

**8. Kongress P-/W-Seminare  
Metropolregion Nürnberg  
22. Februar 2018**

**Schirmherrschaft Bernd Sibler, MdL**  
Staatssekretär im Bayerischen Staatsministerium für  
Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst

## Grußwort

---



Foto: © StMBW, Bernd Sibler, MdL

„Die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes beginnt nicht in der Fabrikhalle oder im Forschungslabor. Sie beginnt im Klassenzimmer.“

Mit dieser Feststellung identifizierte der amerikanische Großunternehmer Henry Ford die Schulen als Grundlagen für den technologischen Fortschritt in einer Gesellschaft. Auch heute gilt: Die Zukunftsfähigkeit unseres Landes liegt in den Köpfen und Herzen junger Talente. Ganz besonders brauchen wir junge Menschen, die sich für Naturwissenschaft und Technik begeistern und als künftige Ingenieure mit ihrem Innovationsgeist unser Land weiter voranbringen. Die Schulen haben hier die verantwortungsvolle Aufgabe, diese Talente möglichst früh zu erkennen, zu fördern und auf ihrem Weg in Ausbildung und Studium zu begleiten.

Das bayerische Gymnasium leistet mit den Seminaren in der Qualifikationsphase der Oberstufe einen wichtigen Beitrag zur Vorbereitung auf ein Hochschulstudium und die spätere Berufstätigkeit. So ist der erfolgreiche Besuch eines P- oder W-Seminars häufig ein Impulsgeber für den Beginn eines natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Studiums. Indem sich die Schülerinnen und Schüler vertieft mit einem naturwissenschaftlichen oder technischen Thema auseinandersetzen, erwerben sie wichtige Kompetenzen für eine erfolgreiche Laufbahn.

Zu diesen Kompetenzen gehört auch die Präsentation der eigenen Arbeit. Deshalb freue ich mich sehr, dass der Kongress „P-/W-Seminare“ des Förderkreises „Ingenieurstudium e. V.“ in der Metropolregion Nürnberg auch in diesem Jahr wieder eine wertvolle Plattform zum Austausch bietet.

Gymnasiastinnen und Gymnasiasten können hier ihre Projekt- und Seminararbeiten vorstellen und so mit Gleichaltrigen zu spannenden Fragestellungen aus dem MINT-Bereich in Dialog treten. Ich danke allen, die an der Organisation des Kongresses beteiligt sind, und wünsche den Teilnehmerinnen und Teilnehmern erkenntnisreiche Präsentationen, anregende Begegnungen und alles Gute für die Zeit nach dem Abitur.

München, im Januar 2018



Bernd Sibler

*Staatssekretär  
im Bayerischen Staatsministerium für  
Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst*

Mit Unterstützung von

Bayerisches Staatsministerium für  
Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst



Besonders gefördert durch

Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie





## Programm

---

08:30

### **Begrüßung**

Uwe H. Lamann, Vorstandsvorsitzender  
Förderkreis Ingenieurstudium e.V.

Ministerialdirektor Herbert Püls  
Ministerialdirektor für den Bereich Bildung und Kultus im Bayerischen Staats-  
ministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst

### **Plenarvortrag**

„Physik und Technik: Mit Lasern und Photonik zum Teilchenbeschleuniger  
auf einem Silizium-Chip“

Prof. Dr. Peter Hommelhoff  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,  
Lehrstuhl für Laserphysik

### **Vorträge Teil 1**

09:20

Heinrich-Schliemann-Gymnasium Fürth (W-Seminar)  
„Chemische Experimente mit Supermarktprodukten“

- Molekulare Küche - Chamäleonbällchen
- Indikatoreigenschaften von Pflanzenfarbstoffen
- Kristalle

10:00

Gymnasium Fränkische Schweiz Ebermannstadt (W-Seminar)  
„Kernphysik, Radioaktivität und Kernenergie“

- Natürliche Strahlenexposition

10:20

### **Pause mit Ausstellung**



---

## Vorträge Teil 2

- 10:40      Gymnasium Alexandrinum Coburg (W-Seminar)  
„Chemische Analytik in den Biowissenschaften“
- Die Beeinflussung von VA-Mykorrhiza auf die Mineralstoffaufnahme von *Capsicum annuum* (Paprika) und *Triticum aestivum cv. star* (Sommerweizen)
- 11:00      Heinrich-Schliemann-Gymnasium Fürth (W-Seminar)  
„Alles ist Mathematik“
- Chaos und Determinismus - Einführung in die Chaostheorie
- 11:20      Gymnasium Beilngries (P-Seminar)  
Film „Faust meets Big Bang Theory“
- 11:40      Gymnasium Alexandrinum Coburg (W-Seminar)  
„Kraftstoff des 21. Jahrhunderts“
- Untersuchung des Alterungsverhaltens von Bioethanol-Benzin-Blends
  - Alterung von Zweitaktöl-Benzin-Blends
- Moderation: Prof. Dr. Wilhelm Schwieger  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,  
Lehrstuhl für Chemische Reaktionstechnik

### Molekulare Küche - Chamäleonbällchen

Schülerin Lisa Marie Waigl

Lehrerin Christine Wildner

#### Motivation und Projektidee

Es wird die vielseitige Einsetzbarkeit der Chamäleonbällchen aufgezeigt, indem sie als Reaktionsräume genutzt werden, und die chemischen Grundlagen erklärt.

#### Durchführung

1. Säure-Base Reaktionen in Chamäleonbällchen – Chamäleonbällchen mit Rosenindikator, Blaukrautindikator und Zaubermalerfarben
2. Anorganische Redoxreaktionen in Chamäleonbällchen – Redoxreaktion von Nitrat- und Iodid-Ionen und Kombinierte Redoxreaktion
3. Organische Reduktion von Azofarbstoffen in Chamäleonbällchen – Reduktion von Azorubin

#### Ergebnisse

1. Farbänderung der Chamäleonbällchen je nach umgebenden Medium. Dies ist auf den Farbstoff Cyanidin zurückzuführen, der in Blaukraut und Rosen enthalten ist. Bei den Zaubermalerfarben kann man einen Farbwechsel der Chamäleonbällchen feststellen. Dies ist auf die Änderung der Farbe der Säure-Base-Indikatoren zurückzuführen.
2. Durch die Bildung des Iod-Stärke-Komplexes bilden die Chamäleonbällchen einen violetten Rand aus.  
Bei der Kombinierten Redoxreaktion bilden die Chamäleonbällchen zunächst einen weiß-braunen Rand aus. Dies ist auf die erste Redoxreaktion zurückzuführen. Zeitlich verzögert findet eine Entfärbung der Chamäleonbällchen statt, die durch die zweite Redoxreaktion abläuft.
3. Die mit Azorubin versetzten Chamäleonbällchen entfärben sich durch die Spaltung von Azorubin.

## Indikatoreigenschaften von Pflanzenfarbstoffen

Schülerin Evelyn Nachbauer

Lehrerin Christine Wildner

### Motivation und Projektidee

In dieser Seminararbeit wird die pH-Indikatoreigenschaft hauptsächlich von der Pflanzenfarbstoffgruppe der Anthocyane durch selbst durchgeführte und dokumentierte Versuche untersucht.

### Durchführung

In dieser Seminararbeit wird die pH-Indikatoreigenschaft hauptsächlich von der Pflanzenfarbstoffgruppe der Anthocyane durch selbst durchgeführte und dokumentierte Versuche untersucht. Zu diesen Versuchen zählt beispielsweise die Herstellung eines Indikatorpapiers mit dem Gewürz Curcuma zum Nachweis von Borsäure. Weiterhin wurden die Versuche mit der Verfärbung einer Hortensie oder auch die pH-Indikatoreigenschaft des Hibiskus dokumentiert.

### Ergebnisse

Außerdem wurde auch mit dem Photometer gearbeitet, mit dem Absorptionsspektren aufgestellt werden konnten und diese ausgewertet wurden. z.B. wurden Absorptionsspektren verschiedener Paprika aufgenommen und ausgewertet.

Ebenso sind die verschiedenen Absorptionmaxima von Rotkohllösungen abhängig von deren pH-Wert untersucht worden.

### Kristalle

Schülerin Sina Liebel  
Lehrerin Christine Wildner

#### Motivation und Projektidee

Theoretischer Teil über die Geschichte der Kristallographie, verschiedene Arten der Kategorisierung in Struktursysteme erklärt und auf die verschiedenen Eigenschaften von Kristallen eingegangen. Nach den Eigenschaften wird aufgezeigt, wie Kristalle im Alltag und den heutigen Technologien verwendet werden.

#### Durchführung

Es wird erklärt, wie das Kristallwachstum auf chemischer Ebene funktioniert und unter welchen Bedingungen es ideal abläuft. Die Erklärungen sind jeweils mit eigenen Bildern und Beispielen unterstützend versehen. Es werden die beiden Methoden der Züchtung mit einem Impfkristall und der Verdunstungsmethode unterschieden. In den praktischen Versuchen wurde mit drei verschiedenen Salzen (Kaliumchrom(III)-sulfat ( $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$ ), Kaliumaluminiumsulfat ( $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ ) und Kupfer(II)-sulfat Pentahydrat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ )) gearbeitet, diese werden aufgezählt, einem Kristallsystem zugeordnet und kurz charakterisiert. Hierbei wird ebenfalls ein Verwendungszweck außerhalb der Kristallzucht erwähnt. Des Weiteren befasst man sich in der Arbeit mit den Auswirkungen eines Temperaturunterschiedes auf das Kristallwachstum.

#### Ergebnisse

Des Weiteren befasst man sich in der Arbeit mit den Auswirkungen eines Temperaturunterschiedes auf das Kristallwachstum. Abschließend werden die Probleme der Kristallzucht erläutert.



# Wie siehst du die Welt in fünf Jahren?

## Siemens Professional Education

Die Welt ist nicht perfekt. Es gibt aber immer Möglichkeiten, sie besser zu machen. Und kreative Menschen, die sie besser machen wollen. Genau solche Leute suchen wir. Talente von morgen, die über den eigenen Horizont hinausblicken und sagen:

**„Ich will nicht nur zusehen, wie die Zukunft entsteht – ich will sie mitgestalten!“**

Und hier kommst du ins Spiel. Ob in der Versorgung ganzer Länder mit Energie, der Vernetzung von Städten, beim Nutzen der

Digitalisierung in der Produktion oder mit der Arbeit an 3D-Robotern – als Auszubildende/-r oder dual Studierende/-r arbeitest du bei uns ab dem ersten Tag an spannenden Projekten mit. Dazu suchen wir frisches Denken bei unseren künftigen Nachwuchskräften.

Mehr Infos zu unseren Ausbildungsmöglichkeiten und zur Online-Bewerbung findest du unter:

[siemens.de/ausbildung](https://www.siemens.de/ausbildung)

### Natürliche Strahlenexposition

Schüler Julian Windeck  
Lehrerin Alexandra Tönsing

#### Motivation und Projektidee

Die Idee zu meinem Projekt ergab sich aus dem möglichen Themenpool unseres W-Seminars. Kernphysik, Radioaktivität und Kernenergie waren hierbei die Schwerpunkte und das Thema natürliche Strahlenexposition sagte mir besonders zu. Grundlegend war für mich dabei, mehr über die natürliche Strahlung in Erfahrung zu bringen, da im öffentlichen Fokus zumeist die zivilisatorische Strahlenexposition steht. Unreflektiert verbinden viele Menschen mit dem Thema Strahlung Nuklearkatastrophen, Atombomben oder die Diskussion über mögliche Endlagerstätten für den bundesdeutschen Atom Müll. Die tatsächlichen Gefahrenquellen durch Strahlung sind jedoch fast unbekannt und treten medial in den Hintergrund. Zunächst ist an dieser Stelle die Strahlenexposition durch Radon zu nennen.

Die Aktualität des Themas wird durch den im Mai dieses Jahres vom Gesetzgeber festgelegten Referenzwert für die Radonaktivitätskonzentration in Gebäuden unterstrichen und verdeutlicht die unterschätzte und nahezu unbekannt Gefahr dieser Strahlenquelle.

#### Durchführung

Neben intensiver Literaturrecherche zu den verschiedenen Quellen der natürlichen Strahlung nutzte ich die Möglichkeit, selbst die Radonaktivitätskonzentration in zwei von mir häufig frequentierten Räumen zu messen. Hierbei bot sich die Verwendung eines Kernspurexposimeters an, das leicht zu handhaben ist. Da Radon nachgewiesenermaßen der zweitgrößte Risikofaktor für Lungenkreberkrankungen nach dem Rauchen ist, stellte ich den Wirkungsmechanismus auf unsere Lungen heraus.

Außerdem war es für mich von Interesse, in Ebermannstadt und Berlin die äußere Strahlenexposition zu messen. Hierzu nutzte ich eine Datenschnittstelle des Bundesamts für Strahlenschutz, über die man als registrierter Nutzer auf sämtliche in Deutschland aufgestellten Messstationen zur Messung der äußeren Strahlenexposition zugreifen kann. Über einen Zeitraum von zwei Wochen hielt ich stündlich mit einem in der Programmiersprache Java verfassten Programm und



---

einem Raspberry Pi die Strahlenexposition an beiden Orten fest. Im Anschluss nutzte ich Excel, um die gewonnenen Daten zu bewerten.

Auch die weiteren Komponenten der natürlichen Strahlung werden in meiner Arbeit behandelt und erläutert. Hierbei handelt es sich um terrestrische, kosmische und die durch die Inkorporation mit der Nahrung verursachte Strahlenexposition.

### **Ergebnisse**

Die untersuchten Kellerräume und deren Radonaktivitätskonzentrationen stellten sich als relativ unbedenklich heraus, da der Grenzwert bei weitem höher liegt. Gründe für diese Ergebnisse liegen in den geologischen Gegebenheiten der Fränkischen Schweiz, sowie der Bausubstanz der betreffenden Gebäude. Die ermittelten Werte der Messstationen des BfS in Ebermannstadt und Berlin wiesen deutliche erkennbare Unterschiede auf und waren vor allem auf die geographische Lage der Orte und der terrestrischen Strahlung zurückzuführen. Berlin liegt im Norddeutschen Tiefland mit eher sandigem Boden und niedriger terrestrischer Strahlung. Ebermannstadt hingegen ist durch seine Gesteinsformationen stärkerer terrestrischer Strahlung ausgesetzt.

Zusätzlich stellte sich in der Arbeit heraus, dass im Bereich der Folgen der Strahlenexposition im Niedrigdosisbereich viel Forschungsbedarf besteht. Darüber hinaus wird die Gefahr von Radon in einigen Quellen schlichtweg verharmlost. Aufklärung ist demnach dringend notwendig.

# Die Beeinflussung von VA-Mykorrhiza auf die Mineralstoffaufnahme von *Capsicum annuum* (Paprika) und *Triticum aestivum* cv. star (Sommerweizen)

Schülerin Laura Holecek

Lehrer Dr. Andreas Reuter

### Motivation und Projektidee

Das Ziel der Seminararbeit war es, den Einfluss von Vesikulär-arbuskulärer Mykorrhiza (VAM) auf die Mineralstoffaufnahme von Grünlandpflanzen (Paprika und Sommerweizen) mithilfe der Plasma-Emissionsspektroskopie (ICP-OES) und nasschemischer Verfahren zu ermitteln.

Zunächst wird im theoretischen Teil erklärt, was man unter dem Begriff „Mykorrhiza“ versteht, welche Typen von Mykorrhiza existieren und inwiefern sie Pflanzen positiv beeinflussen. Dabei wurde die VAM neben den anderen Typen genauer erläutert, da die Experimente im praktischen Teil auf diesen Typ ausgelegt sind. Pflanzen in einer VAM-Symbiose können Mineralstoffe, insbesondere Phosphat, effizienter aufnehmen und besitzen eine erhöhte Schwermetalltoleranz, da VAM-Pilze verzweigte, intrazelluläre Hyphen (Arbuskeln) und dickwandige Hyphen im Wurzelgewebe der Pflanzen (Vesikel) ausbilden. Auch das Wachstum und die Gesundheit der Pflanzen werden nachweislich durch VAM-Pilze erhöht.

### Durchführung

Im praktischen Teil wird ein Versuch beschrieben, der durchgeführt wurde, um feststellen zu können, ob VAM-Pilze nachweislich das Wachstum, die Gesundheit und die Mineralstoffaufnahme von Pflanzen verbessern. Hierfür wurden zwei verschiedene Pflanzenarten verwendet: *Capsicum annuum* (Paprika) und *Triticum aestivum* cv. star (Sommerweizen).

Für den Versuch wurden jeweils zehn sterilisierte und nicht sterilisierte Pflanzen von Paprika und Sommerweizen gezüchtet. Nach der Ernte erfolgte eine genaue Untersuchung der Wurzeln beider Arten und Behandlungen, nach dem die Wurzeln mit Hilfe eines Siebes ausgewaschen wurden. Die Wurzelproben wurden für die Untersuchungen eingefärbt, wofür das spezifische Farbreagens Trypanblau verwendet wurde, das es ermöglicht, lediglich Pilzstrukturen in den Wurzeln sichtbar zu machen. Anschließend wurden die Wurzelproben unter einem Binokular auf ihren Mykorrhizierungsgrad nach der Linien-Intersektionsmethode untersucht. Des Weiteren wurden



Blätterproben der Pflanzen im Trockenschrank getrocknet und nach einer entsprechenden Zerkleinerung in eine Extraktionslösung versetzt. Drei Wochen später wurden die Extraktionssuspensionen filtriert und anschließend mit Säure versetzt. Danach wurde eine Mineralstoffanalyse (Metallkation  $Zn^{2+}$  sowie Phosphat) mit Hilfe der ICP OES durchgeführt. Zum Vergleich wurde Phosphat des Weiteren noch mit einer nasschemischen Methode, der Molybdän-Gelbfärbung und anschließender spektralphotometrischen Auswertung, bestimmt.

## Ergebnisse

Der Mykorrhizierungsgrad der sterilisierten Pflanzen war bei beiden Arten signifikant geringer als der der nicht sterilisierten Pflanzen. Jedoch wiesen die Paprikapflanzen beider Behandlungen jeweils einen höheren Mykorrhizierungsgrad auf als die Weizenpflanzen beider Behandlungen. Der niedrigere Mykorrhizierungsgrad der Weizenpflanzen lässt sich durch die Mykorrhizal Dependency (MD) erklären. Demnach ist Sommerweizen aufgrund eines ausgeprägten Feinwurzelsystems nicht so enorm auf die Anwesenheit von VAM-Pilzen angewiesen, da sie auch bei einem geringeren Mykorrhizierungsgrad das gleiche Bodenvolumen erschließen können. Paprika besitzt hingegen eine positive MD, weshalb eine Infektion mit VAM-Pilzen das Wachstum, die Gesundheit und die Mineralstoffaufnahme der Pflanze fördert.

Die unbehandelten Pflanzen beider Arten nahmen durchschnittlich mehr Phosphat und Zink auf als die behandelten Pflanzen. Der Unterschied erwies sich jedoch als nicht signifikant. Die Stängel der sterilisierten Weizenpflanzen besaßen einen signifikant geringeren Phosphatanteil, als die Stängel nicht sterilisierter Pflanzen. Die vermehrte Mineralstoffaufnahme der mykorrhizierten Pflanzen lässt darauf schließen, dass eine VAM-Symbiose die Mineralstoffaufnahme, insbesondere die Phosphat- und Zinkaufnahme, begünstigt.

Die Wachstumsmessungen ergaben, dass durchschnittlich die sterilisierten Pflanzenansätze beider Arten langsamer wachsen im Vergleich zu den nicht sterilisierten Ansätzen. Zusätzlich wurden die Pflanzen, die nicht behandelt worden sind, als gesünder und kräftiger wahrgenommen. Somit haben VAM-Pilze auch einen positiven Einfluss auf die Gesundheit und das Wachstum der Pflanze.

## Chaos und Determinismus - Einführung in die Chaostheorie

Schüler Finn Klein  
Lehrerin Lydia Hauenstein

### Motivation und Projektidee

Theorie hinter Fraktalen und andere mathematische Anwendungsgebiete dieser Theorie  
Projektidee: Grundlagen des deterministischen Chaos mit dynamischen Systemen erläutern

### Durchführung

Die Arbeit stellt einen modernen Zweig der theoretischen Physik, die Chaostheorie, im Rahmen der Dynamik nichtlinearer Systeme vor. Am Primärbeispiel eines einfachen deterministischen Populationsmodells wird, ausgehend vom mathematischen Schulwissen, an das Konzept des deterministischen Chaos herangeführt. Später werden mathematische Fundamente der Theorie der dynamischen Systeme gelegt, die über den Schulstoff hinausgehen, und anhand dieser weitere Phänomene nichtlinearen Verhaltens illustriert. Angeführte naturwissenschaftliche Sekundärbeispiele sind unter anderem die Wechselwirkung von Luftschichten, eine chaotisch verlaufende chemische Reaktion und das Dreikörperproblem in der Astrophysik.

Parallel zum rein theoretischen Teil werden anhand der Mandelbrot-Menge und eines simplen chaotischen Attraktors Beispiele für die graphische Veranschaulichung von deterministischem Chaos eingeführt und unter Rückgriff auf das angeeignete Fachwissen erklärt.

Zuletzt wird knapp auf die philosophische Implikation der bloßen Existenz chaotischer Prozesse und den Einfluss des Chaos auf unser tägliches Leben eingegangen.

### Ergebnisse

Chaos ist nicht nur ein faszinierendes und hochkomplexes Thema, sondern auch im Alltag präsent.

DU KANNST

**INGENIEUR /  
INFORMATIKER**

**WERDEN**

**Bachelor- und Masterstudiengänge  
an der Technischen Fakultät der FAU**

• Chemie- und Bioingenieurwesen • Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik • Informatik • Maschinenbau • Materialwissenschaft und Werkstofftechnik • Berufspädagogik Technik • Chemical Engineering – Nachhaltige Chemische Technologien • Communications and Multimedia Engineering • Computational Engineering • Energietechnik • Informations- und Kommunikationstechnik • International Production Engineering and Management • Lehramt Informatik • Life Science Engineering • Mechatronik • Medizintechnik • Nanotechnologie • Wirtschaftsinformatik • Wirtschaftsingenieurwesen

Mein  
Studium

[meinstudium.fau.de](http://meinstudium.fau.de)



## Gymnasium Beilngries (P-Seminar)

---

### Film „Faust meets Big Bang Theory“

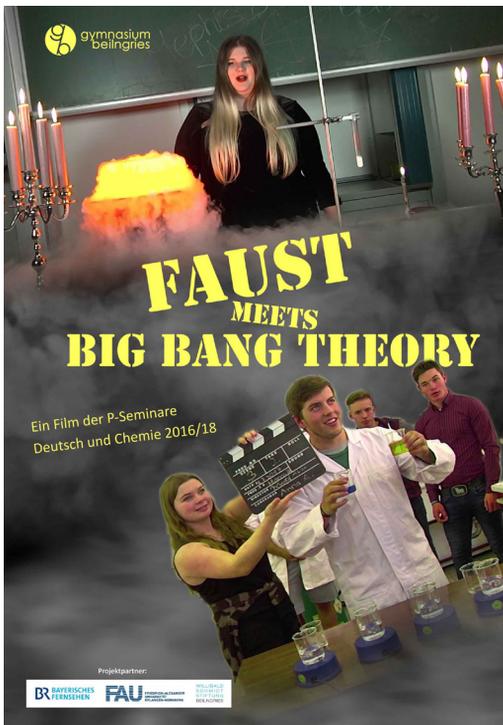
Schüler P-Seminar Deutsch	Anna Asarkaya, Kathrin Atzhorn, Sarah Forster, Sara Freytag, Sebastian Fuchs, Irene Hiemer, Kristina Hoffmann, Yannick Probst, Andreas Pollinger, Patrick Schock, Svenja Werner, Jillian Wrobel
Schüler P-Seminar Chemie	Jakob Bast, Theresa Bogenberger, Marco Brandl, Magdalena Förstl, Anna Kramel, Nikolaus Köberlein, Anna Kürzinger, Magdalena Meier, Dennis Pfeffer, Rosali Pröll, Alexandra Rimpl, Alexander Stark, Aylin Usta, Gürbüz Usta, Laura Treffer
Lehrer P-Seminar Deutsch	Jürgen Lerzer
Lehrer P-Seminar Chemie	Ulrich Zänker
Partner	Bayerischer Rundfunk Institut für Organische Chemie der FAU Erlangen-Nürnberg Willibald-Schmidt-Stiftung Beilngries

### Motivation und Projektidee

Fächerübergreifende Projekte können unterschiedlichste Fächer und somit auch unterschiedlichste Schülerinteressen zusammenzubringen und dabei etwas Neues entstehen zu lassen. Dabei scheint es zunächst schwer vorstellbar, die beiden in ihren Ansätzen und ihrem Anliegen doch so verschiedenen Fächer Deutsch und Chemie, die im normalen Schulalltag kaum Berührungspunkte haben, miteinander in Beziehung zu bringen. Ziel des gemeinsamen Projektes war es, einen Film entstehen zu lassen, in dem chemische Versuche in eine aus der Literaturgeschichte bekannte Handlung eingebettet sind. Einerseits soll dieser Film Interesse wecken, sich näher mit dem zugrunde liegenden Werk der Literaturgeschichte auseinander zu setzen, andererseits soll er gerade dann im Chemie-unterricht verwendet werden können, wenn die fachliche Thematik behandelt wird, auf denen die im Film präsentierten Versuche basieren.

Ausgangspunkt der Überlegungen war Goethes Drama „Faust“, das im Oberstufenunterricht gelesen wird und als das bedeutendste und meistzitierte Werk der deutschen Literatur gilt. Da sich jedoch über die Jahre etwas Staub auf dieses Stück Literaturgeschichte gelegt hat, war es

ein Anliegen der beiden Seminare, die Charaktere in die Gegenwart zu setzen und die Personenkonstellation zu erweitern. Als Vorlage hierfür diente die US-amerikanische Sitcom „The Big Bang Theory“, die auch in Deutschland seit Jahren zu den meistgesehenen Fernsehserien zählt. Entstanden ist daraus der Film „Faust meets Big Bang Theory“.



## Durchführung

Die Aufgabe des Deutsch-Seminars war es zunächst, eine Grundidee zu entwickeln und darauf aufbauend das Drehbuch zu verfassen. Parallel dazu hat das Chemie-Seminar Versuche, die sich geschickt in die Handlung einbauen lassen, ausgewählt und getestet. Die Versuchseffekte wurden dabei mit Fotos und Filmaufnahmen auf der gemeinsamen Kommunikationsplattform „Mebis“ dokumentiert, sodass das Deutsch-Seminar die Versuche jederzeit sinnvoll in die Handlung einbetten konnte.

Als Voraussetzung für die Dreharbeiten wurden die Teilnehmer beider Seminare in einem Projekttag von Frau Ina Schwandner, der zuständigen Redakteurin des Bayerischen Rundfunks, mit den Grundlagen der Bildsprache vertraut gemacht und in die Kamerabedienung eingeführt. Das Drehbuch musste nun in ein Storyboard umgeschrieben werden,

in dem jede Kameraeinstellung mit einer Skizze und dem zugehörigen Dialog festgehalten ist. Alle vor und während der Dreharbeiten anstehenden Aufgaben wurden von Teilnehmern aus beiden Seminaren gleichermaßen ausgeführt: Dies galt sowohl für die Übernahme von Rollen



---

als auch für Bühnenbau, Requisiten, Kostüme, Maske, Kamera, Licht, Ton und Regie. Nach dem Vorbereiten der Drehorte, dem Einrichten der Technik und nach vielen Anläufen, die Szenen perfekt „in den Kasten zu bekommen“, war es endlich gelungen, den kompletten Film aufzunehmen.

Aus der Fülle an Filmmaterial – die meisten Szenen wurden mehrfach mit drei Kameras aus verschiedenen Perspektiven aufgenommen – musste nun noch ein Film werden: Nach einer Einführung durch Frau Schwandner in das professionelle Schneiden von Filmen konnten sich hier zwei Seminarteilnehmer zusammen mit den beiden Regisseuren bei der geschickten Auswahl von Perspektiven und sinnvollen Schnittfolgen verwirklichen.

## **Ergebnisse**

Der ungefähr halbstündige Film umfasst nun eine spannende und unterhaltsame Geschichte, in der sich der Chemiker Faust wie auch Mephisto im Kontext der Sitcom „The Big Bang Theory“ wiederfinden. Sie ist gefüllt mit chemischen Versuchen, die sich durch die vom Chemie-Seminar erstellten Arbeitsblätter bestens als Gestaltungselement für den Chemieunterricht eignen. Damit wird in dem gemeinsamen fächerübergreifenden Projekt Unterrichtsstoff des Fachs Chemie auf eine neuartige Weise aufbereitet. Filmpremiere ist am 01. Dezember 2017 am Gymnasium Beilngries, wo der Film offiziell vorgestellt wird.



## Continental Nürnberg schaltet schneller!

Über 2.500 Mitarbeiter arbeiten gemeinsam an der Entwicklung elektronischer Steuergeräte für verschiedene Fahrzeuganwendungen sowie am Ausbau der Hybrid- und Elektroantriebstechnik.

Als erster europäischer Zulieferer produziert der Konzern bereits seit 2003 Hybridsysteme in Serie, wobei am Standort Nürnberg die Entwicklung innovativer Leistungselektroniken angesiedelt ist.

Continental ist zudem einer der führenden globalen Hersteller von elektronischen Getriebesteuerungen, welche in Nürnberg entwickelt und produziert werden. Das Produktportfolio erstreckt sich hier von High-End-Systemen wie Steuerungen für Doppelkupplungsgetriebe bis zu kostenoptimierten Lösungen für die Wachstumsmärkte.



## Untersuchung des Alterungsverhaltens von Bioethanol-Benzin-Blends

Schüler Aurelius Scheer  
Lehrer Bastian Hammer

### Motivation und Projektidee

Benzin kann in der Tankstelle oder auch im Tank eines Autos alt werden. Zusätze wie Bioethanol verändern diese chemischen Reaktionen. Das Alterungsverhalten von verschiedenen Bioethanol-Benzin-Blends wurde untersucht. Durch derartige Analysen können Auswirkungen, die der Zusatz von Bioethanol zum normalen Ottokraftstoff auf den Motor haben könnte, abgeschätzt werden.

### Durchführung

E10-, E15-, E25- und E50-Blends wurde im „Oxidationsstabilitätsprüfer Petroxy“ gealtert und anschließend mit Nahinfrarotspektroskopie und Fluoreszenzspektroskopie analysiert.

### Ergebnisse

Mit Zunahme des Bioethanolgehaltes im Benzin (ausgewertet bis zum E25-Blend) findet die Alterung langsamer statt bzw. kann davon ausgegangen werden, dass eine Bioethanolzugabe bis zu einem relativen Anteil von 25% keine maßgeblichen Beteiligungen an den Alterungsprozessen im Benzin hat.

### Alterung von Zweitaktöl-Benzin-Blends

Schüler Julian Feuerpfel  
Lehrer Bastian Hammer

#### Motivation und Projektidee

In Kleinmotoren, wie z.B. Zweitaktmotoren von Gartengeräten etc., findet eine Mischung aus Benzin und Zweitaktöl Anwendung. Da diese Geräte teilweise lange unbenutzt lagern und selten Benzin nachgefüllt werden muss, ergibt sich dort ein bemerkbarer Alterungsprozess im Kraftstoff. Zu diesem speziellen Alterungsprozess ist in der Literatur aber bisher sehr wenig bekannt.

#### Durchführung

Verschiedene Zweitaktöl-Benzin-Mischungen wurden im „Oxidationsstabilitätsprüfer Petroxy“ gealtert und anschließend mit Nahinfrarotspektroskopie und Fluoreszenzspektroskopie analysiert.

#### Ergebnisse

Die Alterung von diesen Gemischen schreitet langsamer voran, je mehr Zweitaktöl enthalten ist. Gleichzeitig entstehen jedoch umso mehr unerwünschte Alterungsprodukte.



## Weitere Projekte des Förderkreis Ingenieurstudium e.V.

---

### **Vision-Ing21**

#### **Schülerteamwettbewerb für Naturwissenschaft und Technik**

Der Wettbewerb findet jährlich seit 2003 schuljahresbegleitend statt. Ein selbst gewähltes Thema aus Naturwissenschaft oder Technik beschäftigt die Schüler dabei über mehrere Monate. Sie arbeiten im Team gemeinsam mit Praktikern aus Unternehmen und Lehrern. Die 20 besten Teams kämpfen im Finale an der Technischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg um den Sieg.

### **"realize your visions!" - Ingenieure gestalten Zukunft**

#### **Berufsinformationsmesse**

Diese Berufsinformationsmesse findet seit 2000 einmal jährlich statt und wird von ca. 400 Schülerinnen und Schülern besucht. Dabei können sie sich über das Berufsbild des Ingenieurs, technische Studiengänge sowie über Perspektiven und Werdegänge eines Ingenieurs informieren. Für die Vorträge zu einem jährlich wechselnden Thema werden Referenten aus Wirtschaft und Wissenschaft gewonnen. Sie berichten aus ihrem jeweiligen Aufgabengebiet und zeigen dadurch die Vielfalt der Ingenieurstätigkeiten auf.

### **Technikland - staunen @ lernen®**

#### **Lernlabor und Workshops**

Das Lernlabor vermittelt - orientiert an Lehrplänen und Unterrichtsinhalten - handlungsorientierte Zugänge zu den Themen Kraft, Energie, Licht, Robotik und Chemie .

Schülerinnen und Schüler ab 8 Jahren haben in Workshops die Möglichkeit, die Faszination von Technik und Naturwissenschaft durch eigenes Experimentieren kennenzulernen. Das Themenspektrum reicht von der Elektrotechnik bis hin zur Chemie.

Informationen und Kooperationspartner unter [www.technikland.org](http://www.technikland.org)



## Besonderen Dank

---

für die besondere Unterstützung / Kooperation an



an unsere Platinmitglieder



an unser Goldmitglied





#### **Veranstaltungsort**

VIP FORUM im Max-Morlock-Stadion Nürnberg  
Max-Morlock-Platz 1, 90471 Nürnberg

#### **Veranstalter**

Förderkreis Ingenieurstudium e.V.  
c/o Technische Fakultät, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Martensstr. 5a, 91058 Erlangen  
Tel.: 09131-85-29591  
[www.fking.de](http://www.fking.de)