

**2. Kongress P-/W-Seminare
Metropolregion Nürnberg
16. Februar 2012**


**Noris-Forum Nürnberg
Max-Morlock-Platz 1**

Grußwort

Alle Prognosen besagen, dass sich der derzeit bestehende Mangel an Fachkräften im MINT-Bereich in den kommenden Jahren weiter verschärfen wird. Der wirtschaftliche Erfolg sowie der Wohlstand unseres Landes hängen jedoch unmittelbar mit seiner Innovationskraft gerade auf diesem Gebiet zusammen. Der deutsche Raumfahrtpionier Hermann Oberth hat einmal formuliert: „Es ist auf der Welt nichts unmöglich, man muss nur die Mittel entdecken, mit denen es sich durchführen lässt.“ Deutschland hat sich in der Vergangenheit stets durch hervorragende, innovative Leistungen im MINT-Bereich ausgezeichnet. Damit das so bleibt, benötigt Deutschland auch in Zukunft Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker, die mit der internationalen Konkurrenz mithalten können. Wichtige Zukunftsfelder wie die Energieversorgung, Informationstechnologie, Bio- und Gentechnik oder die Ernährungssicherung lassen sich nur erschließen und damit als Technologien wirtschaftlich nutzen, wenn sich genügend qualifizierte Fachleute diesen Herausforderungen stellen. Daher müssen wir uns bemühen, möglichst viele Schülerinnen und Schüler für ein Hochschulstudium oder eine Berufsausbildung im MINT-Bereich zu gewinnen.



In der gymnasialen Oberstufe werden über den Fachunterricht hinaus entsprechende Interessen und Kompetenzen vor allem in den beiden Seminaren gefördert. Zugleich erfahren die Schülerinnen und Schüler hier eine gezielte Vorbereitung auf die komplexen Anforderungen eines Studiums oder einer anspruchsvollen Berufsausbildung. Die Kooperation mit externen Partnern aus Arbeitswelt und Hochschule und die damit verbundene Öffnung des Gymnasiums sichert dabei die nötige Praxisorientierung und Lebensnähe.



Der Förderkreis Ingenieurstudium e. V. hat sich zum Ziel gesetzt, dem Mangel an Nachwuchskräften in den ingenieurwissenschaftlichen Berufen entgegenzuwirken. Seine Angebote, z. B. im Rahmen der P-Seminare oder bei Patenschaften von Schulen mit Betrieben, ermöglichen es Schülerinnen und Schülern, praxisorientierte Erfahrungen zu sammeln und frühzeitig Informationen über Studiengänge und Berufsfelder zu erhalten. Damit werden in zahlreichen Fällen bei der Berufswahl die Weichen in Richtung Ingenieurwesen und Technik gestellt. Hierfür danke ich dem Förderkreis Ingenieurstudium e. V. ebenso wie für die Organisation dieses Kongresses, bei dem Schülerinnen und Schüler besonders gelungene Arbeiten vorstellen können, die im Rahmen von W- und P-Seminaren erstellt wurden. Ich bin überzeugt davon, dass alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer dadurch interessante Einblicke in die qualitätvolle Arbeit an unseren Schulen erhalten werden, und hoffe, dass wir uns auch in den nächsten Jahren über eine große, vielleicht sogar noch größere Anzahl von Seminaren im MINT-Bereich freuen können. Ein Erfahrungsaustausch, wie ihn die heutige Veranstaltung ermöglicht, leistet hierzu sicherlich einen wichtigen Beitrag!

München, im Januar 2012



Bernd Sibler, MdL
*Staatssekretär im
Bayerischen Staatsministerium
für Unterricht und Kultus*



Programm

- 08:30 Begrüßung
- 08:45 Plenarvortrag:
Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Rudi van Eldik
ehemaliger Lehrstuhlinhaber der Anorganischen Chemie, Universität Erlangen-Nürnberg

„Faszination Chemie: Erleben und Verstehen“

Vorträge P-Seminare:

- 09:15 Egbert-Gymnasium Münsterschwarzach: „Darstellung der Produktionsanlage regenerativer Energien im Kloster“
- 09:30 Gymnasium Herzogenaurach: „Design - von der Skizze zum Modell“
- 09:45 Johannes-Scharrer-Gymnasium Nürnberg: „EU Projekt Sterne beobachten“
- 10:00 Martin-Behaim-Gymnasium Nürnberg: „Untersuchung eines Produktentwicklungsprozesses von der Grundlagenuntersuchung über den Prototypenbau bis zur Serienproduktion am Beispiel von KFZ-Motorkolben“

Pause mit Besichtigung der Ausstellung

Vorträge W-Seminare:

- 10:30 Gymnasium Carolinum Ansbach: „Die Energiepolitik in Deutschland unter Berücksichtigung der Reaktorkatastrophe von Fukushima“
- 10:45 Dürer-Gymnasium Nürnberg: „Coffeingehaltbestimmung von ‚Energy-Drinks‘ mittels HPLC“
- 11:00 Gymnasium Ernstinum Coburg: „Die Reaktortypen“
- 11:15 Johannes-Scharrer-Gymnasium Nürnberg: „Der Bau der Pyramiden“
- 11:30 Johannes-Scharrer-Gymnasium Nürnberg: „Die Mathematik der Maya, Inka und Azteken“
- 11:45 Johannes-Scharrer-Gymnasium Nürnberg: „Kryptographie - streng geheim“
- 12:15 Verleihung der Urkunden durch Herrn Staatssekretär Bernd Sibler, MdL, Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus

Mit besonderer Unterstützung von

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie



Bayerisches Staatsministerium für
Unterricht und Kultus





Egbert-Gymnasium Münsterschwarzach

Name des betreuenden Lehrers:	Elmar Schrauth
Namen der Schüler:	Leonhard Binzenhöfer, Niklas-Elias Dürr, Paula Göbel, Moritz Hartmann, Dirk Heinemeyer, Josef Heusinger, Philipp Hummel, Felix Jany, Julian Müller-Kaler, Marcel Pfaff, Sandro Plasuelo, Franziska Schnabel, Larissa Weippert, Carina Weißenseel, Daniel Wirsching
Externer Partner:	N-ERGIE AG Nürnberg Betriebe der Abtei Münsterschwarzach PILGRIM Wien
Betreuende Personen:	Ingo Sigert, Carsten Eckardt, Cornelia Götz Prior Pater Christoph Dr. Johann Hirsch Ruth Aigner

Darstellung der Produktionsanlage regenerativer Energien der Abtei Münsterschwarzach

Motivation und Projektidee

Einige Zeit vor der Entstehung unseres Projekt-Seminars äußerte die Abtei Münsterschwarzach, Schulträger des Egbert-Gymnasiums, den Wunsch, ihre Produktionsanlagen regenerativer Energien für Besucher darzustellen. Herr Schrauth, Mathematik- und Physiklehrer am Egbert Gymnasium und Mitglied des Ökorats der Abtei brachte diese Idee an die Schule und gründete im Schuljahr 2010/2011 das P-Seminar „Darstellung regenerativer Energien der Abtei Münsterschwarzach“, um diese Aufgabe mit einer Schülergruppe anzugehen.

Durchführung

Zunächst waren vor allem Teambesprechungen und Brainstorming Teil unserer Sitzungen. Die zentrale Frage dabei war: Wie kann man die Kraftwerke den Besuchern der Abtei präsentieren? Erste Ansätze waren Schautafeln an jeder Anlage (Die Abtei betreibt eine Biogasanlage, ein Wasserkraftwerk, Solarkraftwerke und eine Holzhackschnitzelheizkraftanlage) oder eine zentrale Übersichtsschautafel mit kleineren Hinweisschildern zu einem Rundweg. In Zusammenarbeit



mit der Firma N-ERGIE, zu der unser Seminarleiter bereits in den ersten Wochen Kontakt aufnehmen konnte, entwickelten wir dann aber eine deutlich ehrgeizigere und zukunftsorientiertere Lösung der Präsentation.


Über die rein fachlichen Themen hinaus erhielten wir eine Einführung in Methoden des Projektmanagements. Auch diese im weiteren Verlauf der Projektarbeit sehr hilfreichen Erkenntnisse wurden uns von einem Partner der Firma N-ERGIE vorgestellt. Eine zeitlich sinnvoll eingeteilte Zielsetzung und bessere Strukturierung unserer Schülergruppe standen dabei im Vordergrund. Angesichts unserer spärlichen Erfahrung im Bereich Teamwork und terminiertem Arbeiten waren diese organisatorischen Fähigkeiten besonders wichtig. Nicht zuletzt hat dieses Treffen dazu beigetragen, dass wir als Gruppe sehr selbständig und gut organisiert agieren konnten.

Für die Umsetzung unserer neuen Ideen reichte uns bald die wenige Zeit nicht mehr aus, die für das P-Seminar im Curriculum vorgesehen war. Ausreichend Freiraum für intensive Arbeit boten uns zwei Projektstage, an denen wir unter der Schirmherrschaft der Organisation PILGRIM aus Wien unsere Aufgabe vorantreiben konnten. Diese Organisation unter Leitung von Herrn Dr. Johann Hisch betreut schulische Projekte, die den nachhaltigen Umgang mit der Schöpfung (kurz: UmiS) thematisieren. In diesem Zusammenhang entstand auch eine Forschungsarbeit von Ruth Aigner (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Wien) mit dem Thema „Umgang mit der Schöpfung am Egbert Gymnasium Münsterschwarzach“.

Nach der Entwicklung mehrerer möglicher Darstellungslösungen der Kraftwerke musste nun die Entscheidung unseres Auftraggebers, des Klosters der Benediktiner, erfolgen. Somit erarbeiteten wir eine Vorstellung unserer Ideen vor dem wichtigsten Entscheidungsgremium der Abtei, dem sogenannten Seniorat, bestehend aus mehreren gewählten Mönchen, teils mit besonderen Ämtern und dem Abt selbst. Diese Präsentation endete mit der Zustimmung zu der von uns favorisierten und progressiveren Lösung eines Informationstouchscreens.

Nach einer längeren Projektarbeit, in der alle nötigen Parameter geklärt werden mussten, konnten wir mit einer gezielten Anfrage für einen Touchscreen-Terminal beginnen. Zur Evaluation der Anforderungen und der formell korrekten Umsetzung dieses Schrittes erhielten wir erneut Unterstützung von der Firma N-ERGIE.

Nachdem ein passender Anbieter für ein geeignetes Gerät gefunden war, musste dieses mit Informationen gespeist werden. Um einen späteren Verwaltungsaufwand bezüglich der Einspei-



sung von Inhalten in Grenzen zu halten, entschied man sich, die Inhalte aus der Homepage des Klosters (auf das Wesentliche reduziert) zu übertragen. Erhebliche Probleme bereitete die Modifizierung der Software, da bei der Info-Säule der Zugang nur auf die ausgewählten Informationsseiten im Offline-Betrieb geschehen sollte. Hier wurden wir, wie beim Aufstellen und Installieren des Gerätes, tatkräftig von der Abtei unterstützt.

Der letzte Teil der Projektarbeit war die Präsentation der elektronischen Informationssäule vor der Öffentlichkeit. Es wurde eine Einweihungsveranstaltung organisiert, bei der alle Mitwirkenden aus Schule und Abtei, von PILGRIM und der N-ERGIE sowie interessierte Lehrer, Schüler und Eltern anwesend waren. Es folgten Beiträge auf den Internetseiten unserer Schule und unserer Partner und Veröffentlichungen in der Lokalpresse. Auch die Süddeutsche Zeitung schrieb über dieses Projekt. Die Teilnahme an diesem Kongress der Universität Erlangen-Nürnberg wird für eineinhalb Jahre erfolgreiches und nachhaltiges Lernen inhaltlich und formell abschließen.

Ergebnisse

Seit Januar 2012 steht im Eingangsbereich der Abtei Münsterschwarzach eine elektronische Informationssäule. Dieses Touchscreen-Terminal informiert die zahlreichen Besucher der Abtei über Wissenswertes rund um das Kloster (insbesondere über das Ökoprojekt der Abtei).



Gymnasium Herzogenaurach

Name der betreuenden Lehrerin:	Alexandra Böhm
Namen der Schüler:	Katrin Docter, Delia Fichtel, Tobias Flohr, Maximiliane Gartner, Janina Glas, Tim Habermann, Jana Maiwald, Christopher Malessa, Steffen Nagel, Stephanie Nix, Patrick Reif, Lukas Stamm, Verena Taschner, Lynn Thiermeyer
Externer Partner:	adidas AG
Name der betreuenden Personen	Stephan Dietrich, Axel Rezac

Design - von der Skizze bis zum Modell

Motivation und Projektidee

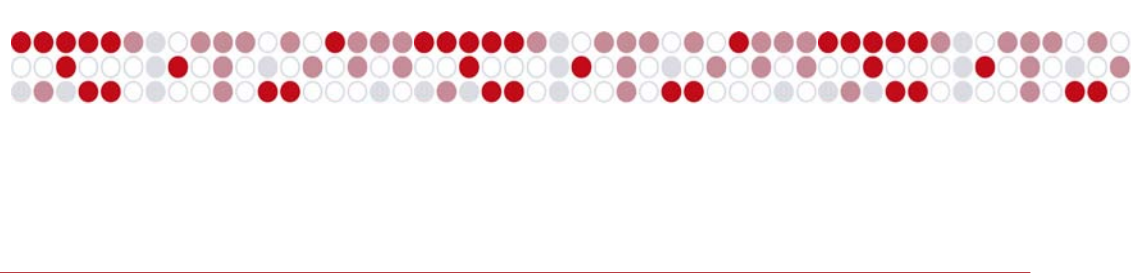
Da wir in Herzogenaurach die Weltfirma adidas direkt vor der Haustür haben und der Sportartikelhersteller sehr beliebt bei vielen Schülern ist, wollten wir die Firma für ein Projekt gewinnen. Im Fachbereich Kunst wünschten wir uns eine Zusammenarbeit im Bereich Design.

Nachdem der Kontakt zu adidas hergestellt wurde und sich Stephan Dietrich und Axel Rezac bereit erklärten, regelmäßig mit uns zusammenzuarbeiten, wurden die Projektidee festgelegt: „Sommerschuh 2013“

Durchführung

Einweisung: Zuerst wurden allgemeine Informationen zur Definition von Design und zum Designprozess gegeben. Es soll Kreativität im Sinne von Problemlösungskompetenz gefördert werden.

Zielgruppen-Analyse: Danach widmeten wir uns möglichen Zielgruppen an der Schule. Wir erstellten Fragebögen, führten die Befragung am Gymnasium in allen Jahrgangsstufen durch und werteten diese aus. Anschließend versuchten wir die Ergebnisse in Moodboards zu visualisieren.



Die Designer von adidas stellten die Ziele der Firma vor und definierten die Problemstellung. Wir designen Schuhe! Dabei wurde deutlich was es heißt zu designen und nicht nur einen neuen Schuh zu stylen. Was braucht der Konsument? Welchen Vorteil soll der neue Schuh dem Käufer verschaffen?

Briefing: Die Schüler sollen einen Sommerschuh für die Kollektion 2013 entwerfen, der einen Sportbezug hat und zur Firma adidas passen würde. Außerdem muss der Vorteil durch den neuen Schuh klar erkennbar sein.

Die Schüler legen sich ihre spezifische Problemstellung fest und analysieren diese. Mögliche Lösungsansätze werden besprochen.

Design basics: Wie wird ein Schuh hergestellt? Aus welchen Teilen besteht ein Schuh? Was ist alles zu berücksichtigen? Wo braucht der Fuß halt, wo muss der Schuh flexibel bleiben? Viele Fragen müssen geklärt werden, um die optimale Funktionalität zu gewährleisten. Wie kann ich all dies zeichnerisch darstellen? Es folgen Einweisungen in verschiedene Darstellungsmöglichkeiten.

Projekt Plan: Der zeitlicher Ablaufplan wird festgelegt. Was muss wann fertig sein, damit einige Modelle bis zur Ausstellung angefertigt werden können. Die Abgabe-Termine der Skizzen, Zeichnungen und Renderings werden festgelegt.

Sketching Phase: Nun müssen alle versuchen ihre besten Ideen und Konzepte in Skizzen zu visualisieren. Dabei üben die Schüler die wichtigsten grundlegenden Zeichentechniken zur Formfindung und Plastizität. Als Hilfestellung bekommen die Schüler Silhouetten von unterschiedlichen Schuhen als Zeichenvorlagen.

Design Phase: Was kann ästhetisch noch verbessert werden? Ist meine Idee sichtbar geworden? Wie kann sich der Schuh von anderen Modellen hervorheben? Weitere Design-Komponenten wie Branding, Aufbau, Technik, Material, Farbe usw. müssen in den Zeichnungen berücksichtigt werden. Es werden unterschiedliche Lösungen erarbeitet.



Development Phase: Die beste Lösung muss nun im Maßstab 1:1 gezeichnet werden. Alle Details müssen genau dargestellt werden, damit die technischen Zeichnungen erstellt werden können. Detailstudien erklären technische Feinheiten / Besonderheiten. Materialien, Branding und Farben werden nun festgelegt.

Ergebnisse

Nun sind alle Renderings fertig. Die Ergebnisse wurden durch die Jury von adidas nach aktuellen Design-Kriterien bewertet. Wurden die Problemstellungen des Briefings zufriedenstellend gelöst? Es folgt die dreidimensionale Umsetzung ausgewählter Modelle durch die Firma adidas. Die Prototypen sollen mit ausgestellt werden.

Auf der Metaebene wird das P-Seminar gemeinsam analysiert. Welchen Nutzen brachte dieses Seminar den Schülern?

Präsentation:

Momentan arbeiten alle an der Vorbereitung der Ausstellung am Gymnasium.

Die abschließende Präsentation der Ergebnisse wird am 15.3.2012 noch stattfinden.

Literaturverzeichnis:

Heufler, Gerhard: Design Basics, Sulgen / Zürich 2004

Eissen, Koos; Steur, Roselien: sketching, 2. Auflage, München 2010

Habermann, Heinz: Kompendium des Industrie-Design, Berlin / Heidelberg 2003



Johannes-Scharrer-Gymnasium Nürnberg

Name des betreuenden Lehrers:	Dr. Wolfgang Blum
Namen der Schüler:	Evgeny Savin, Michael Knebl, Jan Hammerschmidt, Stefano Giacin, Marius Pullig, Elisabeth König, Jonas Pudelko, Lukas Kienlein-Zach, Arthur Mull, Laura Korschin, Bastian Langer, Andreas Weinhold, Laura Woerlein, Marissa Weber
Externe Partner	Partnerschulen in Taurage, Litauen; Trutnov, Tschechien; Xanthi, Griechenland; Madrid, Spanien

EU-Projekt „Sterne beobachten“

Im Rahmen des COMENIUS-Projektes „Let Us Look At The Sky“ (Lulats) beobachteten und fotografierten die Schüler mehrfach mit unserem Teleskop den Nachthimmel. Darüber hinaus hielten sie im Seminar Referate, um sich den nötigen astronomischen Hintergrund zu beschaffen, und führten vielerlei Projekte zum Thema durch. So veranstalteten sie zum Beispiel eine Space Night für die 9. Klassen unserer Schule, in denen die Neuntklässler Sterne und Planeten beobachteten, selbst gebaute Wasserraketen steigen ließen, kurze Sketche zu Reizwörtern entwarfen und astronomische Fragen recherchierten.

Als uns Vertreter unserer Partnerschulen aus Spanien, Griechenland und Tschechien besuchten, halfen die Seminaristen, das Treffen zu organisieren und inhaltlich auszugestalten. Auf öffentlichen Veranstaltungen und gegenüber der Presse stellten sie ihr Projekt vor.

Höhepunkt des Seminars dürfte für jeden Schüler die Reise zu einem Treffen der Partner gewesen sein. So fuhr die eine Hälfte des Seminars im März 2011 nach Madrid, die andere im Oktober 2011 nach Taurage, Litauen. Dort lernten sie Schüler unserer Partnerschulen bei Arbeit, Sport und Spiel kennen.



Martin-Behaim-Gymnasium Nürnberg

Name des betreuenden Lehres:	Nikolaus Hallschmid
Namen der Schüler:	Marc Steinberger, Manfred Aubermann, Bernhard Bauer, Sebastian Cichaszek, Fabian Ertl, Daniel Feilmeier, Markus Fett, Lorenz Junge, Raphael Kempken, Richard Krauth, Shajeeshan Lingeswaran, Benjamin Rehäußer, Vladimir Schneider, Tobias Ubrig, Christoph Weber
Externer Partner:	Federal Mogul GmbH Nürnberg
Namen der betreuenden Personen:	Herr Baberg, Herr Paul, Herr Böhm, Herr Weigand, Herr Deuber, Herr Morgenstern, Herr Lades

Untersuchung eines Produktentwicklungsprozesses von der Grundlagenuntersuchung über den Prototypenbau bis zur Serienproduktion am Beispiel von KFZ-Motorkolben


Motivation und Projektidee

waren in erster Linie die Auseinandersetzung mit dem Berufsbild eines ingenieur- oder naturwissenschaftlich ausgebildeten Produktentwicklers aus dem Bereich KFZ-Motorkolbenfertigung. Darüber hinaus sollten die gewonnenen Erkenntnisse für die Schüler auch im Hinblick auf die spätere Studien- und Berufswahl eine erste Entscheidungshilfe darstellen.

Aus Sicht des Leitfaches Physik sollten die in der Unter- und Mittelstufe erworbenen physikalischen und technischen Grundkenntnisse im Seminar erweitert und in einen beruflichen Kontext gestellt werden.

Durchführung

Das P-Seminar Physik beinhaltete fünf jeweils nachmittags stattfindende Workshops bei der Fa. Federal Mogul in Nürnberg, einem Hersteller von KFZ-Motorkolben. Dort konnten die Schüler folgende Abteilungen besuchen: Die Konstruktionsabteilung, die Finite Elemente -Simulation, die Werkstoffanalyse, die Lehrwerkstatt sowie das Prüflabor. Dabei lernten die Schüler die verschiedenen Tätigkeitsfelder der Techniker, Ingenieure und Physiker kennen, die dort tätig sind. Darüber



hinaus konnten sie auch praktisch tätig werden indem sie einen Musterkolben an einer Dreh- und Fräßmaschine selbst fertigten. Schließlich erhielten sie durch eine Betriebsführung auch Einblick in den Betriebsablauf eines mittelständischen, international agierenden Unternehmens.

In den anderen P-Seminarstunden an der Schule wurden die bei dem externen Partner gemachten Erfahrungen gemeinsam besprochen. Zudem hielten die Schüler jeweils zwei Referate über die konkreten Tätigkeiten in den Workshops.

Ergebnisse

Sie wurden von den Seminarteilnehmern in Form eines Portfolios zusammengefasst. Darin enthalten waren sämtliche Bescheinigungen über die Teilnahme an Veranstaltungen oder Beratungsgesprächen, Protokolle über Betriebserkundungen und die absolvierten Workshops einschließlich dabei angefertigter Skizzen, Messergebnisse und Versuchsbeschreibungen. Das Portfolio bildete schließlich die Grundlage für die Erstellung eines Zertifikats, das jeder Teilnehmer am Ende des Seminars erhielt.

Literaturverzeichnis:

<http://www.federalmogul.com/en>

http://www.ausbildung-lehrstelle.com/index.php?id=ab_companydetail&intCompanyID=1001682&strLetter=F

<http://www.connecticum.de/firmenprofil/165903/federal-mogul-nuernberg-gmbh>



Gymnasium Carolinum Ansbach

Name der betreuenden Lehrerin: Ellen May

Name des Schülers: Maximilian Birle

Die Energiepolitik in Deutschland unter Berücksichtigung der Reaktorkatastrophe von Fukushima

Motivation und Projektidee

Mein grundsätzliches Interesse an energiewirtschaftlichen Fragen und das umstrittene Thema Atomausstieg waren für mich ein großer Anreiz für dieses Thema. Außerdem gab es zum Thema genug aktuelle Informationen und es bot sich für eine Umfrage unter Schülern an.

Durchführung

Erst nachdem ich mich für das Thema entschieden hatte, wurden die Folgen von Fukushima nach und nach deutlich: In Deutschland gab es einen abrupten energiepolitischen Kurswechsel der Bundesregierung hin zum Atomausstieg innerhalb weniger Monate. Ich musste daher mein inhaltliches Konzept teilweise neu ausrichten.

Ergebnisse

Das Gelingen der Energiewende hängt maßgeblich davon ab, ob die energiepolitischen Ziele Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit der Energieversorgung und Umweltverträglichkeit im erforderlichen Maße realisiert werden können.

Literaturverzeichnis:

Agentur für erneuerbare Energien (Hrsg.). (26. August 2011). Ausbau Erneuerbarer Energien. Abgerufen am 01. November 2011 von http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/Unterstuetzung_Ausbau_Nutzung_EE.jpg

Agentur für erneuerbare Energien (Hrsg.). (29. August 2011). Bürger begrüßen Förderung Erneuerbarer Energien. Abgerufen am 01. November 2011 von http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/07_Buerger_begruessen_Foerderung_Erneuerbarer_Energien_2-01.jpg

Agentur für erneuerbare Energien (Hrsg.). (2010). Der Strommix in Deutschland im Jahr 2010. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.unendlich-viel-energie.de/de/detailansicht/article/4/der-strommix-in-deutschland-im-jahr-2010.html>



Agentur für erneuerbare Energien (Hrsg.). (26. August 2011). Wunsch nach Strom aus Erneuerbaren Energien. Abgerufen am 01. November 2011 von http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/Strom_aus_Erneuerbaren_Energien.jpg

Agentur für erneuerbare Energien (Hrsg.). (26. August 2011). Zustimmung zu Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Umgebung des eigenen Wohnorts. Abgerufen am 01. November 2011 von http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/Zustimmung_Anlagen_Vorerfahrung.jpg

Atomgesetz (Deutschland). (kein Datum). Abgerufen am 01. November 2011 von http://de.wikipedia.org/wiki/Atomgesetz_%28Deutschland%29#Novellierung_2002

Baur, P., & Baur, S. (kein Datum). Kraftwerk-Typen und Kosten. (e. Arbeitsgemeinschaft Wasserkraftwerke Baden-Württemberg, Herausgeber) Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.wasserkraft.org/wasserkraft-allgemein-32-Kraftwerk-Typen>

Bontrup, H.-J., & Marquardt, R.-M. (2010). Kritisches Handbuch der deutschen Elektrizitätswirtschaft. (Hans-Böckler-Stiftung, Hrsg.) Berlin: Edition Sigma.

Brühl, J. (15. Juni 2011). Der Preis der Wende. (M. G. sueddeutsche.de GmbH, Herausgeber) Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.sueddeutsche.de/geld/verbraucher-energie-wende-der-preis-des-ausstiegs-1.1108184>

Bundesamt für Strahlenschutz (Hrsg.). (kein Datum). Kernkraftwerke in Deutschland - Meldepflichtige Ereignisse seit Inbetriebnahme. Abgerufen am 01. November 2011 von http://www.bfs.de/kerntechnik/ereignisse/standorte/karte_kw.html

Bundesumweltministerium (Hrsg.). (27. Januar 2011). Katherina Reiche: Gute Perspektiven für Solarstrom aus Marokko. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/46957/4613/>

Bundesumweltministerium (Hrsg.). (kein Datum). Kurzinfo Windenergie. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/4642/>

Cornelius, C. (01. Juni 2011). Vielen nutzt der Atomausstieg. Fränkische Landeszeitung , 23. Deutsche-Energie-Agentur. dena-Netzstudie II-Integration erneuerbarer Energien in die deutsche Stromversorgung im Zeitraum 2015 – 2020 mit Ausblick 2025.

Die drei Ziele der Energiepolitik. (kein Datum). Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.kernfragen.de/kernfragen/gesellschaft/02-Grundlagen-der-Energiepolitik/2-4-Die-drei-Ziele-der-Energiepolitik.php?id2594775>

DIHK (Hrsg.). (27. September 2011). Energiewende: Chance für den innovativen Mittelstand. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.dihk.de/presse/meldungen/2011-09-27-energie>



Energiequelle. (kein Datum). Abgerufen am 01. November 2011 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Energiequelle>

Energieträger. (kein Datum). Abgerufen am 01. November 2011 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Energieträger>

Energiewende. (kein Datum). Abgerufen am 01. November 2011 von http://de.wikipedia.org/wiki/Energiewende#Vor-_und_Nachteile

Heilmann-Software (Hrsg.). (kein Datum). Geothermie: unerschöpflich und emissionsfrei. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.das-energieportal.de/startseite/geothermie/details-zu-geothermie/>

Heilmann-Software (Hrsg.). (kein Datum). Meeresenergie – Energielieferant der Zukunft? Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.das-energieportal.de/startseite/meeresenergie/details-zu-meeresenergie/>

Heilmann-Software (Hrsg.). (kein Datum). Wärme durch Strom: das Kraft-Wärme-Kopplung Prinzip. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.das-energieportal.de/startseite/kraft-waerme-kopplung/details-zu-kraft-waerme-kopplung/>

Ifo-Institut (Hrsg.). (23. 08 2011). Energiewende ins Nichts; Hans-Werner Sinn über die Konsequenzen eines Ausstiegs aus der Kerntechnik. Abgerufen am 01. November 2011 von http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoHome/B-politik/10echomitarb/_echomitarb?item_link=ifostimme-hdbl-28-03-11.htm

Internationale Bewertungsskala für nukleare Ereignisse. (kein Datum). Abgerufen am 01. November 2011 von http://de.wikipedia.org/wiki/Internationale_Bewertungsskala_f%C3%BCr_nukleare_Ereignisse

Ismar, G., & Fuehr, H. (02. Juni 2011). Atomausstieg mit Haken. Fränkische Landeszeitung , 4. Kemfert, C. (2006). Die Energiepolitik in Deutschland zwischen Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin.

Kernkraftwerke in Deutschland. (kein Datum). Abgerufen am 01. November 2011 von http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Kernkraftwerke_in_Deutschland.svg&filetimestamp=201106

Nilok, P. (Hrsg.). (2010). Die deutsche Energiepolitik. Fastbook publishing. nordbayern.de (Hrsg.). (16. März 2011). Atommoratorium-Bundesregierung rudert zurück. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.nordbayern.de/nuernberger-zeitung/nz-news/atom-moratorium-bundesregierung-rudert-zuruck-1.1079393>

Paeger, J. (kein Datum). Treibhausgase. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.oekosystem-erde.de/html/treibhausgase.html>



Pollak, J. (2011). Die europäische Energiepolitik: ein magisches Dreieck? Energiegespräche d. Instituts für Geschichte. (Stiftung Universität Hildesheim, Hrsg.) Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.uni-hildesheim.de/6432.pdf>

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hrsg.). (08. Juli 2011). Energiewende - die einzelnen Maßnahmen im Überblick. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2011/06/2011-06-06-energiewende-kabinett-weitere-informationen.html>

Reimer, N. (01. November 2011). Der Windkraft fehlt die Netzanbindung. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.klimaretter.info/energie/hintergrund/9777-der-windkraft-fehlt-die-netzanbindung>

RWE (Hrsg.). (kein Datum). Im Wandel: Energiepolitik. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.rwe.com/web/cms/de/257730/rwe/rwe-konzern/ueber-rwe/rwe-geschichte/im-wandel-energiepolitik/>

RWE (Hrsg.). (kein Datum). Von den 1960er bis in die 1980er Jahre. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.rwe.com/web/cms/de/257736/rwe/rwe-konzern/ueber-rwe/rwe-geschichte/im-wandel-energiepolitik/von-den-1960er-bis-in-die-1980er-jahre/2-1-die-1960er-oel-statt-kohle/>

RWE (Hrsg.). (kein Datum). Von den 1960er bis in die 1980er Jahre. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.rwe.com/web/cms/de/258118/rwe/rwe-konzern/ueber-rwe/rwe-geschichte/im-wandel-energiepolitik/von-den-1960er-bis-in-die-1980er-jahre/2-3-die-1980er-jahre-umweltbewegung/>

RWE (Hrsg.). (kein Datum). Wandel der Energiepolitik in den 1990er Jahren. Abgerufen am 01. November 2011 von <http://www.rwe.com/web/cms/de/258148/rwe/rwe-konzern/ueber-rwe/rwe-geschichte/im-wandel-energiepolitik/wandel-der-energiepolitik-in-den-1990er-jahren/3-1-der-energiemarkt-veraendert-sich/>

Werner, K. (23. September 2011). Industrie plant Stromautobahnen; AC/DC für Deutschland. Financial Times Deutschland , 1;4.

Wernicke, I. (2011). Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2010. Berlin/Köln: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.

Windenergie. (kein Datum). Abgerufen am 01. November 2011 von <http://de.wikipedia.org/wiki/Windenergie>



Dürer-Gymnasium Nürnberg

Name der betreuenden Lehrerin: Judy Fuchs

Namen der Schülerin: Maria Rusina

Coffeingehaltbestimmung von „Energy-Drinks“ mittels HPLC Motivation und Projektidee

Jeden Morgen stellen sich viele Menschen ein und die selbe Frage: Kaffee oder zur Abwechslung einen Tee? Manch anderer entscheidet sich für die noch stärkeren Energy-Drinks. Diese „Wachmacher“ sind für uns Alltag geworden und deshalb habe ich mich, im Rahmen meiner Seminararbeit im Fach Chemie, auf die Spurensuche im Supermarkt begeben.

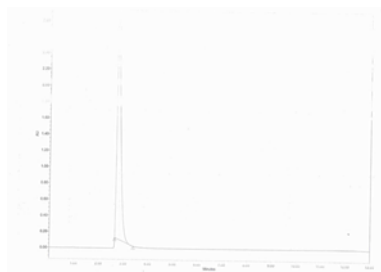
Durchführung

Nach ausführlichen Recherchen wurden fünf verschiedene Energy-Drinks ausgesucht: mad bat, Monster, Red Bull, booster und schließlich effect. Bei allen ist ein erhöhter Coffeingehalt von 32mg pro 100ml auf der Verpackung angegeben. Diese Angabe hat mir die Möglichkeit eröffnet, den Gehalt zu überprüfen. Die high performance liquid chromatographie ist ein Verfahren zur Trennung von Substanzen, wobei durch Pumpen ein sehr hoher Druck erzeugt wird, welcher die Trennung im Vergleich zu anderen Säulenchromatographie-Arten extrem verkürzt. Das Gerät lässt sich in fünf Bereiche aufteilen: die Pumpe, das Injektionssystem, die Trennsäule, den Detektor und die Integrations- und Auswerteeinheit. Die erhaltenen Peaks können qualitativ oder quantitativ analysiert werden. Für die qualitative Prüfung ermittelt man die Retentionszeit des zu untersuchenden Stoffes und vergleicht diese mit der Retentionszeit der Stammlösung. Zur quantitativen Prüfung wird eine Eichgerade erstellt. Die Energy-Drinks haben neben ihrem hohen Coffeingehalt einen sehr hohen Anteil an Zucker und anderen Stoffen, welche das Gerät verschmutzen könnten, weshalb die Proben nicht 1:1 analysiert werden, sondern verdünnt werden müssen. Die Analyse wurde am Lehrstuhl für pharmazeutische Biologie durchgeführt. Anschließend wurde die schriftlich Arbeit verfasst.

Ergebnisse

Die Messungen haben ergeben, dass keiner der Energy-Drinks den angegebenen Coffeingehalt von 32mg pro 100ml genau eingehalten hat. Bei „Monster“ wurde er um durchschnittlich 0,2mg/100ml verfehlt. Bei „mad bat“ ist es das beste Ergebnis mit nur 0,11mg/100ml

Abweichung. Der Energy-Drink „effect“ hatte die größte Abweichung von 2,95mg/100ml. Bei allen Abläufen innerhalb des Experimentes musste sehr genau gearbeitet werden, denn selbst die kleinste Ungenauigkeit kann eine große Auswirkung auf das Ergebnis haben, denn es wird mit Stoffen im Milligramm Bereich gearbeitet. Abschließend ist festzuhalten, dass die high performance liquid chromatographie ein sehr effektives Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen ist, aber auf Grund der hohen Kosten für die Geräte und deren Instandhaltung nur an einer Universität durchzuführen ist.



Literaturverzeichnis:

1. Buch: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum von Jander, Blasius, 15. Auflage, S. Hirzel Verlag Stuttgart
2. Buch: Lebensmittelanalytik von Reinhard Matissek, Gabriele Steiner, Markus Fischer
3. Buch: Chromatographie für Einsteiger von Karl Kaltenböck
4. Buch: Lebensmittel- und Umweltanalytik mit der HPLC von R. Galensa, M. Bahadir, U. Engelhardt, H. Böhm
5. Buch: Einführung in die HPLC von Sandie Lindsay
6. Buch: Applications of high performance liquid chromatography von Andrew Pryde, Mary T. Gilbert



Gymnasium Ernestinum Coburg

Name des betreuenden Lehrers: Karl Fahnler

Name des Schülers: Stefan Richter

Die Kernreaktortypen

Motivation und Projektidee

Durch mein besonderes Interesse an der Thematik der Energiegewinnung, wurde ich dazu angetrieben mein Augenmerk auf die Kernenergie zu richten, da dies im Moment die am meisten diskutierte Form der Stromerzeugung ist. Außerdem hege ich für die Kernphysik allgemein ein großes Interesse und so fiel mir die Wahl meines Themas nicht schwer.

Durchführung

Ich begann damit, mich mithilfe des Internets gut über das Thema zu informieren. Nachdem ich eine breite Wissensbasis geschaffen hatte, begann ich auch damit meine Recherche auf Bücher auszuweiten, die ich in der Landesbibliothek, bzw. Stadtbücherei entlieh. Als ich auch diese durchgearbeitet hatte, war mein Wissen ausreichend. Ich erfasste ein Konzept in Form einer ausführlichen Gliederung für die Seminararbeit und begann schließlich über einen längeren Zeitraum, die einzelnen Teile dieser zu verfassen.

Ergebnisse

Die Ergebnisse meiner Seminararbeit sind nicht unbedingt das Schaffen von neuem Wissen, sondern eher die Zusammenfassung von bekannten Daten und Fakten. So sind nun alle essentiellen Informationen zum Thema Kernenergie enthalten. Es beginnt mit der Geschichte der Kernenergie, welche sich besonders auf die Entdeckung der Kernspaltung stützt, wird durch die physikalischen Grundlagen dieser fortgeführt, wo das Prinzip der Kettenreaktion erläutert wird, und endet schließlich mit dem Hauptteil, in dem sämtliche verfügbaren Atomreaktoren näher beschrieben werden.



Literaturverzeichnis:

- Tatsachen über Kernenergie, Erwin Münch, Verlag W. Girardet, Essen 1980
- So ist das mit der Kernenergie, Robert Gerwin, Econ Verlag, Düsseldorf 1978
- Atom – Die Geschichte des nuklearen Zeitalters, Stephanie Cooke, Kiepenheuer & Witsch, Köln 2010
- Naturwissenschaftliche Formelsammlung, Lothar Meyer, C.C. Buchner, 2009



Johannes-Scharrer-Gymnasium

Name des betreuenden Lehrers: Dr. Wolfgang Blum


Name des Schülers: Arthur Mull

Der Bau der Pyramiden

Die Pyramiden von Gizeh im ägyptischen Niltal (in der Nähe der Hauptstadt Kairo) gehören zu den „Sieben Weltwundern der Antike“ und seit 1979 zum Weltkulturerbe. Die riesigen Bauwerke wurden vor ungefähr 4.500 Jahren aus Steinen erbaut (2.620 bis 2.500 v. Chr.) und dienen als Tempelanlagen und Königsgräber der Pharaonen. In den Pyramiden sahen die altägyptischen Könige aber auch abstrakte, geometrisch perfekte und auf Zeit und Ewigkeit dauerhafte Abbilder ihrer selbst. Sie identifizierten sich persönlich mit diesen Bauwerken, wie aus deren alten Namen klar wird.

In Ägypten wurden mehr als ein Jahrtausend lang Pyramiden an verschiedenen Örtlichkeiten errichtet, wobei Form, Größe und Gestaltung variierte und sich Techniken und Methoden in einem kontinuierlichen Lernprozess der Baumeister verbesserten und in der größten Pyramide, der Cheops-Pyramide, als Quintessenz gipfelten [Jan 04/S. 8]. Bis ins 19. Jh. war die Cheops-Pyramide das höchste Bauwerk der Erde (mit 146,6 m) und wurde erst 1880 vom Kölner Dom überholt (mit 157,4 m). Bis heute ranken sich viele Rätsel, Mythen und Legenden um die damals erbauten Pyramiden. Und ihre faszinierende Form findet auch in der heutigen, zeitgenössischen Architektur Verwendung: Die 1984 in Paris erbaute Louvre-Pyramide aus Metall und Glas dient als 2. Museumseingang. Die 1993 in Las Vegas erbaute Luxorpyramide ist ein Luxushotel, bestehend aus einer Hülle aus Stahl und schwarzem Glas.

Aber warum finden die Menschen die Pyramiden seit langem so eindrucksvoll und so anziehend? Natürlich ist es offensichtlich, dass es eine herausragende Leistung war, diese wahren Giganten zu bauen. Aber was uns wirklich daran fesselt, ist die Tatsache, dass wir zwar genau wissen, wie viele Tonnen Gestein verbaut sind oder welches Gewicht die Pyramiden haben und dass sie genau in Nord-Süd Richtung angeordnet sind, aber dass wir nicht genau wissen, wie man das zur damaligen Zeit bewerkstelligen konnte. Selbst mit heutiger moderner Technik wäre es eine Meisterleistung, solche Pyramiden zu bauen. Vor 4.500 Jahren allerdings gab es bei Weitem nicht die Mittel, über die wir heute verfügen. Die Menschen lebten damals in Ägypten am Beginn der Bronzezeit, d.h. es gab keine eisernen Werkzeuge, von Stahl ganz zu schweigen - nur Kupfer-



und Steinwerkzeuge waren bekannt. Wir wissen aus Hieroglyphen-Texten, dass die Ägypter wohl organisierte Staaten errichteten, aber das ersetzt keine modernen Werkstoffe und Werkzeuge. Das Rad war zwar als Transportmittel den Ägyptern bekannt, kam aber nicht für den Bau der Pyramiden zum Einsatz – nur Rollen und Schlitten. Es kristallisiert sich die Frage heraus, wie die Ägypter solche monumentalen und akkuraten Bauwerke ohne unsere moderne Technik errichten konnten.

Wir verdanken der Archäologie und anderen Wissenschaften heute so manche gesicherte Erkenntnis darüber, welche Mittel die alten Ägypter für gewisse, einzelne Projektschritte zur Auswahl hatten, wissen aber nicht, welche sie gewählt haben. Für andere Projektschritte „tappt“ man auch heute noch völlig „im Dunklen“ und bleibt auf Theorien und Spekulationen angewiesen.

Diese Facharbeit ist daher eine Kombination aus archäologischen Erkenntnissen, mathematischen Analysen und anderen Erklärungsversuchen. Ich beziehe mich in meinen Erörterungen hauptsächlich auf die wohl bekannteste und größte ägyptische Pyramide in Gizeh, die Cheops-Pyramide, nur teilweise wird auch auf andere Pyramiden eingegangen. Cheops war der Name des zweiten Pharaos der altägyptischen 4. Dynastie, der vermutlich etwa 2.620 bis 2.580 v. Chr. regierte. Der Fokus dieser Arbeit liegt außerdem auf der Errichtung der „Außenpyramide“ – die Ausgestaltung des „Innenlebens“ der Pyramiden (wie Innengänge, Grabkammern, unterirdische Anlagen etc.) bleibt weitgehend unberücksichtigt, sonst würde der Rahmen dieser Arbeit gesprengt.



Johannes-Scharrer-Gymnasium

Name des betreuenden Lehrers: Dr. Wolfgang Blum

Name der Schülerin: Jacqueline Friedl

Die Mathematik der Maya, Inka und Azteken

Viele Menschen werfen die Maya, Inka und Azteken zusammen in einen Topf, da sie nicht wissen, was für große Unterschiede zwischen den Völkern es doch gab. Schon die Dauer ihrer Herrschaft zeigt größere zeitliche Differenzen, zudem waren sie in jeweils anderen Ländern Mittel- und Südamerikas angesiedelt. Die meisten Menschen, die das Wort „Maya“ hören, denken sofort an die Theorie der Apokalypse am 21.12.2012. Jedoch können die wenigsten etwas mit den Inka und Azteken verbinden. Die Errungenschaften, die vielen Leuten unbekannt sind, sowie die Hypothese des Weltuntergangs, habe ich im Laufe der Seminararbeit erklärt. Die Maya waren das stärkste und am längsten bestehende Volk, wohingegen die Azteken nur ein paar Jahrhunderte mehr kriegerisch als mathematisch-erfinderisch lebten und sich an den Errungenschaften der Maya bedienten. Im Vergleich zu den eben genannten Völkern waren die Inka eher auf ihr Gebiet und ihre eigenen wissenschaftlichen Erfolge beschränkt, die sich dennoch sehen lassen können. Zwischen den Maya, Inka und Azteken gibt es zusätzlich große Unterschiede in der Sprache und vor allem auf dem Gebiet der Wissenschaften, sei es die Mathematik oder die Astronomie. In meiner Arbeit habe ich mich ausgiebig mit der Mathematik der Maya und Inka beschäftigt, da die Azteken anderweitige Stärken hatten, wie im dritten Teil meiner Seminararbeit näher erklärt ist.

Literaturverzeichnis


Bücher:

[2] Peters, Ulrike; „Schnellkurs Altes Mexiko“; Originalausgabe; Köln; 2004; DuMont Literatur und Kunst Verlag; S.44-115

[4] Baudez, Claude; Picasso, Sidney; „Versunkene Städte der Maya“; 1.Auflage (dt. Erstausgabe); o.O.; o.J.; Ravensburger

Zeitschriften:

[3.1] Cauty, A.; „Die Arithmetik der Maya“; in: „Spektrum der Wissenschaft Spezial“; 2/2006; S.16-21



[3.2] Cauty, A.; Hoppan, J.-M.; „Die zwei Nullen der Maya“; in: „Spektrum der Wissenschaft Spezial“; 2/2006; S. 22-25

[3.2] Mangin, L.; „Die Quipus der Inka“; in: „Spektrum der Wissenschaft Spezial“; 2/2006; S. 26-29 17

Internet:

[1] <http://www.mathematik.de/ger/information/mathelnGeschichteUndGegenwart/jahrtausende/kapitel2.html> ; 03.05.11

[5] <http://www.gertomat.de/maya/mainindex.html> ; 07.09.11

[6] <http://www.students.uni-marburg.de/~Krentel/Dateien/astronmaya.pdf> 07.09.11

[7] <http://de.wikipedia.org/wiki/Inka> ; 28.09.11

[8] <http://de.wikipedia.org/wiki/Azteken> ; 28.09.11

[9] www.sternwarte-recklinghausen.de/files/aztek_maya_inka.pdf ; 07.09.11



Johannes-Scharrer-Gymnasium

Name des betreuenden Lehrers: Dr. Wolfgang Blum

Name der Schülerin: Anna Ellmann

Kryptographie - streng geheim

Kryptographie – für viele Menschen ist das ein bedeutungsloser Begriff. Was heißt schon Kryptographie? Was ist Kryptographie? Und welche Rolle und Bedeutung hat sie in unserer heutigen Gesellschaft?

Nun, um ehrlich zu sein, hat sie eine hohe Bedeutung, derer wir uns oft gar nicht bewusst sind. Kryptographie ist ein unverzichtbarer Teil unserer Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Seit Jahrtausenden werden Nachrichten verschlüsselt, um sie auf sicherem Wege zu übermitteln, und um zu verhindern, dass sie Dritten in die Hände fallen und sofort Geheimnisse offenbaren. Kryptographie ist entscheidend für das Militär, aber auch für Geheimdienst, Polizei und für das bürgerliche Volk.

Die Geheimhaltung wichtiger Informationen ist im Militär Grundlage dafür, Gegnern keine Chance zu bieten, sich auf einen Angriff vorzubereiten oder einen Hinterhalt zu planen. Für den Geheimdienst oder die Polizei ist sie unersetzlich, da sie mittels Abhöraktionen dafür eingesetzt werden kann, um gegen Terroristen oder Kriminelle vorzugehen. Aber auch die Bürger haben ein Recht auf Privatsphäre, welche sie durch die Kryptographie versuchen zu erlangen. Auch die Technik ist ohne Kryptographie kaum noch vorstellbar, beispielsweise würde ohne sie weder die Datenübertragung beim Mobilfunk, die Geldausgabe am Geldautomaten oder das Telefonkartensystem funktionieren.

In meiner Seminararbeit habe ich einen Einblick in die Kryptographie gegeben, die Grundlagen sowie einige Verschlüsselungsverfahren und deren Kryptoanalyse, das Entschlüsseln ohne Kenntnis des Schlüssels, vorgestellt und Problematiken aufgegriffen. Außerdem habe ich auf bislang ungeknackte Codes hingewiesen, denen höchste Aufmerksamkeit gilt, und die Skulptur „Kryptos“ vorgestellt, die dazuzählt.

Kryptographie, vom griechischen *kryptos*, verborgen, ist die Verschlüsselung von Nachrichten. Die Kryptographie hat es zum Ziel, den Inhalt einer Nachricht zu verbergen. Die Nachricht wird

also vom Sender verschlüsselt und der Inhalt wird erst ersichtlich, wenn der Empfänger sie entschlüsselt.

Sender und Empfänger müssen sich vor dem Senden auf ein Verfahren geeinigt haben, das eine möglichst leichte Verschlüsselung zulässt, das aber auch genügend Schutz bietet und nicht zu leicht zu knacken ist.

Der Verschlüsselungsvorgang im Allgemeinen läuft folgendermaßen ab:

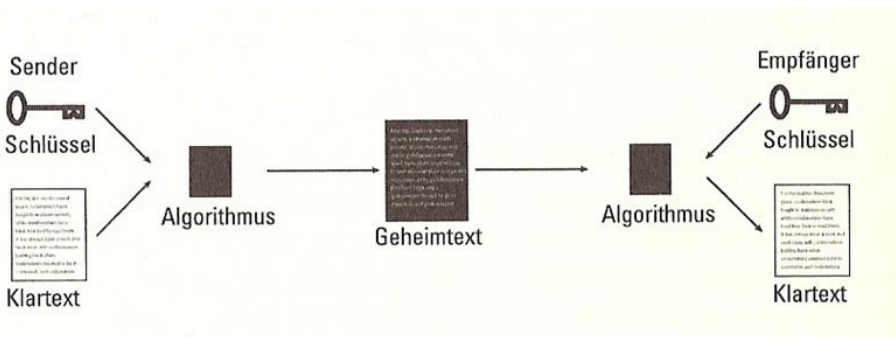


Abbildung zur allgemeinen Verschlüsselungsmethode: Quelle: Singh, S., Geheime Botschaften. Die Kunst der Verschlüsselung von der Antike bis in die Zeiten des Internet, München 2001, S. 27.

Um den Klartext zu verschlüsseln benötigt man einen Algorithmus und einen Schlüssel. Zum Beispiel ist der Algorithmus, der verwendet wird, das Substitutions-Verfahren. Das bedeutet, dass jeder Buchstabe durch einen anderen ersetzt wird. Der Schlüssel ist beispielsweise der Cäsar-Code. Beim Cäsar-Code nutzt man zwei Alphabete, zum einen das Klartextalphabet, mit der für uns üblichen Buchstabenfolge, und zum anderen das Geheimtextalphabet. Hierbei handelt es sich ebenfalls um das gewöhnliche Alphabet, nur sind die Buchstaben um eine bestimmte Anzahl an Stellen verschoben. Bei der Verschlüsselung wird nun der Buchstabe aus dem Klartextalphabet durch den dazugehörigen des Geheimtextalphabets ersetzt, beim Entschlüsseln wird der Vorgang umgekehrt.

Der Schlüssel gibt das Geheimtextalphabet an, also die Anzahl der verschobenen Stellen. Der Schlüssel muss für Sender und Empfänger bekannt sein, da er genaue Einstellungen zur Verschlüsselung enthält, ohne die es nicht möglich ist zu entschlüsseln. Wenn ein Angreifer die Nachricht abfängt, ist es sein Ziel sie ohne Kenntnis des Schlüssels zu entschlüsseln, bzw. den Schlüssel zu bestimmen. Es kann sein, dass er den Algorithmus erkennt, in diesem Falle das

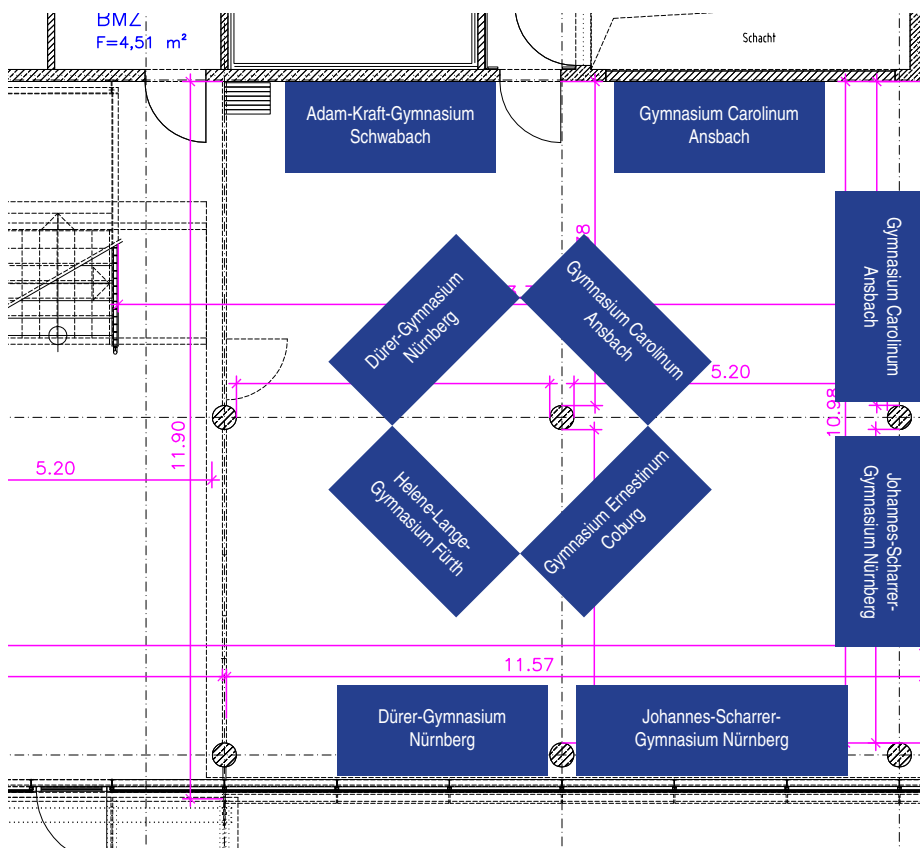


Substitutions-Verfahren. Eine möglichst hohe Anzahl an Schlüsseln garantiert jedoch eine möglichst sichere Verschlüsselungsmethode.

Abschließend möchte ich anmerken, dass Kryptographie inzwischen zu einem unverzichtbaren Bestandteil der Menschheit geworden ist. Die meisten Verfahren wurden bereits geknackt, doch es gibt immer noch welche, die uns allen ein Rätsel bereiten und für die noch keine Lösungen zur Kryptoanalyse vorhanden sind. Diese seltenen Methoden ermöglichen es den Menschen, wirklich auf „streng geheime Weise“ miteinander zu kommunizieren.

Trotzdem wird es den Menschen wohl immer wieder gelingen, Botschaften zu entschlüsseln, ob aus Zufall, dem technischen Fortschritt oder einer genialen Idee heraus. Aus diesem Grund wird man auch immer wieder versuchen, neue Verschlüsselungsverfahren zu erschaffen oder bereits existierende zu optimieren, so dass sie schwerer zu knacken sind und eventuell sogar ein sicheres System bilden.

Die wechselseitige Ver- und Entschlüsselung führt zu einer Art ewigen Spirale der fortschreitenden Kryptographie, so dass die Wissenschaft der Kryptographie wohl nie zu einem Ende kommen wird.





Ausstellung

- Adam-Kraft-Gymnasium Schwabach: „Naturdokumentation - die Schwabach von der Quelle bis zur Mündung“
- Dürer-Gymnasium Nürnberg: „Planung und Durchführung der Neuanlage eines natürlichen Weihers in Fischbach“
- Dürer-Gymnasium Nürnberg: „Coffeingehaltsbestimmung von ‘Energy-Drinks‘ mittels HPLC“
- Gymnasium Carolinum Ansbach: „Klimawandel und Alltagshandeln“
- Gymnasium Carolinum Ansbach: „Entstehung von Biogas“
- Gymnasium Carolinum Ansbach: „Die Stromerzeugung auf der Ansbacher Hütte durch Photovoltaikanlage und Blockheizkraftwerk“
- Gymnasium Ernestinum Coburg: „Die Reaktortypen“
- Helene-Lange-Gymnasium Fürth: „Herstellung und Vermarktung eigener Kosmetikprodukte“
- Johannes-Scharrer-Gymnasium Nürnberg: „Das Buch der Beweise“
- Johannes-Scharrer-Gymnasium Nürnberg: „Geschichte der Mathematik“

Besonderer Dank gilt unseren Hauptsponsoren

Bayerischer Unternehmensverband
Metall und Elektro e.V.

BayME

Verband der Bayerischen
Metall- und Elektro-Industrie e.V.

VBM 

SIEMENS

FAU 
FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT

Förderkreis Ingenieurstudium e.V.
c/o Technische Fakultät
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Martensstr. 5a
91058 Erlangen

Tel.: 09131-85-29591
Fax: 09131-85-27831

www.foerderkreis-ingenieurstudium.de

