



## MNU-Tag Südbayern, 29. September 2017

09:15-10:30 Uhr

### [Bildung und globale Herausforderungen](#)

Hörsaal 1001; Referent: Prof. Dr. Walter R. Erdelen (Korrespondierendes Mitglied der Dt. UNESCO-Kommission)

Trotz der enormen Verbesserung unserer Lebensbedingungen, insbesondere seit der Industrialisierung, steht die Weltgemeinschaft derzeit vor einer Reihe gewaltiger Herausforderungen und Probleme: Armut, das „Nord/Süd-Gefälle“ innerhalb der Länder der Erde, Gender Probleme, Arbeitslosigkeit, neue Krankheiten und Epidemien, Naturkatastrophen, Extremismus und Terrorismus, die globale Flüchtlingsproblematik, Umweltprobleme, insbesondere der Verlust der biologischen Vielfalt (Biodiversität), und – allen voran – der globale Klimawandel.

Bildung fördert den Aufbau der erforderlichen Kapazitäten, um diese Probleme zu analysieren, zu managen oder – noch besser – sie lösen zu können. Bildung bietet keine Lösungen an, ist aber entscheidender Wegbereiter für deren Entwicklung: Sie ist ausschlaggebend für den gesellschaftlichen Wandel zu modernen Wissens- und Bildungsgesellschaften.

2015 war ein Erfolgjahr internationaler Bemühungen, dem „Patienten Erde“ (und damit auch der Menschheit) zu helfen. Im Pariser Klima-Abkommen sind erstmals konkrete Ziele für die Begrenzung der Erderwärmung genannt; im gleichen Jahr haben die Vereinten Nationen - und damit die internationale Staatengemeinschaft - einen neuen Plan für eine Globale Nachhaltige Entwicklung entworfen: die Agenda 2030 mit ihren 17 Zielen (Sustainable Development Goals, SDGs). Bildung (SDG 4) ist eines der wichtigsten: „Bis 2030 für alle Menschen inklusive, chancengerechte und hochwertige Bildung sicherstellen sowie Möglichkeiten zum lebenslangen Lernen fördern.“

Im Vortrag wird aufgezeigt, welche Anforderungen sich aus unserer globalen Situation für die gesellschaftliche Rolle und Verantwortung gegenwärtiger und zukünftiger Bildungssysteme ergeben. Darüber hinaus werden systemische Probleme im Bildungssektor, v.a. in den Wissenschaften, und die spezifische Rolle, die der Bildung für den erforderlichen globalen Wandel zukommt, angesprochen.

## Mathematik

13:15-14:30 Uhr

### [Die Erreichbarkeit der Himmelskörper](#)

Hörsaal 1003; Referent: Prof. Dr. Urs Frauenfelder (Universität Augsburg)

1925 schrieb Hohmann das Buch "Die Erreichbarkeit der Himmelskörper". Dieses Werk hatte einen bedeutenden Einfluss auf die kommenden Mondlandungen. Trotzdem benützt es im Wesentlichen bloß die Dynamik des Zweikörperproblems. In den Sechziger Jahren stellte Conley die Frage, ob man nicht die Dynamik des Dreikörperproblems ausnutzen könnte, um energetisch günstigere Bahnen zum Mond zu finden.

Beeinflusst von den Arbeiten Conleys fand Belbruno schließlich eine realistische Bahn zum Mond, welche das chaotische Verhalten des Dreikörperproblems gewinnbringend einsetzte. Mit der Hilfe von Chaostheorie zum Mond zu fliegen, schien vielen Leuten etwas zu abenteuerlich. Anfang der Neunziger Jahre entpuppte sich das beinahe Scheitern der ersten japanischen Mondmission als Glücksfall. Der Satellit Hiten, der nicht genügend Brennstoff besaß, um auf einer traditionellen Bahn zum Mond zu kommen, flog auf einer Tiefenergie-Bahn zum Mond, welche von Belbruno und Miller gefunden wurde.

14:45-16:00 Uhr

### [Bruchrechnen auf dem iPad: Interaktives Lernen mit adaptiver Unterstützung](#)

Hörsaal 1003; Referentin: Prof. Dr. Kristina Reiss (TUM School of Education)

Abstract

## Physik

11:00-12:15 Uhr

### [Nanomaschinen aus DNA-Molekülen](#)

Hörsaal 1001; Referent: Prof. Dr. Hendrik Dietz (TU München)

Das Erschaffen von künstlichen molekularen Maschinen und Motoren ist eine ungelöste Herausforderung. Solche Maschinen könnten vielerlei Anwendungen finden, angefangen von der Katalyse chemischer Reaktionen bis zum Antrieb für Wirkstoff-Transporter. Ein zentrales Hindernis ist dabei die Schwierigkeit ausreichend komplexe molekulare Strukturen zu konstruieren. Ein weiteres Problem betrifft ein unzureichendes Verständnis der notwendigen physikalischen Mechanismen um eine gewünschte Funktion zu erreichen. Mit DNA als Konstruktionsmaterial gelingt es aber zunehmend komplexere molekulare Strukturen zu erzeugen, die bereits als Werkzeuge für Präzisionsmessungen in der biophysikalischen Grundlagenforschung verwendet werden können. In meiner Präsentation werde ich über einige unserer Fortschritte mit dem Bau von molekularen Mechanismen mit größerer Komplexität und anspruchsvolleren Funktionalitäten berichten. Ich werde auch eine Reihe von Messungen besprechen, in denen wir maßgeschneiderte DNA-Nanowerkzeuge verwenden, um Abstände zwischen Molekülen mit atomarer Präzision zu kontrollieren, um schwache Stapelkräfte zwischen Basenpaaren zu messen, sowie um Kräfte zwischen Paaren von Nukleosomen auf der Einzelteilchenebene nachzuweisen.

13:15-14:30 Uhr

### [Physik beim Fußballspiel](#)

Hörsaal 1001; Referent: Prof. Dr. Thomas Wilhelm (Goethe-Universität Frankfurt am Main)

Fußball zieht in Deutschland Millionen in seinen Bann. Selten wird aber deutlich, wie viel Physik im Fußballspiel steckt. Viele Untersuchungen zum und Messungen beim Fußballspielen sind heute einfach möglich – auch im Physikunterricht. Dazu eignen sich sowohl Sensoren wie Kraftmessplatte und Beschleunigungssensor, vor allem aber die Videoanalyse, mit der Bewegungen von Bällen und Körperteilen analysiert werden können.

Behandelt werden im Vortrag die Kraft zwischen Ball und Boden, die Energie des springenden Fußballs, die ganze Bewegung eines Fußballspielers beim Vollspannschuss und die Bewegungsabläufe und die Sprunghöhe beim Kopfball.

Ein besonderer Schwerpunkt wird auf den Einfluss der Luft gelegt. So werden Flugkurven unter dem Einfluss von Luftreibung, von Wind und vom Magnus-Effekt aufgezeigt, reale Flugbahnen analysiert und der Magnus-Effekt eindrücklich im Experiment vorgeführt.

14:45-16:00 Uhr

### [Zur Physik von Sand - Schütten, Rollen, Scheren und Schütteln, ...](#)

Hörsaal 1001; Referentin: Frau Dr. Sigrid Weber (Universität Bayreuth)

Granuläre Medien bieten nicht nur faszinierende Möglichkeiten, ausgewählte Fragestellungen und Konzepte der nichtlinearen Dynamik experimentell zu erarbeiten, sondern besitzen auch viele faszinierende Anwendungskontexte in Natur und Technik, von singenden Dünen bis zum Lawinenrucksack. Bereits granuläre Alltagsmaterialien aus Spielplatz und Küche können erfolversprechend eingesetzt werden, um in der Schule ein gewisses Verständnis für aus physikalischer Sicht fundamentale Begriffe wie Kausalität und Instabilität in (nichtlinearen) Systemen anschaulich zu vermitteln. Im (alten) bayerischen Lehrplan des G8 finden Granulate beispielsweise einen Platz im Profilbereich des Fachs Physik im NTG der 10. Jahrgangsstufe.

## Chemie

13:15-14:30 Uhr

### [„Jetzt geht's rund!“ - Redoxreaktionen in Alginatbällchen](#)

Hörsaal 1004; Referent: Prof. Dr. Matthias Ducci (Pädagogische Hochschule Karlsruhe)

Das Donator-Akzeptor-Prinzip gehört zu den Basiskonzepten, die als Systematisierungshilfen im Chemieunterricht vermittelt werden. So lässt sich mit Hilfe des Donator-Akzeptor-Konzepts ein großer Teil der chemischen Reaktionen in Säure-Base- sowie in Redoxreaktionen einteilen. Inspiriert vom Modegetränk „Bubble Tea“ hat der Referent Experimente entwickelt, bei denen derartige Umsetzungen im Innern von Alginatbällchen ablaufen. Die Steuerung erfolgt durch Diffusionsprozesse, wobei u. a. die pH-Abhängigkeit einiger Redoxsysteme ausgenutzt wird. Neben der beeindruckenden Sichtbarmachung des Zusammenhangs zwischen dem Redoxpotential bestimmter Redoxsysteme und dem pH-Wert zeichnen sich die Experimente auch durch ihre besondere Ästhetik, der leichten Durchführbarkeit und ihrem ressourcenschonenden und damit nachhaltigen Charakter aus.

14:45-16:00 Uhr

### [3D-Druck im Chemieunterricht](#)

Hörsaal 1004; Referent: Klaus Blachut (Holbein-Gymnasium Augsburg)

„Low-cost-“ und „microscale“-Experimente waren innovative Ideen für den Chemieunterricht. Sie fanden durch Autoren wie Viktor Obendrauf, Roland Full, Werner Ruf und andere, sowie in jüngster Zeit vor allem auch durch die Publikation „Chemie? – Aber sicher!“ der ALP Dillingen weite Verbreitung in den bayerischen Gymnasien. Schulchemiker basteln heute aus allen möglichen Materialien wie Wellplates, Spritzen, Kanülen und passenden Fundstücken aus dem Baumarkt Apparaturen für Schulexperimente, wobei die Einzelteile gerne auch mal mit Knetmasse oder Büroklammern verbunden werden. Das „klassische“ Equipment wie Reagenzgläser oder U-Rohre wird ersetzt, ergänzt oder geschickt mit einbezogen.

Das gleiche gilt für den Einsatz von Modellen im Chemieunterricht. Alle nur denkbaren Materialien aus dem Bastel- oder Spielwarenhandel werden kreativ genutzt, um die Teilchenebene zu veranschaulichen. Knete, Legosteine, Zahnstocher und Styroporverpackungen ergänzen die für teures Geld käuflichen Modelle.

Das ist zwar sehr kreativ und originell, aber in der praktischen Umsetzung sehr vom Geschick und der Erfahrung der Lehrkräfte abhängig – und im Einsatz mit den Schülern oft zum Verzweifeln wacklig und nervig.

Hier kommt nun der 3D Drucker ins Spiel.

Die immer preisgünstiger erhältlichen 3D-Drucker eröffnen eine völlig neue Möglichkeit individuelle Gerätschaften passgenau zu bestimmten Versuchen im Chemieunterricht anzufertigen. Dies ermöglicht es uns, die zu Recht populären microscale- und low-cost-Versuche noch einfacher und attraktiver zu machen.

Reaktionsgefäße und Stativmaterial können für jeden Versuch passend designt und ausgedruckt werden. Somit erhält die Lehrkraft ein System aus Versuchssets, die sofort einsetzbar und intuitiv bedienbar sind. Neben solchen fertigen Apparaturen eröffnet sich auch die Möglichkeit, modulare Systeme zu entwickeln, die sich nach Belieben wie Puzzleteile neu kombinieren lassen.

Aber auch Modelle, die es noch nicht, oder nur zu indiskutablen Preisen, zu kaufen gibt, kann man mit ein wenig Kreativität selbst herstellen. Ein Beispiel: Di- und Polysaccharide modular aus Monosaccharidmodellen zusammenstecken zu können würde sehr vielen Schülern helfen, die komplizierten stereochemischen Verhältnisse besser zu verstehen. Dies gilt für praktisch alle Modelle bei denen es um das präzise Verständnis der räumlichen Struktur geht: Mit 3D-Druck erhalte ich passgenau und zu einem Bruchteil der Kosten käuflicher Modelle das jeweils optimale Anschauungsmaterial.

Die digitalen Daten für den 3D-Druck können außerdem ganz einfach via Internet jeder interessierten Lehrkraft zugänglich gemacht werden. Wir hoffen, dass dies einen Innovationsschub an den Schulen auslöst, so dass eine community entsteht, die immer neue kreative Lösungen findet und kommuniziert.

## Biologie

11:00-12:15 Uhr

[Wie gehen wir im Biologieunterricht mit Kreationismus um?](#)

Hörsaal 1002; Referent: Prof. Dr. Gerhard Haszprunar (Ludwig-Maximilians-Universität München)

Viele Biologielehrer/Innen werden beim Thema Evolution mit kreationistischem Gedankengut konfrontiert. Dabei spielt "Intelligent Design" - die Komplexität der Lebewesen erfordert einen intelligenten Planer - eine nicht unwesentliche Rolle. Um die Fachkompetenz bez. dieser Frage zu heben, erläutert der Vortrag eine Reihe von griffigen "unintelligenten" Beispielen aus der Tierwelt, aber auch des menschlichen Körpers. Des Weiteren wird ausgeführt, wie aus Zufall Komplexität und Baupläne entstehen können.

14:45-16:00 Uhr

[Wolf und Luchs in Bayern - Bestandsaufnahme und Handlungsoptionen](#)

Hörsaal 1002; Referent: Manfred Wölfel (Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Der Luchs lebt schon seit 45 Jahren in Ostbayern, der Wolf kehrt gerade nach Bayern zurück. Der Vortrag beleuchtet den aktuellen Status der großen Beutegreifer in Bayern und zeigt die Rahmenbedingungen und Perspektiven des Managements auf.