterrichtsmaterialien und passenden Aktivitäten im Science Center entwickelt und angeboten.

Mit den erweiterten Funktionen gehen eine zunehmende Professionalisierung der Explainer und die akademische Erforschung des non-formalen Lernens einher. In einigen Ländern, wie Finnland oder den Niederlanden wurden bereits universitäre Lehrstühle für Science-Center-Didaktik installiert.

Die Dynamik der Entwicklung ist beachtlich. Science Center sind im Begriff, das Feld der Science Education in der europäischen Bildungslandschaft deutlich mitzuprägen. Sie werden zunehmend auch in offiziellen Strategiepapieren und Entwicklungsprogrammen ausdrücklich als relevante Player erwähnt. So thematisiert beispielsweise das 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung eine Unterstützung für non-formale Lernorte: „Supporting formal and informal science education in schools as well as through science centres and museums and other relevant means.“

In den damit verbundenen Chancen sehen BetreiberInnen von Science Centern in ganz Europa zugleich auch eine große Herausforderung: Es gilt, die Eigenständigkeit und das Besondere der Science-Center-Didaktik zu bewahren und zugleich nachhaltige Anknüpfungspunkte zum curricular geprägten schulischen Lernen zu finden. ■

**„The challenge is, to get most out of Learning Science Outside the Classroom without killing the joy, awe and wonder – don't make LSOC like school.“** Martin Braund



Mag. Andrea Frantz-Pittner und Mag. Silvia Grabner sind die Geschäftsführerinnen und wissenschaftlichen Leiterinnen des Grazer Schulbiologiezentrums „NaturErlebnisPark“. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen in der Entwicklung von innovativen Unterrichtsansätzen sowie der Beforschung des Lehrens und Lernens in außerschulischen Bildungseinrichtungen und in Forschungs-BildungsKooperationen.

# Innovation & Nachhaltigkeit durch Bildung

## Great Expectations

*Ob Klimawandel oder Energieknappheit – unsere Gesellschaft steuert große soziale, wirtschaftliche und ökologische Herausforderungen an. An Forschung und Bildung werden dabei große Erwartungen gestellt, diesen Herausforderungen gerecht zu werden. Damit Österreich auch in Zukunft wirtschaftlich im internationalen Wettbewerb bestehen und hohe Lebensqualität sichern kann, ist es von entscheidender Bedeutung, weiterhin auf Innovation und Nachhaltigkeit zu setzen.*

Innovationen sind neue Ideen und Erfindungen und deren erfolgreiche Umsetzung. Neben technologischen Innovationen, die durch neue Produkte und Dienstleistungen wirtschaftlichen Erfolg und Beschäftigung sichern, benötigen wir soziale Innovationen, um einerseits Akzeptanz für neue Technologien zu gewährleisten und andererseits durch die Kraft der gesellschaftlichen Veränderung technologische Veränderungen voran zu treiben. Innovationen setzen voraus, dass neues Wissen geschaffen wird. Dies gelingt umso mehr, je besser die am Innovationsprozess beteiligten AkteureInnen (aus)gebildet und vernetzt sind.

### Gesucht: Fachkompetenz, Innovationsfähigkeit, Interesse

Das Bildungssystem ermöglicht dabei eine Reihe von unterschiedlichen innovationsrelevanten Funktionen. Erstens geht es um einschlägige Fachkompetenz bzw. qualifizierte Personen, die direkt in Forschung, technologische Entwicklung und Innovation eingebunden sind. Darunter ist die bestmögliche Qualifikation für wirtschaftliches Handeln und wissenschaftliches Forschen zu verstehen. Es braucht Forschung auf Spitzenniveau, um durch nachhaltige Lösungskapazitäten aufzubauen. Die geringe Zahl von Universitäts- und Fachhochschul-AbsolventInnen in Österreich – gerade im naturwissenschaftlich-technischen Bereich – stellt hier eine ernst zu nehmende Innovationsbarriere dar.

Zweitens geht es um Innovationsfähigkeit, wo auch nicht-akademische Quali-

fikationen wie die Lehre von hoher Bedeutung sind. Unterschiedliche Typen von Innovationen erfordern unterschiedliche Kompetenzen und Fähigkeiten: Mit Dienstleistungs- oder Öko-Innovationen etwa steigt auch die Bedeutung generischer Fähigkeiten wie kreatives und unternehmerisches Denken. Drittens geht es um die offene Einstellung bzw. das Interesse an Forschung und Technologie als Voraussetzung für aktive Teilhabe an einer wissensbasierten Gesellschaft. Das mangelnde Interesse an technologischen Entwicklungen stellt in Österreich eine weitere Innovationsbarriere dar. Die Weichen werden bereits früh gestellt: Laut PISA 2006 liegt Österreich im internationalen Vergleich bei Fragen, die das persönliche Interesse, die Freude und Relevanz der Naturwissenschaften betreffen, im Schlussfeld: Nur jede/r fünfte SchülerIn kann sich vorstellen, nach der Matura weiter über Naturwissenschaften zu lernen, in den OECD-Ländern ist es jede/r dritte. Viele sehen im Lernen der Naturwissenschaften auch keinen Vorteil für ein späteres Studium und auch wenig Vorteile für Karrieremöglichkeiten.

Wie können nun Innovationssystem und Bildungssystem stärker in Einklang gebracht werden? Folgt man dem Soziologen Niklas Luhmann, dann sind Wissenschaft, Wirtschaft und Bildung unterschiedliche Funktionssysteme, die jeweils ihrer eigenen Logik folgen. Systeme nehmen das auf, was verträglich ist und nützlich erscheint. Natürlich kann ein System versuchen, „Anforderungen“ für ein anderes zu formulieren und zu „steuern“. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich das an-

dere dadurch maßgeblich ändert, ist jedoch – wie die Praxis oft zeigt – gering.

Trotz oder vielleicht gerade deshalb sind in den letzten Jahren in Österreich vielfältige Initiativen und Aktivitäten entstanden, um Bildung und Innovation stärker in Richtung Naturwissenschaft und Technik zu steuern.

Über die Wirksamkeit einer frühen Techniksozialisation bestehen kaum Zweifel: Kinder interessieren sich sehr für die ForscherInnen-Rolle, erkunden viele Bereiche und das gerne im Team. Bei Jugendlichen treten eher Fragen zum Zusammenhang von Technik und Gesellschaft bzw. Wirtschaft und Umwelt in den Vordergrund. Gelingende Sozialisation versetzt das Individuum einerseits in die Lage, bestehende Werte und Normen zu erkennen und zu akzeptieren – und sie andererseits auch reflektierend in Frage zu stellen.

### Wo können Maßnahmen ansetzen?

Aufmerksamkeit („Awareness“) ist relativ einfach zu erreichen, beispielsweise durch Wettbewerbe bzw. ein spannendes Event vor Ort. Ein kognitiver Lerneffekt tritt aber erst ein, wenn SchülerInnen ihre positiven Erfahrungen in die Schulpraxis einbringen können, also eigene Forschungsfragen stellen, Experimente durchführen und interpretieren. Wenn Lernende dann durch persönliche Betroffenheit den konkreten Nutzen von Forschung und technologischer Entwicklung für ihr Leben erkennen, wollen sie auch mitreden und mitgestalten, wobei



Mag. Petra Wagner-Luptacik forscht als Senior Expert Advisor zum Thema Humanpotenzial in Forschung, Technologie und Innovation im Foresight and Policy Development Department des AIT Austrian Institute of Technology.

.....

die Erörterung von Folgen, Chancen und Risiken wichtig ist. Um es zum Berufswunsch reifen zu lassen, brauchen Kinder und Jugendliche die Kommunikation mit Vorbildern (Gleichaltrige bzw. Gleichgesinnte) bzw. die Anerkennung durch Autoritäten und Rollenvorbilder.

Aus der Perspektive des Innovationssystems stellt neben der Nachwuchsförderung auch das lebensbegleitende Lernen eine Herausforderung dar, gerade in Unternehmen mit hohem Innovationsdruck. Das Potenzial des informellen Lernens, wie es in Science-Center-Einrichtungen praktiziert wird, kann auch in der Erwachsenenbildung und der beruflichen Weiterbildung genutzt werden, wo selbstorganisiertes Lernen bereits stärker mit in die Arbeits- und Lebenswelt integriert ist.

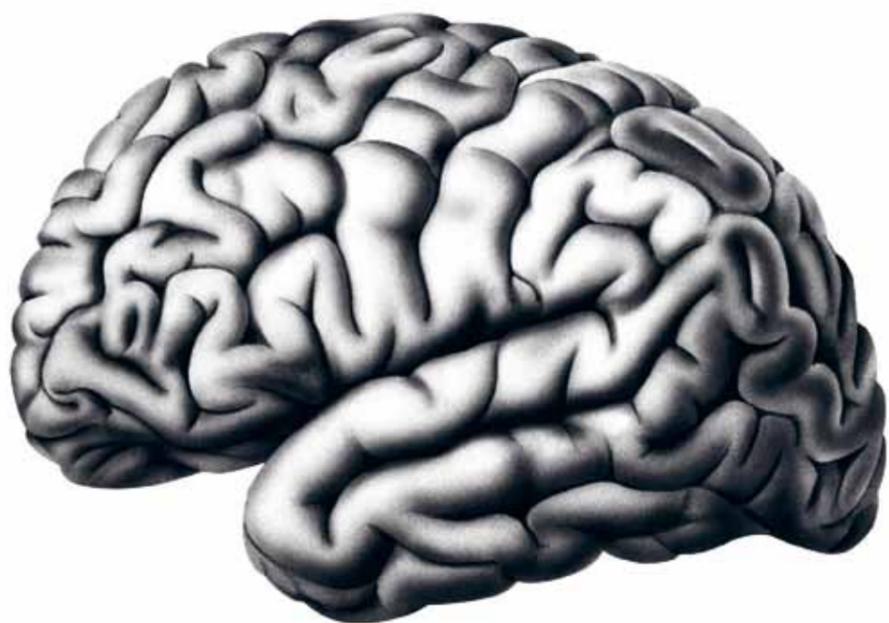
Um den gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen, gilt es den Dialog zwischen Innovationssystem und Bildungssystem fortzusetzen. AIT unterstützt als Partner des ScienceCenter-Netzwerks dabei, gemeinsame Bilder einer wünschenswerten Zukunft zwischen Bildung, Forschung und Wirtschaft zu entwickeln. ■



Mit Innovationen den großen Herausforderungen begegnen.

.....

# Bitte täglich füttern!



Jetzt im  
neuen Design.

