

Angewandte Forschung/Entwicklung/ Wirtschaft (TheoPrax)

Projektarbeit mit Ernstcharakter

Vorwort

Acht Schülerinnen, vier Schüler und dazu zwei chinesische Gast Schüler (ein Junge und ein Mädchen) sowie die Kursleiter und ihre Helfer bildeten zur Science Academy 2005 in Adelsheim den Kurs TheoPrax.

Was ist TheoPrax?

TheoPrax ist eine Lehr- und Lernmethode, die ein aktives und selbstorientiertes Lernen ermöglicht. Projektthemen aus Industrie/Wirtschaft oder Forschung werden von Schülern bearbeitet – Projektarbeit mit Ernstcharakter, d.h. die Bearbeitung findet in einem Angebots-Auftrags-Verhältnis statt.

Die Teilnehmer erhielten ein Projektthema, recherchierten und bestimmten selbst, welche Arbeitsinhalte sie durchführen wollten. Und dies ist dann die Basis, ein Angebot an den

Auftraggeber zu schreiben - ein Angebot, das die Arbeitsinhalte beschreibt, den Zeitaufwand und auch die Kosten. Und wenn der Auftraggeber mit diesem Angebot einverstanden ist (mit den Inhalten, der Zeit und den Kosten), so erteilt er dann auf Grundlage dieses Angebotes den Auftrag.

Genau so lief es im Kurs TheoPrax ab.

Das Thema kam dieses Jahr vom Fraunhofer Institut für Chemische Technologie: „Messen von Ladungstrennung bei der Aushärtung von Kunststoffen“.

Anfangs hatten wir, die Kursleiter, Bedenken bezüglich dieses Themas. Vielleicht ist es viel zu wissenschaftlich, viel zu abstrakt, vom Niveau viel zu hoch; vielleicht wirkt das Thema demotivierend, weil es ein riesiges, komplexes Gebiet ist? Vielleicht ist es nicht verständlich genug für 14-15 jährige Jugendliche? Und ganz sicher ist es völlig unkalkulierbar, was die Ergebnisse betrifft!

Wir wurden durch die Schülerinnen und Schüler eines Besseren belehrt! Sie alle haben großartige Ergebnisse vorgelegt!

Gleich einer lernenden Organisation funktionierte unser Kurs! Wir haben von den Jugendlichen gelernt, sie von uns!

Sie motivierten uns weiter zu machen, viele weitere Jahre mit Jugendlichen gemeinsam Projektarbeiten im Ernstcharakter zu bearbeiten.

Die folgenden Texte spiegeln den Ablauf und die Gefühle der „TheoPraxler“ wider, so wie die einzelnen, die diese Texte verfassten, es empfanden. Die unterschiedlichen Beiträge zeigen die Vielfalt der Wahrnehmungen, die Wichtigkeiten von „scheinbar Belanglosem“, wie das gemeinsame Spielen während der Arbeit, das Klären von Konflikten, das Lampenfieber vor der Präsentation und vieles andere.

Und so wie auch in Adelsheim jeder „TheoPraxler“ seinen Teil zum Gelingen beigetragen hat, so ist auch dieser Text entstanden: Jeder hat einen Teil übernommen und zum Gelingen des Ganzen beigetragen.

Wir wünschen viel Spaß beim Lesen!

Dörthe Krause und Peter Eyerer

Kurs TheoPrax: Dörthe, Peter, Meike, Simon, Matthias & Co

stellen sich vor...

„Liebe(r)..., wir freuen uns, dass deine Bewerbung erfolgreich war und du einen Platz im Kurs 6: Angewandte Forschung/ Entwicklung/ Wirtschaft (TheoPrax) erhalten hast.“

Dies war er nun, der Satz, mit dem für uns zwölf Teilnehmer des Kurses TheoPrax alles angefangen hat.

Sechs immer nette, hilfsbereite Kursleiter, Kurs-Hiwis, sowie uns zwölf begeisterte Schülerinnen und Schüler fanden sich in der Science Academy zusammen.

Nun aber vielleicht doch etwas Genaueres über uns und zwar so wie wir uns auch als drei Vierer-Teams fanden und arbeiteten.

Die Teams und ihre Mitglieder:

Team 1: PQC Inventions (= Polymere Quality Controlling Inventions)

Marielouise Zaiß (Teamsprecherin) aus Calw-Hirsau

Geburtstag: 11.03.1990

Durch ihr Lebensmotto – „Lebe dein Leben und deine Träume“ – und ihre immer gute Laune sorgte sie für die richtige Stimmung in unseren Kursräumen und galt als besonders spontan, kreativ und korrekt, was sie sowohl als ihre persönlichen Stärken als auch Schwächen definierte, denn sie pflegte zu sagen: „Manchmal sind Stärken eben genauso gute Schwächen“; aber diese Einstellung störte uns in keiner Weise, denn wir sahen in ihr eigentlich nur einen liebenswerten und einfach netten Mitmenschen.

Johannes Binder aus Fellbach

Geburtstag: 08.02.1990

Johannes schaffte es immer wieder uns durch seine gute Präsentationstechnik in den Bann zu ziehen und mit neuen Informationen zu versorgen. Durch seine Teilnahme an der Zeitungs-KüA waren wir zusätzlich aber auch nie mit Infos unterversorgt, die sich auf das Geschehen außerhalb der Akademie bezogen.

Jan Christoph Peinemann aus Dießen

Geburtstag: 08.02.1990

Gemeinsam mit Johannes bildete er ein unschlagbares Team, wenn es darum ging Ruhe zu bewahren und überlegt zu handeln. Aber nicht nur dadurch sondern auch durch seinen „Vorwärtsdrang“ spornte er uns immer wieder an nicht aufzugeben, wenn es mal nicht so lief, wie wir uns das vorgestellt hatten.

Jingfan Ye aus Karlsruhe

Geburtstag: 01.10.1990

Unser Dolmetscher des Kurses, der uns immer mit Rat und Tat zur Seite stand, wenn wir mal wieder nicht weiter wussten, wie wir uns mit den chinesischen Gastschülern verständigen sollten. Ansonsten war er für so ziemlich alles zu haben, weil ihn seine Neugierde ständig zu neuen Ufern und Aufgaben trieb. Durch sein Engagement in der Chinesisch-KüA, konnten wir dann auch bald alle ein paar einfache Redewendungen.

Team 2: NQSM-Techniker (= neue, qualitätssichere Messtechniker)

Jessica Traub (Teamsprecherin) aus Straubenhardt-Conweiler

Geburtstag: 22.09.1989

Trotz ihrer Zielstrebigkeit war sie immer für ein Gespräch oder eine spontane Idee zu haben und brachte uns so auch mal auf andere

Gedanken – fernab von unserem Projekt. Zudem sorgte sie auch für die nötige Ordnung in unseren Räumen, damit wir nicht im Chaos untergingen.

Nikola Fath aus Weinheim

Geburtstag: 09.08.1990

Nikola sorgte mit ihrem Bewegungsdrang und ihrer lustigen Art für die nötige Abwechslung im Kurs und für die Förderung unseres Teamgeistes. Aber auch durch ihre offene und direkte Art machte sie uns immer wieder darauf aufmerksam, dass wir am Ball bleiben müssten, um den ganzen Berg Arbeit bewältigen zu können.

Nadine Lehr aus Schöntal-Westernhausen

Geburtstag: 15.12.1989

Mit ihrer kreativen Ader und der ruhigen Hand zauberte sie immer die tollsten und einfallreichsten Plakate und war somit für fast alles Gestalterische zuständig. Durch ihr unbeschwertes Lachen, das einfach ansteckend war, wurde jeder traurige oder zu stressige Moment einfach weggeblasen und es herrschte wieder eine fröhliche und lockere Atmosphäre.

Veronika Julie Gaile aus Schwäbisch-Hall

Geburtstag: 28.09.1990

Veronika ist ein sehr nettes, lustiges und liebenswertes Mädchen, die uns nicht nur ihr Wissen im Kurs weiter gab, sondern eben

auch als Tänzerin - was wirklich ganz, ganz großartig war - denn so konnten wir bald alle die wichtigsten Grundschnitte – eben eine Künstlerin auf dem Tanzparkett, unsere Veronika.

Team 3: ChemTech (= Chemische Technologie)

Hannah Ehnert (Teamsprecherin) aus Triberg

Geburtstag: 19.05.1991

Hannah gehörte eher zu den systematischeren Teilnehmerinnen und arbeitete deshalb immer in einer zuvor festgelegten Reihenfolge und sehr konzentriert, was manchmal dazu führte, dass man sie, während sie arbeitete, kaum bemerkte. Aber ansonsten war sie einfach auch für jeden Spaß zu haben, aufgeschlossen und sehr hilfsbereit.

Severin Bang aus Mauchen bei Freiburg

Geburtstag: 14.12.1990

Severin war neben Matthias, unserem Schülermentor, der Computerspezialist schlechthin und half uns ungemein weiter, wenn PowerPoint mal wieder streikte. Bei der Arbeit und den Versuchen war er meist mit so viel Elan und Eifer dabei, dass wir ihn doch ab und zu wieder auf den Boden der Tatsachen zurückholen mussten, damit er nicht den ganzen Tag im Kursraum verbrachte.

Dina Cramer aus Oppenau

Geburtstag: 25.04.1991

Eine unserer „stilleren“ Kursteilnehmerinnen war Dina, die aber sonst eine super nette Person, voller Tatenkraft war. Wir verbrachten viele schöne gemeinsame Stunden mit ihr, wobei wir sie dann auch als aufgeschlossene und tolle Gesprächspartnerin kennen lernten.

Veronique Dunai aus Stuttgart

Geburtstag: 04.11.1989

Veronique brachte die unerlässliche Abwechslung in unseren Kurs und war durch ihre Vielseitigkeit stets bei allen beliebt. Mit ihrer Kontaktfreudigkeit und ihrer heiteren Ausstrahlung gelang es ihr schnell die chinesischen Gastschüler mit einzugliedern und ihnen in unserem Kurs Halt zu geben, was von großem Vorteil war. Aber auch als Organisations- und Schreibtalent war sie nicht wegzudenken und brachte hilfreich ihre Erfahrungen ein.

Margaret und Pascal aus China

Dies waren unsere beiden Gastschüler aus China, die nach knapp einer Woche zu uns in den Kurs gestoßen sind. Da aber leider nur Jingfan chinesisch konnte, musste mal wieder unser mehr schlechtes als rechtes „Schulenglisch“ herhalten. Glücklicherweise hatten sie aber auch englische Namen – Margaret und Pascal, sodass der Verständigung

nichts mehr im Wege stand. Mit viel Engagement sorgten sie für gute Impulse und eine abwechslungsreiche Atmosphäre, die sich nur positiv auf unseren Kurs auswirkte.

Die Kursleiter und „Hiwis“:



Die TheoPrax – Eltern

Peter Eyerer aus Karlsruhe-Stupferich

Geburtstag: 25.5.1941

Peter leitet in enger Zusammenarbeit mit Dörthe die TheoPrax Stiftung, ist zudem noch mit Leib und Seele der Leiter des Fraunhofer Institutes für Chemische Technologie und Lehrstuhlinhaber für die Werkstoffe der Metalle und Kunststoffe an der Universität Stuttgart. Durch sein Fachwissen auf diesem Gebiet und in Bezug auf unser Projektthema unterstützte er uns im Kurs immer wieder wo er konnte und

war jeder Zeit für Fragen offen, obwohl er leider aus Gesundheitsgründen nicht bei der Sommerakademie mit dabei sein konnte.

Dörthe Krause aus Karlsruhe-Durlach

Geburtstag: 17.09.1949

Sie ist nicht nur die Mutter der TheoPrax Stiftung und betreut und begleitet dort Schülerinnen und Schüler, sondern war auch so eine Art „Mutter“ für uns, denn egal wie viel Stress sie auch hatte, war sie bei Fragen und Problemen immer für uns da und half uns mit ihren Tipps und Lebenserfahrungen weiter. Aber neben all dem Beruflichem und Persönlichem war sie auch diejenige, die unseren kompletten Kurs geplant und strukturiert hat und bei uns ununterbrochen die Kreativität, Neugierde und Teambetontheit gefördert hat.

Peter Stockmayer aus Stuttgart

Geburtstag: 24.5.1942

Er war sozusagen unsere letzte Rettung, denn er ist ganz kurzfristig für Peter Eyerer eingesprungen und hat diesen bei uns vor Ort in Adelsheim mit all seinen Möglichkeiten ganz toll vertreten. Nicht nur wegen seiner Hilfestellung bei unseren Versuchsdurchführungen / -aufbauten sondern auch wegen seiner fachlichen Kompetenz und seiner hohen Hilfsbereitschaft war er nicht mehr aus unserem Kurs wegzudenken. Aber auch durch

sein persönliches Interesse an der Problematik war er so eine Art Vorbild für uns.

Meike Schwabenland aus Calmbach

Geburtstag: 04.08.1980

Die angehende Realschullehrerin, Meike, war hin und wieder „unser Mädchen für alles“, denn egal um was es ging, war sie immer die richtige Ansprechpartnerin, die garantiert ein offenes Ohr für jeden und alles hatte. Ansonsten war sie ebenfalls sehr lieb, nett, hilfsbereit und stets mit einem Lächeln im Gesicht anzutreffen.



TheoPrax–Onkel und TheoPrax–Tante

Simon Budjarek aus Karlsruhe

Geburtstag: 27.09. 1978

Neben seinem manchmal leidvollen Leben als Referendar war er der absolute Sportfreak, der uns fast jeden Mittag eine super Sport-KüA

anbot, damit wir uns auch mal so richtig auspowern konnten. Auch sonst war er ein liebenswerter Mensch, der uns mit Rat und Tat zur Seite stand und auch seinem Humor keine Grenzen setzte.

Matthias Blaicher aus Ettlingen-Oberweier
Geburtstag: 15.11.1988

Er war unser Schülermentor und konnte sich deshalb oftmals gut in unsere Lage hineinversetzen und uns auch helfen, wenn es darum ging gewisse Probleme zu lösen, denn schließlich war er ja im vergangenen Jahr selbst Teilnehmer gewesen. Aber worin ihn wirklich keiner toppen konnte, waren seine Computerkenntnisse, die wahrscheinlich häufiger gefragt waren, als dass er es sich je hätte träumen können.

Das Eröffnungswochenende im Juni

Ein einschneidender Moment in unserem Leben – erstes Treffen im Rahmen eines Kennenlernwochenendes in Adelsheim. Nachdem wir uns mit allen Räumlichkeiten, also unseren Zimmern, der Mensa und natürlich den Kursräumen (wir hatten nämlich mehrere, inklusive eigene Toiletten!) vertraut gemacht hatten, wurden wir zunächst noch

geschont (Begründung: Wird schon noch stressig genug werden), bekamen aber schon einen ersten Einblick in die auf uns zukommende Arbeit im Kurs. Besonders das Präsentieren von Arbeitsergebnissen sollte auch schon an diesem Wochenende trainiert werden.

Freitag, 3.6.2005 - Die Vorstellungsrunde

Jeder suchte sich eine Postkarte aus, die irgendeine Beziehung zu uns haben sollte. In Dreiergruppen fertigten wir nun Steckbriefe voneinander an, wobei es uns besonders schwer fiel, uns mit verschiedenen Personenkreisen zu identifizieren und (mehr oder weniger improvisierend) herauszufinden, welchen Eindruck sie von uns haben. Als weitere Steigerung des Schwierigkeitsgrades mussten wir unsere Stärken und Schwächen analysieren.

Jeder stellte einen aus der Gruppe anhand der Steckbriefe und Postkarten vor. Wir kannten uns kaum und waren auch sehr unsicher. Nachdem wir die Steckbriefe und Postkarten präsentiert hatten, bekamen wir ein Feedback von unseren Zuhörern.

Anschließend begann die Fertigung der Kursleitersteckbriefe, die uns Probleme

bereitete: Wir kannten uns kaum, durften aber fragen, was wir wollten, um dann von unseren Kursleitern Plakate zu machen und diese auch präsentiert.



Präsentieren geht über studieren

Samstag, 4.6.2005

Der große Moment war gekommen! Endlich erfuhren wir das Thema unseres Projektes, das zuvor streng geheim gehalten worden war, um den Ernstcharakter zu erhalten. Peter erklärte uns, was der Begriff Qualitätssicherung von duroplastischen Automobil-Bauteilen durch zerstörungsfreie inline-Prüfung des Aushärtvorgangs im Fertigungswerkzeug bedeutet.

Dabei konnten wir ihm zwar mehr oder weniger folgen, was wir aber letztendlich in der

Sommerakademie genau machen sollten, wurde uns erst zu einem späteren Zeitpunkt klar.

Bevor wir unsere knurrenden Mägen in der Mensa füllten (Denkarbeit verbraucht schließlich 20% der Energie), fertigten wir Arbeitspakete an, die noch vor der Sommerakademie erledigt werden sollten:

In Kleingruppen schrieben wir Ideen auf Karten und befestigten sie an einer Metaplanwand.

Nach dem Mittagessen erarbeiteten wir als imaginäres (denn noch waren wir keines) Forschungsteam, unsere mündliche Vorstellung beim "Auftraggeber" Dörthe und versuchten, sie von unseren (z. T. auch imaginären) Vorzügen zu überzeugen.

Unser letzter Arbeitsauftrag an diesem Tag war um einiges schwerer als die vorhergehenden Aufgaben. Drei Teams mit den Aufgabenfeldern Messtechnik, Chemie und Verfahrenstechnik wurden gebildet, aber nur das Team PQC Inventions fand während des Eröffnungswochenendes für sich einen Namen. Die anderen Teams bekamen aus purer „Humanität“ seitens unserer Kursleiterin eine Gnadenfrist, die nahtlos in eine terminlich etwas später gelegene Deadline einmündete. Ohne Dörthes Drohung (dann heißt ihr eben

Team 1 und Team 2) hätte die Namensfindung wohl noch länger gedauert.

Sonntag, 5.6.2005

Am nächsten Morgen stellten wir unsere Teams, in denen wir während der ganzen Sommerakademie arbeiten wollten, den anderen vor. Es erfolgte wieder ein Feedback über unsere Präsentation. Danach formulierten wir in unseren jeweiligen Teams Regeln für unseren Kurs, präsentierten sie den anderen und fassten sie gemeinsam zusammen zu unseren „Spielregeln“.

Nachdem wir die am vorigen Tag definierten Arbeitspakete untereinander verteilt hatten und mit einer 40-seitigen Lektüre ausgerüstet worden waren, analysierten wir unsere Kommunikationsmöglichkeiten und freuten uns auf eine arbeitsreiche Zeit bis zur Sommerakademie.

Bevor wir unseren Kursraum für die nächsten 81 Tage verließen, erfolgte die Einweihung unseres Lerntagebuchs, in dem wir Fragen zum Eröffnungswochenende beantworten sollten.

Das Projektthema

Jeder hat in seinem Leben sicher schon mal Spiegeleier gebraten. Man zerschlägt das Ei, lässt Eiweiß und Eigelb in eine Pfanne laufen. Natürlich fügt man noch etwas Salz hinzu damit es besser schmeckt! Wenn die Pfanne heiß genug ist, wird das flüssige Ei langsam hart und man kann es verzehren.



Arbeiten am Versuchsaufbau

So ähnlich werden auch alltägliche Kunststoffe hergestellt. Flüssiger Kunststoff wird mit Additiven, vergleichbar mit dem Salz, gemischt und in eine Form gegossen. Danach wird die Form erhitzt, die Flüssigkeit erhärtet und man hat sein gewolltes Kunststoffteil. Das Ganze hat aber noch einen Haken. Bisher gab es in

der Industrie noch keine Methode, Kunststoffe während der Aushärtung zerstörungsfrei zu überprüfen. Dies bedeutet, dass man nicht genau wusste, wann man einem Fertigungswerkzeug den Kunststoffteil entnehmen konnte. Lässt man den Kunststoff zu lange in der Form, so verliert der Hersteller bares Geld, denn so stellt das Werkzeug weniger Teile her, als es theoretisch könnte. Nimmt man den Kunststoff jedoch schon zu früh heraus, so ist er noch flüssig und verformt sich.



ChemTech, PQC, NQSM & Co.

Kunststoffe sind im heutigen Alltag kaum noch wegzudenken. Vielen Leuten ist unbewusst, was alles in ihrer Umgebung aus Kunststoffen

besteht. Verpackungen, Automobilbauteile, Elektronikgehäuse und vieles mehr sind zu einem großen Anteil aus Kunststoffen zusammengesetzt. Wegen ihrer Vorteile, nämlich dem geringen Gewicht und der großen Designfreiheit, werden diese heutzutage immer mehr eingesetzt und verdrängen Metall und Keramik. Ohne Kunststoffe könnte man sich ein Leben wie jetzt gar nicht vorstellen. Kein Wunder, dass man manchmal unser modernes Zeitalter als das „Kunststoffzeitalter“ bezeichnet. Folglich kann man sich denken, wie wichtig eine solche Prüfmethode zur Herstellung von Kunststoffen für die Kunststoffindustrie ist.

Wir, der TheoPrax Kurs, bekamen deshalb vom Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (ICT) den Auftrag, die Aushärtung zu überprüfen, um später eine zerstörungsfreie Inline-Prüfung zu ermöglichen.

Mit der Überprüfung der Aushärtung beschäftigte sich Prof. Dr.-Ing. Peter Eyerer, einer unserer Kursleiter in seiner Doktorarbeit. Vor über 30 Jahren führte er Potenzialmessungen (Spannungsmessungen) während der Aushärtung von harten, unschmelzbaren Kunststoffen, den Duroplasten, durch. An dieser Idee forschte man seitdem nicht mehr weiter und sie geriet in Vergessenheit. Nun griffen wir sie wieder auf und versuchten, eine

ähnliche elektrische Prüfmethode zu entwickeln.

Den drei Teams „ChemTech“, „PQC Inventions“ und „NQSM Techniker“ standen am Anfang der Science Academy drei verschiedene Unterthemen zur Auswahl.

Das Team „ChemTech“ beschäftigte sich mit der Aushärtung „Araldit AV 8“. „AV 8“ ist der Name eines Duroplastes, mit dem Peter schon vor 30 Jahren experimentierte.

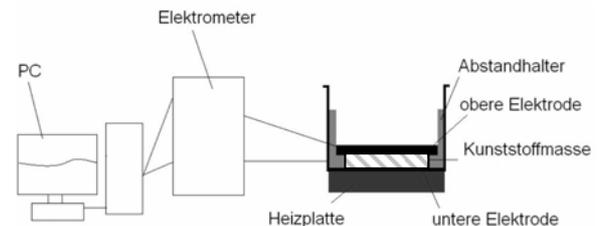
Das Team „PQC Inventions“ untersuchte die Aushärtung zweier Mischungen von unserem Auftraggeber, Herrn Bräuning, aus dem ICT. Diese waren „HFG (Harz-Füllstoff-Gemisch) vereinfacht 2“ und „HGF vereinfacht 1“. Der Unterschied der beiden Mischungen ist der, dass das „HFG vereinfacht 1“ mehr Zusatzstoffe enthält, als das „HFG vereinfacht 2“.

Anders als die zwei erwähnten Teams hatte das Team „NQSM Messtechniker“ die Aufgabe, sich um das Aufschmelzen des PVC und PA, einem Thermoplast, zu kümmern. Thermoplaste haben im Gegensatz zu Duroplasten die Eigenschaften, dass sie schmelzbar und weicher sind.

Verknüpft mit dem jeweiligen Unterthema bekamen die jeweiligen Teams auch Experimentiergeräte zugeordnet.

Das Hauptziel der Versuche aller drei Teams lag darin, eine Spannung bei der wandernden Phasenfront während der Aushärtung / dem Aufschmelzen von Kunststoffen zu messen.

So sah unser Versuchsaufbau schematisch aus:



Um Spannungen überhaupt messen zu können, braucht man zwei Elektroden, die im direkten Kontakt mit dem Kunststoff stehen. Die erste, untere Elektrode war ein runder Metallbehälter, in den wir flüssigen Kunststoff hineinfüllten. Die zweite, obere Elektrode stellte ein etwas kleineres Metallplättchen dar, das auf den flüssigen Kunststoff gelegt wurde. Damit das Metallplättchen nicht eintauchte und mit dem Behälter, also der anderen Elektrode, in Verbindung geriet, trennten wir die beiden Elektroden mit Abstandhaltern, die isolierten. Außerdem streuten wir noch einige kleine Keramikkügelchen auf das Metallplättchen und stellten einen schweren Edelstahlblock darauf, um den Kontakt zwischen dem Plättchen und Kunststoff nochmals abzusichern.

Zur Spannungsmessung benutzten wir ein Elektrometer. Dieses war mit einem Laptop verbunden und konnte die Informationen auf ihn übertragen. Matthias Blaicher, unser Computerspezialist und Schülermentor, hatte zuvor ein Computerprogramm geschrieben, das die Daten vom Elektrometer in einer Excel-Tabelle aufnahm und dann direkt in ein Schaubild umwandelte. So hatten wir den Vorteil, die Spannungsveränderungen anschaulich auf dem Laptopbildschirm untersuchen zu können.

Um das Elektrometer mit den Elektroden zu verbinden war, löteten wir vorher jeweils ein Kabel an die Elektroden und verbanden sie mit den Messkabeln des Elektrometers. Schließlich legten wir den Behälter auf eine Heizplatte, die den Kunststoff auf die Aushärtetemperatur erhitzen sollte und schalteten die Heizplatte an. Da der Temperaturregler der Heizplatte nicht sehr genau war und wir alle Auffälligkeiten der Spannungskurve einer Temperatur zuordnen wollten, maßen wir mit dem Temperatursensor des Elektrometers die Temperatur an der unteren Elektrode. Der Laptop konnte dann auch eine zusätzliche Temperaturkurve anzeigen.

Die Teams „ChemTech“ und „PQC Inventions“ gingen bei ihren Versuchen wie beschrieben

vor. Der Unterschied lag nur darin, dass verschiedene Kunststoffe verwendet wurden. Das Team „NQSM Techniker“ machte jedoch genau das Gegenteil. Sie untersuchten die Spannungsentwicklung während des Aufschmelzens von PVC bzw. PA.



Adelsheim-Peking - Connection

Je nach Kunststoffart stellten die einzelnen Teams verschiedene Temperaturen bei der Heizplatte ein und die Messkurve sah auch dementsprechend anders aus. Jeder Kunststoff besitzt seine individuelle Spannungskurve beim Erhärten, mit der sich die einzelnen Teams genau beschäftigten, d.h., die Teams versuchten aus den Messkurven den Erhärtungsvorgang abzulesen und die wichtigen Momente wie den Aushärtebeginn oder -schluss zu bestimmen.

Es müssen viele Messungen gemacht werden, um die Kurven genau interpretieren zu können, schließlich könnte ein Messfehler die komplette Messung gefälscht haben. Um einigermaßen sicher zu sein, dass die Messergebnisse richtig waren, führten wir mehrere Messungen unter den gleichen Bedingungen durch. Der Versuch soll also reproduzierbar durchgeführt werden können.



Geballte Kompetenz

Die ganzen Versuche klingen vielleicht sehr einfach und scheinen immer perfekt abgelaufen zu sein, es traten jedoch öfters

Komplikationen auf. Am Anfang mussten wir uns erst mit den ganzen Geräten vertraut machen. Zuerst führten wir Testversuche mit ihnen durch und überprüften, ob die Geräte überhaupt für unsere Experimente geeignet sind. Dabei fielen schon mal unsere analogen Elektrometer weg, weil sie zu empfindlich waren und der Zeiger bei jeder kleinsten Spannung, die erzeugt wurde, voll ausschlug. Des Weiteren erwies sich der Backofen, den Peter Stockmayer uns kurz vor der Academy anschaffte, als ungeeignet, weil er die Aushärtetemperatur nicht erreichen konnte und sich immer schon vorher abschaltete.

Außerdem erwies es sich als eine große Kunst, die Messkabel durch die kleinen Öffnungen des Backofens zu führen, ohne dass dabei der Metallbehälter mit Kunststoff bewegt wurde. Doch auch nachdem wir diese erste Hürde mit Alternativen, wie die schon erwähnte Heizplatte, überwand, störten uns immer wieder kleine Fehler, woraufhin wir den ganzen Versuch nochmals von vorne starten mussten. Es kam beispielsweise vor, dass die Kabel sich an der Lötstelle lösten, der Temperatursensor den Kontakt mit der Heizplatte verlor und, und, und... Doch wozu sind denn Probleme da? Nach jedem Fehler versuchten wir, unseren Versuchsaufbau zu optimieren bzw. sorgfältiger den nächsten



Concentration 1

Versuch vorzubereiten. Beispielsweise lösten wir das Problem, dass sich der Temperatursensor von der Heizplatte entfernte, indem wir den Sensor mit einem Edelstahlblock befestigten.

Um trotz der Fehlschläge noch möglichst viele Versuche durchführen zu können, opferten die Teammitglieder sogar freiwillig oft ihre Freizeit am Abend und arbeiteten weiter im Kurs. Die „Überstunden“ sind ein Beweis dafür, dass wohl kein anderer Kurs so unter Stress stand wie wir. Aber wie sagt man so schön: Ein bisschen Stress kann auch gesund sein! Dieser Ausspruch erwies sich bei uns als korrekt! Über die ganze Akademiezeit waren wir motiviert und oftmals mussten uns die Kursleiter zum Essen bzw. zum Schlafen rausschmeißen, weil wir nicht aufhören

wollten, Versuche durchzuführen und zu arbeiten.

Nach all der stressigen, aber auch lustigen Arbeit und den vielen oftmals schwierig durchzuführenden Versuchen schafften wir es, das Projekt erfolgreich abzuschließen. Bei der Abschlusspräsentation konnten wir dann stolz unsere Ergebnisse vorstellen.



Concentration 2

Besuch im Fraunhofer Institut

Am 28. Juli 2005, also Wochen vor dem Treffen in Adelsheim in den Sommerferien, besuchten 10 Schüler aus dem Kurs TheoPrax das Fraunhofer Institut für Chemische Technologie, kurz ICT, in Pfinztal. Zwei von uns waren schon in den Urlaub gefahren. Für alle beteiligten Schüler war es der erste Besuch eines solchen Forschungs-Institutes und daher für jeden eine ganz neue Erfahrung. Wie sich später aber herausstellte nur im positiven Sinne.

Um 10 Uhr morgens standen wir also vor den Toren des Fraunhofer Instituts und warteten darauf, abgeholt zu werden, denn der Pförtner erklärte uns, dass kein Besucher einfach über das Gelände laufen dürfe, aus bestimmten Sicherheitsmaßnahmen. Meike erbarmte sich und holte uns zusammen mit Simon gemeinsam ab. Sie führten uns quer über das Gelände, wo wir aus dem Staunen gar nicht mehr heraus kamen. Auf manchen Türen stand „Vorsicht, Radioaktiv!“, auch gab es auf allen Gängen chemische Duschen, um, falls doch mal irgendetwas sein sollte, sich die Chemikalie abwaschen zu können.

Wir wurden in eine Art kleineren Tagungsraum geführt, wo Dörthe und Matthias, den wir bis

dahin noch nicht kannten, auf uns warteten. Daraufhin wurden wir von Dörthe begrüßt und wir erzählten uns gegenseitig, wie die Zeit bisher verlaufen war, wie unsere Recherchen vorangegangen sind oder ob wir mit dem am Tag zuvor bekommenen Zeugnis zufrieden waren. Ein kleines Spiel gab es auch noch, das Willi-Spiel, welches wir auch immer wieder im Sommer in Adelsheim erweiterten. Dörthe stellte uns Simon vor, der uns noch unbekannt war und teilte uns dann den vorgesehenen Tagesablauf mit, der uns zeigte, dass wir viel zu tun hatten.

Ganz oben auf dem Tagesplan stand an diesem Tag das Projektmanagement. Was ist das, welche Maßnahmen hat es zur Folge? Noch vor dem Besuch im ICT hat jedes der 3 Teams die Aufgabe bekommen, einen bestimmten Begriff zu erklären, unter anderem auch, den Begriff Projektmanagement und es war doch sehr interessant zu sehen, wie exakt zum Teil die Erklärung des Teams mit der offiziellen fachlichen Definition des Wortes übereinstimmte. Wir lernten, dass Projektmanagement aus vielen einzelnen Teilen besteht, welche alle wichtig sind und die wir selbst in der Academy auch gemacht haben. Dazu gehört der Projektstrukturplan, welcher zum Ziel hat das erforderliche Arbeitsvolumen des Projekts zu ermitteln. Wir selbst haben

einen Zeitplan erstellt um die einzelnen Aufgaben in eine sinnvolle Ausführungsreihenfolge zu ordnen. Des Weiteren haben wir einen Kostenplan gemacht, um über unsere Ausgaben genau Bescheid zu wissen. Uns wurden die Muss-, Soll- und Kann-Ziele näher gebracht, die wir dann auch auf der Academy, jedes Team für sich, nochmals detailliert festlegten. Wir leisteten also schon mal im ICT, durch das Erlernen einzelner Schritte des Projektmanagements, viel Vorarbeit für unsere Projektarbeit in der Academy in Adelsheim.

Nachdem wir ins Projektmanagement eingeführt worden waren, gab es erst mal eine kleine Mittagspause mit für uns gebrachten, mit Käse, Wurst und Gemüse belegten Broten. Diese schmeckten wirklich sehr gut und waren nicht nur etwas für den Gaumen, sondern auch für das Auge. Es verging dann doch einige Zeit, bis wir mit dem Mittagessen fertig waren, da man sich nur schwer von den doch super lecker schmeckenden Brötchen trennen konnte, aber irgendwann waren wir doch satt!

Zur Auflockerung nach der Mittagspause gab es dann wieder ein kleines Spiel, bei dem nicht nur unsere Körper in Aktion waren, sondern auch das Gehirn angestrengt werden musste. Es galt sich aus einem Schnur-Wirrwarr zu

befreien. Das war gar nicht so leicht! Doch am Ende schafften es alle.

Nun folgte ein kleiner Vortrag von Michael Walch, einem Wissenschaftler des ICT. In diesem Vortrag ging es um Kunststoffe im Allgemeinen, also die verschiedenen Sorten und deren speziellen Eigenschaften, und um Halbzeuge und SMC. Um das alles aber noch besser zu verstehen, wollte er uns das Ganze auch noch in der Praxis zeigen. Dafür mussten wir allerdings unseren „Tagungsraum“ verlassen und wiederum über das Gelände gehen, wo wir auch diesmal von Mitarbeitern des ICT begleitet wurden. Als wir dann in der Halle angekommen waren, in der wir die Inhalte des Vortrages in der Praxis erleben durften, wurde uns manches aus dem Vortrag klar, was vorher noch nicht ganz verständlich war.

Wir betraten eine relativ kleine Werkshalle, in der es ziemlich stark nach den dort zu verarbeitenden Kunststoffen stank. Doch nach einiger Zeit hatten wir uns an den Gestank gewöhnt und bestaunten die riesigen Maschinen.

Uns wurde die Maschine gezeigt, mit welcher man das SMC herstellt. SMC ist ein flächiges Fasersystem, das in Rollen geliefert wird und genau diese Rollen wurden in dieser Werkshalle weiter verarbeitet. SMC wird zum

Beispiel zu Karosserieteilen gepresst oder auch im Schiffs- und Fahrzeugbau benötigt. Die Maschine, welche das SMC in die gewünschte Form presst, stand ebenfalls in der Halle, so dass wir von Anfang bis Ende den Produktionsweg des SMC verfolgen konnten. Den freundlichen Mitarbeitern im ICT, welche in dieser Halle beschäftigt waren, konnten wir ein paar Fragen stellen, aber dann war die Führung leider auch schon zu Ende und wir verabschiedeten uns von Michael Walch.

Wir begaben uns nun aber nicht mehr in den „Tagungsraum“, sondern in Dörthes Büro, wo schon einmal unsere Versuchsanlage aufgebaut war.

Hier erklärte sie uns, was Matthias eigentlich mit unserem Projekt zu tun hat, denn auch ihn kannten wir, wie gesagt, bis dahin noch nicht.

Matthias hatte speziell für die Versuche ein Programm entwickelt, mit dem man die Daten, welche wir mit dem Elektrometer erhalten, am Computer in Kurven umwandeln kann. Er hatte auch schon probeweise ein paar Versuche laufen lassen, deren Ergebnisse recht gut waren.



Unser großer Bruder ☺

Auch uns führte er einen Versuch vor, dieser verlief allerdings nicht wie gewollt. Weil das Kunststoffmaterial anfang zu verkokeln, musste der Versuch abgebrochen werden, sodass keine Messung zustande kam.

Während Matthias noch alles für den Versuch vorbereitete und uns erklärte, was wir später in Adelsheim alles machen können, um Messungen zu erhalten, stattete Peter uns einen kleinen Besuch ab. Er war mit den bisher erzielten Messkurven von Matthias sehr zufrieden. Auch wenn der gezeigte Versuch nicht reibungslos verlief, konnten wir uns nun wenigstens ein kleines Bild von dem machen, was uns auf der Academy erwartete und was wir alles dort tun und ausprobieren konnten.

Und dann ging es wieder über das Gelände zurück in den „Tagungsraum“ und wir konnten alle Fragen stellen, die wir noch hatten.

Wir besprachen auch die weiteren Arbeiten, die wir noch bis zur Academy in Adelsheim erledigen konnten, machten noch ein kleineres Spiel und verabschiedeten uns dann von Matthias, Dörthe und Peter.

Meike und Simon führten uns zurück zum Haupteingang, worauf wir uns dann alle verabschiedeten.

Auch wenn wir uns alle bis dahin noch nicht so gut kannten, fiel es uns dort schon schwer einander „Tschüss“ zu sagen. Manche Eltern warteten vor dem Tor auf ihre Kinder und alle fuhren, entweder mit dem Auto oder der Bahn Richtung Heimat.

Zusammenfassend über diesen Tag können wir sagen, dass wir vieles über Projektmanagement, Kunststoffe allgemein, SMC und, auch ganz wichtig, über die anderen Teammitglieder, gelernt haben.

Dieser Tag hat dazu geführt, dass die Zusammenarbeit untereinander gefördert wurde und dass ein größeres gegenseitiges Verständnis entstanden ist. Für uns alle war es eine tolle Erfahrung, die uns auf der Academy sehr weiter geholfen hat.

Projektmanagement, Konfliktlösung und Kreativitätstechniken – die Werkzeuge auf dem Weg zu neuen Lösungen

Projektmanagement

Statt mit der Gesamtzielsetzung unseres Kurses TheoPrax, nämlich der Erforschung einer „zerstörungsfreien Inlineprüfmethode innerhalb eines Fertigungswerkzeugs“ einfach gemeinsam in eine Richtung aufzubrechen, unterteilten wir diese sehr umfangreiche Gesamtaufgabe in viele verschiedene übersichtlichere Unterbereiche und Lösungsschritte. Die einzelnen Projekte sollten uns später zusammengefügt wieder zum gemeinsamen Ziel führen.

Unter dem Begriff Projekt stellten sich zunächst alle Gruppenmitglieder etwas Unterschiedliches vor: Meistens hatte diese Vorstellung mit den Begriffen Thema, Forschungsgebiet, Aufgabe, Plan, Entwurf, Durchführung oder Ähnlichem zu tun. Zur Klärung: Projekt kommt aus dem Lateinischen, von proicere, was soviel bedeutet, wie „nach vorn werfen“. Daraus kann abgeleitet werden, dass für ein Projekt viele verschiedene Aspekte auf „eine bestimmte Zielrichtung hin

zusammen geworfen werden“, um so ein möglichst umfassendes und detailliertes Ergebnis zu erhalten. Projekt, lernten wir, lässt sich einfach als umfassende und komplexe Aufgabe definieren.

Um auch in unserer Arbeitsgruppe für unsere Projekte die besten Ergebnisse zu erhalten und möglichst wenige Informationen zu verlieren bzw. die Ergebnisse richtig einzuordnen, beschäftigen wir uns zunächst mit dem Thema „Projektmanagement“.

Zum Projektmanagement zählen Maßnahmen wie der Aufbau und die Ablauforganisation von Projekten, die Projektplanung, -steuerung, und -kontrolle sowie die Mitarbeiterführung und Teamarbeit.

Das sogenannte Magische Dreieck des Projektmanagements besagt, dass Qualität (Ergebnis), Aufwand (Kosten) und Zeit (Termin) voneinander abhängig sind. In die Praxis übersetzt heißt dies: Je weniger Zeit zur Verfügung steht, desto weniger Arbeitsinhalte können geleistet werden und desto geringer sind auch die Kosten.

Jedes Projekt hat verschiedene Phasen. Zuerst kommt der Vorlauf, eine Art Einarbeitungsphase, in der man sich mit dem Thema „bekannt macht“. Wir informierten uns in dieser Phase über Kunststoffe im

Allgemeinen, um eine erste Vorstellung über den thematischen Gegenstand und den Umfang des Fachgebiets zu erhalten.



„Auf Los geht` s los“

Als nächstes folgt die Start- und Definitionsphase. Hier wird die Aufgabenstellung genau definiert und abgegrenzt. Dies bedeutet in der Praxis, dass man - wie in unserem Fall - auch mit dem Auftraggeber – bei uns Herr Dr. Bräuning vom ICT - Kontakt aufnehmen muss.

Danach kommt die Planungsphase. Jetzt wird ein Projektstrukturplan mit einzelnen Arbeitspaketen entworfen, die hinterher in einem Ablaufplan zeitlich eingeordnet und zugeordnet werden. Dann sind eine Aufwandschätzung und schließlich eine Risikoplanung an der

Reihe. In der Risikoplanung wird überlegt und erwogen, wodurch und wann das Projekt scheitern könnte, und wie man dieser Situation vorbeugen kann. Ganz am Schluss der Planungsphase wird ein Angebot für den Auftraggeber verfasst. Ist dieser damit zufrieden, wird der Auftrag „auf Grundlage des Angebotes“ erteilt. Dann beginnt die Umsetzungsphase!

Sind die Projektziele erreicht oder ist auch einfach nur die Zeit „abgelaufen“, folgt der Abschluss. Hier werden z.B. ein Abschlussbericht für den Auftraggeber und eine Abschlusspräsentation vorbereitet.



Heiße Phase vor der Rotation

Schlüsselrollen nehmen bei jedem Projekt aber auch die Steuerung und das Controlling ein. Dabei wird immer wieder ein Ist-Soll Vergleich im Bezug auf das Magische Dreieck gemacht. Wie liegen wir in der Zeit? Wo sollten wir liegen? Wo stehen wir mit den Kosten? Wo sollten wir stehen? Wie weit entfernt liegen wir vom geplanten Ergebnis? Wie weit entfernt sollten wir liegen? Hierbei sind auch die so genannten „Meilensteine“, die bei der Ablauf- und Zeitplanung festgelegt werden sollten, eine wichtige Hilfe. Solche Meilensteine waren in unserem Team die Phasen der „Rotation“. Welche Ergebnisse sollten wir bis zur Rotation geschafft haben? Sind wir auch wirklich da angelangt oder müssen wir im schlimmsten Fall eins unserer Ziele streichen, da wir ansonsten in Zeitnot kommen? (In unserem Projekt hatten wir zwar zeitweise alle unter ein wenig Zeitdruck zu leiden, es musste aber keines unsrer Teams ein zuvor festgelegtes Ziel streichen).

In den seltensten Fällen zielt ein Projekt auf ein einziges Ergebnis. Meistens werden mehrere Ziele angestrebt und man muss eine Priorisierung vornehmen. Es gibt dabei die Muss-, Soll- oder auch Kann-Ziele. Mussziele müssen erreicht werden, sonst gilt das Projekt als gescheitert. Sollziele müssen erreicht werden, wenn es möglich ist. Das Projekt gilt

bei Nichterfüllen zwar nicht als gescheitert, man sollte aber trotzdem mit Hochdruck versuchen diese für den Auftraggeber wichtigen Ziele zu erreichen. Wenn die Kann-Ziele erreicht werden, ist das sehr schön, es geht aber, wie der Name schon sagt, auch ohne. Sie sind praktisch die Bonbons eines Projekts.

Das Berichtswesen oder die Dokumentation sind wichtige Bestandteile eines Projektes, ohne die viele Projektergebnisse nicht zugänglich wären. Es ist für das Verfassen des Abschlussberichts sehr wichtig eine ständige Dokumentation des Projektverlaufes zu führen, da in Protokollen Veränderungen und Entwicklungen festgehalten werden. Dokumentation ist auch für das Controlling wichtig, da man den aktuellen Stand der Entwicklung des Projekts immer wieder anhand der Protokolle überprüfen kann.

Konflikte

Kein Projekt lässt sich ohne Konflikte abwickeln. Ein Beispiel für einen Konflikt in unserem Projekt waren zum Beispiel unsere unterschiedlichen Auffassungen über das Aufräumen. Unserer Kursleiterin war der Arbeitsplatz nicht aufgeräumt genug, wir hatten aber erklärtermaßen keine Lust, besser

aufzuräumen und fanden uns außerdem (meistens) gut zurecht. Ein klassischer Konflikt also.

Damit wir aber später mal nicht an solchen Konflikten scheitern, behandelten wir in unserem Kurs das Thema Konfliktmanagement.

Die drei Grundursachen für einen Konflikt während einer Projektarbeit sind Störungen im fachlichen Projektablauf, wenn zum Beispiel das Elektrometer ausfällt (was in unserem Kurs auch wirklich vorkam) und man sich darüber streitet, wie es ersetzt werden soll. Die zweite Grundursache ist der Prozess von Entwicklung und Neuerung. Wenn ein Projekt sich weiterentwickelt oder man Vorgehensweisen verbessern bzw. erneuern will, sind Konflikte eigentlich so gut wie vorprogrammiert. Es wird über die Richtung, in die sich das Projekt entwickeln soll oder über die Vorgehensweise, mit der das Projekt verbessert werden soll, gestritten. Die letzte, aber bestimmt nicht die unbedeutendste Ursache ist der „Human factor“, also alles was die Teammitglieder persönlich, ihre Gefühle oder ihre Empfindungen betrifft. Das kann zum Beispiel der Grabenkampf zwischen zwei Teammitgliedern sein, der das Team im schlimmsten Fall spaltet.

Generell, also nicht nur bei der Teamarbeit, gehören zu den klassischen Konfliktanlässen die Verteilungskonflikte, die Zielkonflikte, Rollenkonflikte, Wahrnehmungskonflikte und Beziehungskonflikte.

Es gibt zwei Gegensatzpaare, denen man seinen Charakter zuordnen kann. Einmal: Liebt man Neues und Abwechslung, nimmt man also gerne Risiken auf sich oder fühlt man sich wohler, wenn Gewohntes und Bewährtes übernommen wird? Und zweitens: Grenzt man sich gerne ab, führt man Arbeiten selbstständig durch und liebt die Autonomie oder ist einem Geselligkeit, Harmonie und Hingabe lieber? Diese Gegensätze führen auch des Öfteren zu Konflikten innerhalb einer Arbeitsgruppe.

Konflikte können zwischen dem Team und dem Auftraggeber (was bei uns nicht der Fall war), oder aber zwischen den Teammitgliedern und dem Projektleiter (in diese Gruppe gehört auch das Beispiel des vorher genannten Aufräumkonfliktes), und auch zwischen verschiedenen Teams (was in unserem Kurs nicht vorkam, wir verstanden uns untereinander sehr gut) entstehen.

Wir besprachen auch die Motive des Konfliktverhaltens und lernten nicht nur, wie ein Konflikt aussehen kann und wie er zustande kommt, sondern auch, wie man ihn

lösen kann. Die beste und einzig dauerhafte Lösung ist die „Win-Win“-Lösung. Hier gewinnen alle am Konflikt beteiligten Seiten. Die Merkmale einer solchen Lösung sind, dass jede Konfliktseite Wörter wie Ich und Wir benutzt, und sozusagen eine eigene Mitschuld einräumt und sich zu dieser bekennt. Es wird nicht versucht, das eigene Fehlverhalten auf andere abzuwälzen. Beide Seiten wünschen eine echte Lösung des Konflikts. Die „Win-Loser“-Lösung hingegen ist nicht dauerhaft angelegt, da der Verlierer, bei nächster Gelegenheit zurückschlagen wird und dabei ein neuer Konflikt entsteht. Die Merkmale sind hier, dass die Schuldzuweisungen zunehmen (Vokabular: Du-Ihr) und man die Eigenverantwortlichkeit leugnet. Als letztes gibt es noch eine Lösung bei der beide verlieren. Merkmale dieser „Loser-Loser“-Lösung sind Beschimpfungen bis hin zur verbalen und/oder körperlichen Gewalttätigkeit. Allen Beteiligten ist es wichtig, dem Gegner Schaden zuzufügen, auch wenn er/sie dabei selbst keinen Nutzen davon hat. Hier kann es außer einem Abbruch der bisherigen Zusammenarbeit keine Lösung geben.

Zur Konfliktaussprache mit einem positiven Ergebnis („Win-Win“) muss das Problem erst von beiden Seiten genau definiert und analysiert werden. Was könnten die Ursachen sein? Danach muss überlegt werden was

dieses Problem für einen selbst aber auch für die Gegenseite bedeutet. Anschließend muss gemeinsam geplant werden, was verändert werden kann. Es müssen Alternativen gefunden und Vorschläge der Gegenseite akzeptiert und reflektiert werden können. Zum Schluss entstehen eine gemeinsame Zieldefinition und die gemeinsame Überlegung, was benötigt wird um dieses Ziel zu erreichen. Es wird genau festgehalten, welche Schritte wann, wie und wo ausgeführt werden und welche Konsequenzen die Maßnahmen für die Beteiligten haben.

Bei all diesen Schritten ist es wichtig, sich in sein Gegenüber hineinzusetzen und darauf zu achten, dass derjenige sein „Gesicht“ nicht verliert. Und es ist nötig, darauf zu verzichten, sein Gegenüber ändern zu wollen. Trotz aller Konflikte dürfen die eigenen langfristigen Ziele niemals aus den Augen verloren werden.

Kreativitätstechniken

Ein weiterer wichtiger Punkt im theoretischen, wie auch praktischen Teil unseres Kurses war die Kreativität. Gleich am Anfang stand die Frage: Was ist Kreativität überhaupt? Dazu musste ein Team eine Definition finden. Zusammenfassend entstand folgende Definition: „Kreativität heißt Lösungen auch



Das „Gute-Laune“-Team

bei kniffligen Problemen zu finden, dabei auch produktiv gegen die Regeln zu denken und zu handeln. Es geht darum, Vorwissen in ungewöhnlicher Weise zu kombinieren. Kreativ zu sein heißt quer zu denken und sich nicht an beschränkende Normen zu halten, sondern darüber hinaus seine Erfahrung anzuwenden um neue Wege zu finden, die zur Problemlösung beitragen. Kreativität ist angeboren, muss aber trainiert werden und hängt vor allem von den Rahmenbedingungen ab, in denen man sich befindet.“ Helmut Schlicksupp, ein promovierter Wirtschaftsingenieur, der zu den Pionieren der Erforschung und Anwendung von Kreativitätstechniken zählt, hält "Wollen, Können, Dürfen" für eine Voraussetzung zur Entfaltung von Kreativität.

- Wollen: Will sich jemand mit dem Thema auseinandersetzen? (Interesse)
- Können: Kann sich jemand mit dem Thema auseinandersetzen? (Fachwissen)
- Dürfen: Darf sich jemand mit dem Thema auseinandersetzen? (innere und äußere Bedingungen)



Die kreative Phase

So kommt man auch schon zu den Kreativitätshemmnissen, die eben verneinende Antworten auf die oben genannten Fragen sind. Desinteresse sorgt unter keinen Umständen für Kreativität, ebenso wenig wie Angst. Angst lähmt. Angst vor einer Zielverfehlung, davor, dass man mit seiner Aufgabe nicht fertig wird, kein Vertrauen mehr in sich selbst und das Projekt hat.

Hinzukommen Vorurteile, durch sie ist das freie Denken, das die Kreativität ausmacht, nicht ermöglicht wird. Denn durch Vorurteile werden bestimmte Aspekte ausgeklammert. Dadurch erhält man keine freie Sicht, genauso wenig, wie durch Routine, die einem Tunnelblick gleicht. Natürlich ist auch durch fehlendes Fachwissen die Kreativität eingehemmt ("Können"). Erst wenn man ein Problem verstanden hat und Umstände und Hintergründe kennt, ist man auch im Stande kreative Lösungen zu erdenken. Hier einige so genannte „Killerphrasen“, die genau aus diesen Hemmnissen resultieren:

„Das geht nicht!“

„Das haben wir doch alles schon versucht.“

„Vielleicht sollten wir zuerst die weitere Entwicklung abwarten...“

„Was wird der Chef von uns denken.“

„Das ist gegen die Vorschriften.“

„Zu kompliziert...!“

Eine kreative Idee unterscheidet sich vor allem dadurch von anderen Ideen, dass sie ungewohnt und überraschend ist. Sie muss aber anerkannt werden. Um eben so eine kreative Idee zu erhalten, wandeln wir auf einem kreativen Lösungspfad. Zuallererst analysieren wir das Problem. Danach suchen

wir eine Kreativitätstechnik, auf die nachher noch eingegangen wird, um im nächsten Schritt Ideen zu finden. Dann werden diese bewertet und zur Weiterarbeit eine Auswahl getroffen. Eine Idee ist geschaffen!

Nun zu den Kreativitätstechniken. Es gibt viele verschiedene Techniken, hier sollen einige wichtige vorgestellt werden:

Die lustigste von ihnen ist wohl die Kopfstandmethode. Ihre Funktionsweise erklären wir am besten an einem Beispiel, das wir in unserem Kurs selbst ausprobieren konnten.

Es ging um die Frage: „Wie könnten wir Unterrichtsbedingungen an Schulen verbessern?“ Bei der Kopfstandmethode versuchten wir erst genau das Gegenteil der Fragestellung zu erhalten. Also: „Wie machen wir die Unterrichtsbedingungen unerträglich?“ Folgende Ideen kamen uns in den Sinn:

- den Klassenräumen den Sauerstoff entziehen
- die Fenster vollkommen verdunkeln
- inkompetente Lehrer anstellen

Nachdem wir die Ideen gesammelt hatten, formulierten wir genau ihr Gegenteil. Daraus ergab sich dann die Lösung der zuerst gestellten Frage. In diesem Beispiel war sie:

- genug Sauerstoff
- viel Licht in den Klassenräumen
- die Unterrichtung durch kompetente Lehrer

Außerdem führten wir Brainwriting durch. Das gleicht dem Brainstorming, ist aber etwas ausführlicher. Es wird auch 6– 3– 5- Methode genannt. Eine Gruppe von 6 Personen erhält ein Blatt mit einer Fragestellung. Nun haben sie 5 Minuten Zeit 3 Lösungsvorschläge auf das Blatt zu schreiben. Danach wird das Blatt weitergegeben und wieder haben alle 5 Minuten Zeit für neue Ideen. Dies wiederholt sich so lange, bis auf jedem Blatt 6 mal 3 Ideen stehen.

Der letzte Schritt einer kreativen Ideenfindung soll im Folgenden erläutert werden – er ist die Bewertung der gesammelten Ideen. Zu Beginn müssen Bewertungskriterien festgelegt werden. Dann folgt eine Pro-Contra Diskussion, die in eine Entscheidung durch Experten übergeht. In den Schritten danach bewerten die Teilnehmer die Idee in der Ein- und Mehrpunkt-Abfrage, mit jeweils einer, oder eben mehreren Stimmen, wie sie die Idee einschätzen.

Nachdem die Kreativität, beziehungsweise ihre Techniken dargestellt worden waren, dachte

vielleicht manch einer von uns, dass durch Kreativität nahezu alles möglich ist. Aber das täuscht. Hartmut von Hentig sagt darüber treffend: „Das sind hohe Erwartungen an einen schwachen Begriff“. Durch Kreativität kommt man auf Ideen, die gegen das konventionelle Denken sein mögen, aber Berge sind auch mit ihnen nicht zu versetzen.

Unser Ausflug zum BASF-Werk in Ludwigshafen

Nach dem Frühstück hatten wir kaum noch Zeit Zähne zu putzen, da wir rechtzeitig im Bus sein sollten, um pünktlich losfahren zu können. An der Haltestelle konnten wir TheoPraxler gleich unsere organisatorischen Fähigkeiten unter Beweis stellen: Das Problem bestand darin, Teilnehmer von sechs Kursen (insgesamt ca. 80 Personen) auf zwei Busse zu verteilen, wobei zu beachten war, dass die Busse unterschiedlich groß waren und die TheoPraxler von Heidelberg weiter nach Ludwigshafen fahren sollten. Nach mehrfachem Wechseln zwischen den Bussen war es endlich so weit! Die Exkursion konnte beginnen!

Wie kann man an Hand von zwei unterschiedlichen Zündschnüren, die jeweils

eine Stunde brennen, eine dreiviertel Stunde messen? Mit diesem und ähnlichen mathematischen Problemen wurden wir während der Fahrt durch Herrn Richter konfrontiert. Leider wurden die kreativeren Lösungswege, die natürlich vor allem von den TheoPraxlern vorgeschlagen wurden, nicht anerkannt. Einige Fragen blieben allerdings ungelöst, da die Fahrt nach Heidelberg nur eine Stunde dauerte. Nachdem die anderen ausgestiegen waren, um sich im Krebsforschungszentrum Heidelberg einen Vortrag anzuhören, fuhren wir TheoPraxler mit dem Bus weiter nach Ludwigshafen. Die meisten nutzten die Zeit um zu schlafen, Musik zu hören oder über Politik zu diskutieren.

Die erwartete Pass-Kontrolle am Eingangstor blieb aus und wir konnten direkt ins Besucherzentrum der BASF. Dort erhielten wir eine kurze Einführung von Frau Wortmann, die uns die Geschichte des BASF-Werks näher brachte. Die **B**adische **A**nilin- und **S**oda-**F**abrik wurde vor 140 Jahren gegründet. Heute ist sie in 41 Ländern tätig, der Hauptsitz befindet sich in Ludwigshafen. Weltweit beschäftigt sie circa 80.000 Mitarbeiter, mehr als die Hälfte davon in Deutschland.

Die gigantischen Ausmaße des Betriebs wurden uns erst während der anschließenden Busrundfahrt auf dem Gelände bewusst.

Es war, als ob man in eine fremde Welt eintauchen würde. Über das ganze Gelände zieht sich ein regelrechtes Spinnennetz von Rohrleitungen, das in mehreren Metern Höhe über unseren Köpfen schwebte. Darin werden verschiedenste Arten von Chemikalien zu den einzelnen Gebäuden geleitet. Riesige Silos und Fabriken bestimmen das Bild. Aus Schornsteinen und Ventilen entweicht Dampf, Rauch (und wer weiß was sonst noch alles). Entsprechend dick ist auch die Luft in einigen Bereichen. Doch es gibt auch grüne Oasen, wie den werkseigenen Biergarten oder ein Fabrikgebäude mit einer reichlich mit Blumen geschmückten Fassade. Das interessanteste Gebäude, das wir zu sehen bekamen, war der Steamcracker. Hier wird gasförmiges Benzin in einzelne Molekülteile zerlegt, die die Basis für viele Kunststoffe bilden.

Sehr beeindruckend war auch das Verkehrsnetz. Wie in einer normalen Stadt durchziehen Straßen das ganze Areal, und diese Straßen sind unter anderem nach chemischen Elementen benannt. Buslinien ermöglichen einen schnellen Transfer auch zu den entlegensten Gebäuden. Für die sportlicheren Mitarbeiter stehen Fahrräder zur Verfügung (natürlich mit Helmpflicht). Eisenbahnanschluss ist selbstverständlich, sogar per Schiff ist das BASF-Gelände direkt zu erreichen.

Auch die Stromversorgung funktioniert völlig unabhängig von der Außenwelt: Drei Kraftwerke auf dem Gelände liefern die nötige Energie.

Um uns nach dieser anstrengenden Rundfahrt zu erholen und uns für den bevorstehenden Vortrag eines BASF Mitarbeiters zu stärken, machten wir bei einer der vielen Kantinen auf dem Werksgelände halt. Jeder von uns erhielt einen Essensgutschein für die Kantine und die Aufforderung, in spätestens 15 Minuten wieder am Bus zu sein - für die erfahrenen TheoPrax-Time-Manager überhaupt kein Problem. Wie ausgehungerte Löwen stürzten wir uns auf das Buffet. Dort stellten wir fest, dass nicht nur die Produkte der Fabriken, sondern auch die der Küche qualitativ sehr hochwertig sind. Besonders auffällig an dem Speisesaal war, dass die Tischgruppen einen sechseckigen Ring, bildeten, genau wie Benzol-Ringe, wie Jan Christoph bemerkte. Als dann nach einer viertel Stunde die meisten fast fertig gegessen hatten, fuhren wir wieder mit dem Werksbus weiter.

Als nächstes stand der Fachvortrag auf dem Programm. An Hand von Schaubildern wurde uns gezeigt, wie der Kunststoffanteil in Automobilen zugenommen hat. Der größte Vorteil von Kunststoffteilen ist die kostengünstigen Herstellung und das geringe

Gewicht an. Es wurden zwei Kühlerpfannen, die eine aus Metall, die andere aus Kunststoff, herumgereicht, so dass wir uns selbst von dem immensen Gewichtsunterschied überzeugen konnten. Danach wurden wir allgemein über die Zusammensetzung von Kunststoffen und Häufigkeit ihres Vorkommens informiert.

Zum Schluss durften wir dann noch unsere Fragen stellen, von denen die meisten auch beantwortet wurden.

Die Abteilung Werkstoffprüfung, die im selben Gebäude untergebracht ist, besuchten wir zum Abschluss unserer Besichtigungstour. Dort werden neue Kunststoffmischungen und andere Werkstoffe auf ihre Belastbarkeit getestet. So sahen wir Videos, in denen Bauhelme von verschiedenen Metallstücken getroffen wurden, um die Festigkeit zu prüfen. In der nächsten Abteilung sahen wir eine Apparatur, mit der Kunststoffwerkstücke auf ihre Reißfestigkeit getestet werden. Zwei Zangen ziehen an den gegenüberliegenden Enden. Die Zugkraft ist über einen Computer regelbar, wobei der ganze Vorgang von Kameras aus verschiedenen Perspektiven gefilmt wird. Weitere Prüfmethode, die wir dort kennen lernten, basieren auf dem Einsatz von Laser und Schall.

Anschließend brachte Frau Wortmann uns zurück zum Eingang, wo wir uns von ihr verabschiedeten. Unser Busfahrer wartete

schon auf uns, und so ging es sofort weiter nach Heidelberg, wo wir die Teilnehmer der anderen Kurse trafen.

Die Rotation – Immer schön im Kreis herum

Jeder Kurs macht sein eigenes Ding? Denkste!

Die Science Academy ist schließlich so etwas wie eine große Familie. Und in einer Familie sollte man auch immer über das Denken und Handeln der übrigen Familienmitglieder Bescheid wissen. Wenigstens in geringem Maße.

Nun war es zwar schon so, dass unter den Teilnehmern der verschiedenen Kurse ein reger Austausch an Informationen und Eindrücken stattfand - jeder wollte wissen, was der andere in seinem Kurs machte - , aber einen wirklichen Überblick über die Kursinhalte jedes einzelnen Kurses erlangte man dabei nicht.

Deshalb gibt es die Rotation. Wie der Name schon sagt, geht es dabei ums Rotieren.

Und zwar um das Rotieren von kleinen Gruppen der einzelnen Kurse. Diese laufen also „im Kreis“ und sehen sich Präsentationen

von den Gruppen der anderen Kurse an. Zum Schluss soll dann jede Gruppe von jedem Kurs eine Präsentation gesehen haben.

Dazu werden die Kurse in vier Gruppen aufgeteilt: A, B, C und D.

Die Gruppe A hat in alle Präsentationen von den anderen A-Gruppen zu gehen. Bei B, C und D ist es entsprechend. So bekommt jeder Teilnehmer einen Einblick in die anderen Kurse. Sogar fast denselben Einblick wie die Teilnehmer aus anderen Gruppen. Denn jeder Kurs hat nur eine Präsentation, die von den einzelnen Gruppen vorgestellt wird. – Jeder? Na ja... jeder bis auf TheoPrax. ☺

Da wir in drei Gruppen mit unterschiedlichen Themen gearbeitet hatten, konnten wir schlecht nur eine Präsentation machen. Wir haben also drei gemacht. Allerdings bedeutete das, dass eine Gruppe ihre Präsentation zweimal halten musste. War aber kein Problem für uns! Schließlich sind wir schon richtige Präsentationsprofis geworden. Wo wir doch fast alles, was wir uns in unserem Kurs erarbeitet hatten als Präsentation vorstellen mussten. Nur war das Ganze bis zum Zeitpunkt der Rotation immer intern. So ist dann auch die Aufregung zu erklären, die beim Zusammenstellen der Präsentation herrschte.



Wenn die Köpfe rauchen...

Ausschließlich das Wichtigste durfte hinein, da uns für die Präsentation gerade einmal 15 Minuten zur Verfügung standen.

- Aber was bitte ist das Wichtigste?
- Und wie bekommt man die vollkommene Aufmerksamkeit des Publikums?
- Man braucht einen “Bang”! Aber wie soll der aussehen?
- Welche Präsentationsmethoden wendet man am Besten an?
- Pinwand, Flipchart, Power-Point oder gleich alles zusammen?

Es musste einfach perfekt werden! Soviel stand fest. Aber wir durften dabei auf keinen

Fall unsere Versuche vergessen, die wir durchzuführen hatten.

Wir mussten also parallel arbeiten und uns die Zeit richtig einteilen. Ausruhen gab es nicht! Kurz bevor sich unsere Köpfe endgültig in Rauch auflösen drohten, war es dann Samstag. Der Tag der Präsentation. Jetzt konnte nichts mehr geändert werden. Das war auch nicht nötig, wie sich im Laufe des Vormittags herausstellte. Alle drei Gruppen machten ihre Sache hervorragend!

Selbst die gefürchteten Fragen aus dem Publikum konnten (fast) immer beantwortet werden.

Dementsprechend gut war später auch das Feedback der Leiter, die sich am Ende des Vormittags alle zusammengesetzt und über die Präsentationen der einzelnen Gruppen gesprochen hatten.

TheoPrax hatte sich sehr gut geschlagen. Sogar die Themen waren verständlich überbracht worden (was bei unseren komplexen Themen gar nicht so einfach war). Kurz gesagt, alle waren zufrieden. Leiter wie Teilnehmer – Der Tag konnte weitergehen!

Die Highland-Games

Fliegende Gummistiefel - Baumstämme, die Saltos schlagen - in der Science Academy ist einfach nichts unmöglich.

Auch nicht das Kräfteressen mit Erdnüssen. (Besonders schön, wenn man die letzte Gruppe ist und die übrig gebliebenen Erdnüsse aufessen darf.) ☺

Hört sich alles ziemlich lustig an, nicht wahr? Ist es auch.

Und dennoch handelt es sich um einen ernstzunehmenden Wettkampf. Der Wettkampf der Science Academy schlecht hin.

Die Highland-Games, erfunden von den Schotten, praktiziert von 77 Jugendlichen in Adelsheim, stellen sechs verschiedene Disziplinen dar: der Gummistiefelweitwurf, das Baumstammwerfen, der Standweitsprung, die Gladiatorenkämpfe, das Hill Race und das Erdnussweitspucken.

Jede Station musste von jedem Kurs einmal gemacht werden und alle Kurse traten gegeneinander an.

Der Weg zum „Sieg“ der TheoPraxler hatte seinen Start bei den Gummistiefeln. Das Hauptproblem bei dieser Disziplin war die Flugbahn des Stiefels. Dieser wollte nämlich

meistens nicht in die Richtung in die der Werfer ihn gerne gehabt hätte...

Doch so leicht lassen sich TheoPraxler nicht unterkriegen!

Schon bei der nächsten Station, dem Baumstammwerfen, hatten wir sichtbare Erfolge. Hier war die Flugbahn eindeutig besser kontrollierbar.

Zu den restlichen Stationen gibt es nicht viel zu sagen. Außer vielleicht, dass TheoPraxler nicht unbedingt dafür geschaffen sind, aus dem Stand in eine Sandgrube zu hüpfen oder diverse Leiter von Bänken zu befördern.



„We are the champions“

Naja, kurz und gut. Bei der Preisverleihung belegten wir Platz 6. Aber das machte uns eigentlich absolut nichts aus, denn

Erstens: Wir hatten einen Riesenspaß bei der ganzen Sache.

Zweitens: Wir bekamen als einzige (außer den Siegern) einen Preis -Colaflaschen...hmmm lecker lecker!

Und Drittens: Die Letzten werden die Ersten sein!

Essen im Kurs

Mythos oder Wahrheit???

„Es war einmal vor langer, langer Zeit eine kleine Hütte mitten im großen Wald, da, wo auch Rotkäppchens Großmutter wohnt, der große böse Wolf sein Unwesen treibt und das Zuhause der 7 Zwerge ist; dort in der Hütte begab es sich, dass 12 sonderbare Wesen der unterschiedlichsten Abstammung zusammen mit zwei überaus großen Steinbeißern, (der dritte war zu diesem Zeitpunkt leider an einer äußerst kritischen Pilzwurzelentzündung in die Hütte des grünen Medizinmannes eingeliefert worden), einer Waldfee, einem grünen Gnom und einem sehr kleinen Wesen wohnten, da

sie durch einen Sturm nicht weiterziehen konnten.

Diese Zeit überbrückten diese ungleichen Geschöpfe mit einer nicht gerade üblichen Art des Zeitvertreibes: die Waldfee braute in der kleinen besagten Hütte ein ganzes Fass mit dem köstlichsten Waldbeerenlikör aus einem mit Regenwasser gefüllten Holzeimer, der Gnom stellte seinen Korb, den er vor dem großen Regen mit Früchten in allen Farben und Formen gesammelt hatte, in die Mitte ihres Kreises, die Steinbeißer entfernten die Äste zwischen ihren Zehen, die sich bei ihrer Reise durch den Wald darin verfangen hatten und das winzige Wesen kramte einige Salzsteine aus seiner Hosentasche hervor. So verbrachten die so unterschiedlichen Geschöpfe die Sturmzeit gemeinsam in der winzigen Hütte und kamen auch danach bei jedem aufkommenden Sturm wieder dorthin – und wenn sie nicht gestorben sind, dann essen und trinken sie noch heute...“

So oder so ähnlich hat es sich noch des Öfteren im Laufe unserer Evolution zugetragen und wurde in den unterschiedlichsten Variationen weitergetragen; das letzte Mal, dass davon berichtet wurde, begab sich diese Gegebenheit in einem kleinen Dorf mit dem Namen Adelsheim, in einem kleinen unschein-

baren Raum hinter einer noch unscheinbareren Türe in einem Häuschen, das den Namen LSZU 2 trug. Dort, hinter diesen Mauern sollten von eben diesen besagten Geschöpfen, den so genannten TheoPraxlern, diesmal aber keine Früchte, Blätter und Salzsteine mit Waldbeerenlikör verspeist worden sein, sondern Kekse, Nimm-Zwei-Bonbons und Gummibärchen, wahlweise mit Früchte- bzw. Pfefferminztee oder Mineralwasser.

Dürfen die das denn überhaupt???



Lääcker, lääcker!!!

Rein theoretisch gesehen sollte während der kompletten Sommerakademie zwischen 9.00 und 12.00 Uhr und zwischen 16.00 und 18.30 Uhr in den jeweiligen Kursen gearbeitet werden. Die Zeit von 7.30 bis 8.30 Uhr, von 12.00 bis 13.00 Uhr und von 18.45 bis 19.30

Uhr stand für die drei Tagesmahlzeiten zur Verfügung. Das entsprach dem normalen Tagesablauf. Doch seien wir mal ehrlich: War bei den TheoPraxlern überhaupt irgendetwas auch nur annähernd „normal“?

Hier musste auch noch während der 5 ½ Stunden Kursarbeit jeden Tag alles Ess- bzw. Trinkbare in Angst und Schrecken leben. Nach zwei Wochen hatten 137 Doppel-Schoko-Kekse*, 284 Gummibärchen*, 54 Nimm-Zwei*, 47 Zuckerwürfel* und 32 Liter Mineralwasser* ihr Leben gelassen und 23 Teebeutel* traten aufgrund der Geschmacksabgabe ihre letzte Reise zum Mülleimer (besser gesagt: zum Restmüll; wegen der Metallklammer und des Papierchens konnte es unmöglich mit dem Kompost entsorgt werden) an, sozusagen als Opfer der Forschung.

*alle Angaben beruhen auf Vermutungen - wir wollen ja nicht mit dem Schlimmsten, im Schnitt doppelt so viel, rechnen...

Allerdings sollte auch allgemein beachtet werden, dass rein wissenschaftlich gesehen der Verzehr diverser Speisen, auch zwischen den Hauptmahlzeiten durchaus gerechtfertigt ist. Dieser steigert nach allgemeinen Angaben die Konzentration und das Denkvermögen des Verzehrers (diese Studie wird von Seiten des TheoPrax Kurses unbedingt unterstützt).

Vorteile und Chancen des Verzehrs zwischen den Hauptmahlzeiten:

- 1) Steigerung des Denkvermögens
- 2) Wer kann schon gleichzeitig bei der modernen Technik die Ruhe bewahren, mit Keksen die Konzentration erhöhen, in der linken Hand den Tupperware- Becher vorm Ausgießen eines flüssigen und sehr klebrigen Inhaltes bewahren, mit den übrigen Teammitgliedern über die Hintergrundfarbe der PowerPoint-Präsentation argumentieren, voll und ganz dem FISH-Motto treu und dann auch noch präsent sein?! Da können zwei Wochen Praxisübung ziemlich hilfreich sein und die oben beschriebene Situation wird glatt zur Routine.

Gestärkt durch den zusätzlichen Verzehr konnten wir uns mit der Versuchsdurchführung in ganz alltäglichen Situationen beschäftigen.

Hier stellten sich folgende Fragen in den jeweiligen Teams – natürlich bezugnehmend auf unser Projektthema (Ladungstrennung bei wandernder Phasenfront):

- Team 1: Wandert beim Schmelzvorgang von Gummibärchen eigentlich auch eine elektrische Spannung durch das besagte Objekt?

- Team 2: Kann Mineralwasser als niedermolekularer Stoff auch durch den hochmolekularen Tupperware-Becher wandern?
- Team 3: Wie groß ist der Temperaturunterschied zwischen dem äußeren und dem inneren Teil eines Nimm-Zweis während dem Lutschvorgang?

Die Überlegungen führten zu einer bisher unveröffentlichten, außerwissenschaftlichen Theorie über die Reproduzierbarkeit der wandernden Spannungsfront bei sich leerenden Kekspackungen, die an dieser Stelle zum ersten Mal an die Öffentlichkeit treten soll:

Das Potenzial eines friedlichen Zusammenlebens verschiedener Geschöpfe ist nur dann möglich, wenn eine zerstörungsfreie Möglichkeit zur Verfolgung des Spannungsverlaufs bei der Nahrungsbeschaffung entdeckt wird, welches unmittelbar an der Oberfläche des problematischen Ablaufs des Kampfes angesetzt werden kann ohne dabei die Nervenstränge zu strapazieren. Entsprechend der Bedeutung des Problems wurde sich jetzt erstmals mit der Situation der Nahrungsteilung beschäftigt. Ungeachtet der bisherigen Erfahrungen ist es unser Ziel, eine Methode zu entwickeln, die den bisherigen Annahmen überlegen ist. Die einzelnen

Versuche wurden unter verschiedenen Versuchsbedingungen durchgeführt, was allerdings nichts an deren Reproduzierbarkeit wissenschaftlich gesehen verändert. Die wahrscheinliche Grundlage dieser Methode stellt die Anwendung eines in der Physik bekannten, an lebenden Wesen jedoch unbekanntes Effektes dar. Er beruht auf einer Ladungsspeicherung und anschließender -abgabe während der sich ändernden Zustandsformen des Hungers bei Abwesenheit anderer Nahrungsbeschaffungsmöglichkeiten.

Konzept der Nahrungsaufnahme

Team 3 bekommt auf Anfragen an einen der Kursleiter eine Kekspackung; die Nahrungsbeschaffung wäre damit erfolgt. Team 1, welches aus mehr starken männlichen Wesen besteht, entfernt die Kekspackung aus den Händen des Team 3. Ab diesem Punkt beginnt die Polarisation (Bildung von Zonen entgegengesetzten Verhaltens) kontinuierlich zu steigen. Dabei sind bereits an diesem Punkt zwischen Anoden (positiv geladene Elektrode; in diesem Fall Team 1 aufgrund der gelungenen Nahrungsbeschaffung) und Kathoden (negativ geladene Elektrode; Team 3 aufgrund der Nahrungsentwendung) strikt zu unterscheiden. Anschließend wird die Keks-

packung von Team 2 dem Team 1 entwendet. Das bisher aus Anoden bestehende Team 1 wird dadurch ebenfalls zu einer Kathodeneinstellung verändert. Team 2 kommt durch die Feststellung, dass die Kekspackung bereits nur noch einen geringen Prozentsatz des ursprünglichen Inhalts enthält, nicht einmal zu einer anoden Haltung, sondern springt sofort zu derjenigen der Kathoden.

Dadurch lässt sich folgendes Schema ableiten:



Diese Polarisation kann nur durch die Depolarisation (Beseitigung gegenseitiger Stromladungen) aufgelöst werden. Wichtig dabei ist, dass eine isotherme (Haltung der gleichen Temperatur) Atmosphäre hergestellt wird. Die Adhäsion (Bindekraft zweier Körper) tritt automatisch nach der Beseitigung des Initiators (Anregers), in unserem Beispiel die

Kekspackung, die nach der Spannungsabgabe leer auf dem Tisch des Team 2 verweilt. (Beseitigung erfolgt mit dem grünen Punkt)

Über Spiele und Motivation

Als wir zu Beginn der Science Academy in Adelsheim unseren Kursraum betraten, fanden wir einen Stuhlkreis vor. Auf einigen Stühlen lagen Gegenstände: verschiedene Stifte, Scheren, Spitzer, Radiergummi usw. Diese waren Teil eines Herumgebespiels, bei dem es darum geht, dass einem beispielsweise eine Schere mit den Worten „Das ist eine Schere!“ von einer Person weitergegeben wird; diese fragt dann „Was ist das?“, und gibt den Gegenstand zurück. Der erste wiederholt seine Worte, und gibt die Schere wieder weiter, diesmal glaubt ihm Person 2, und gibt die Schere nun an Person 3 – und dann geht das ganze wieder zurück – und wieder vor – und immer so weiter. So lange dies nun nur mit einem Gegenstand gemacht wird, ist das nicht weiter schwer. Schwierig wird es erst, wenn mehrere Gegenstände im Umlauf sind. Dann heißt es, sich zu konzentrieren. Das fiel doch manchmal schwer und führte dann meist zu lautem Gelächter!



Was ist das? – Das ist ...

Auch außerhalb unseres Kursraums spielten wir immer wieder Spiele, die allesamt das Ziel hatten die Konzentration zu stärken, und uns Bewegung und frische Luft zu verschaffen.

Zum Beispiel das Spinnennetzspiel, bei dem wir Netzwaren bauten und auch noch hindurch klettern mussten, ohne die Schnüre zu berühren. Dabei mussten wir unsere Teammitglieder sogar teilweise durch die oberen Waben durchheben.

Solche Aufgaben motivieren und stärken den Teamgeist und schaffen außerdem eine lustige Atmosphäre.

Moral: Eine friedliche Nahrungsteilung wird wohl für immer eine mystische Angelegenheit, in den Tiefen der Erzählungen aus vergangenen Zeiten verborgen bleiben, auch wenn wir der Lösung des Problems in wissenschaftlicher Hinsicht allemal ein kleines Stückchen näher gekommen sind.

Aber was ist eigentlich Motivation?

Motivation kommt von dem lateinischen Wort *movere*, was so viel heißt wie „bewegen“, und ist sozusagen eine Kraft, die positiv dazu beiträgt, die Aufgaben zu bewältigen.

Motivieren bedeutet, die betreffenden Menschen in ihren grundlegenden Bedürfnissen (Selbsterhaltung, soziale Anerkennung usw.) zufrieden zu stellen.

Im Rahmen der Lerneinheit „Motivation“ zeigte Dörthe uns abschließend einen Film über die Fish! - Philosophie.

Die Fish! - Philosophie entstand in Amerika auf einem Fischmarkt (daher auch der Name). Entwickelt wurde sie von einem sehr kleinen Fischhandelsbetrieb. Die Erfinder der Fish! - Philosophie benannten vier Grundregeln der Motivation.

- Spielen
- Anderen Freude machen
- Sei präsent
- Wähle deine Einstellung

Motivierend ist es z.B. wenn man sich bestätigt fühlt in seinem Handeln, wenn jeder Freiheit hat zu eigenem Handeln, die Leistungen anerkannt werden usw.

Dagegen ist es demotivierend wenn z.B. sehr viel Druck auf die jeweilige Person ausgeübt wird und jeder Schritt mit viel (negativer) Kritik, und viel Tadel begleitet wird.

Bei uns waren Gründe für Demotivationen immer wieder unbrauchbare Ergebnisse.

Aber wenn man bei der Arbeit Spaß hat (→ spielt), besteht mehr Wille weiterzuarbeiten und auch schwere Arbeiten zu erledigen. Dadurch wird die Kreativität geweckt und angespornt, und Lachen schafft automatisch eine gute Atmosphäre.

An manchen Tagen trafen wir uns auch nach dem Abendessen, um an Präsentationen, Versuchen, Protokollen, usw. zu arbeiten. Das hätten wir nicht getan, wenn wir nicht manchmal eine Pause gemacht hätten um ein paar „scheinbar sinnlose“ Spiele zu spielen.

Anderen eine Freude zu bereiten ist natürlich immer gut für die Motivation, da es etwaige

Spannungen nimmt, und denjenigen, den man erfreut hat, ein gutes Gefühl gibt.

Das Arbeiten mit Personen, die immer präsent sind, ist sehr viel einfacher, als mit jemanden zu arbeiten, der immer gleichzeitig mit mehreren Dingen beschäftigt ist.

Eine Person, die präsent- also jetzt, in diesem Moment „da“ ist - spricht einen z.B. mit dem Namen an oder sagt es, wenn sie keine Zeit hat, und ist somit nicht halbherzig an irgendwelchen Aktivitäten beteiligt.

Dörthe war der Inbegriff der Präsenz. Wenn man Dörthe nach Hilfe fragte, war sie immer voll da.

Schon morgens ist es wichtig sich selbst vorzunehmen, was der Tag bringen soll – will ich Spaß haben, oder griesgrämig den Tag möglichst schnell rumbringen?

Jeder hat immer wieder einmal eine schlechte Zeit, in der auch traurige Ereignisse passieren – aber wir können das Leben nur durch die Veränderung der eigenen Einstellung ändern.

Die Abschlusspräsentation

Am letzten Dienstag, einen Tag vor der Abschlusspräsentation, mussten wir unsere Präsentation erstellen. Inhalte sollten dann am

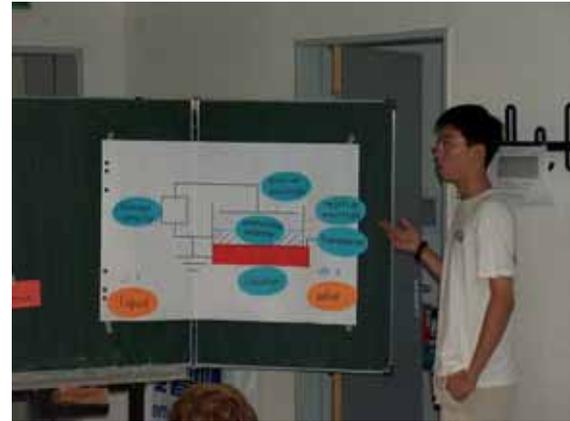
Mittwochnachmittag unsere Versuche und deren Ergebnisse, sowie die daraus erfolgten Projekterfahrungen sein.



Stress pur !?

Wir hatten in den zwei Wochen zwar sehr viel gelernt und erarbeitet, konnten aber in der kurzen Vortragszeit nur einen Bruchteil davon präsentieren. Natürlich mussten wir die Präsentation auch auf unser Publikum abstimmen: Da gab es zum einen den Auftraggeber vom ICT, der an unseren Messkurven interessiert war, und zum anderen gab es unsere Familien, die eher etwas über unsere Erfahrungen mit der Projektarbeit wissen wollten. Außerdem wollten wir Margaret und Pascal, unsere chinesischen Gast Schüler,

mit einbeziehen. Sie sollten einen Teil auf Englisch übernehmen.



„The voltage appears magically!“

So überlegten wir uns Präsentationstexte und erstellten die PowerPoint-Präsentation und die Flipcharts. Gleichzeitig mussten wir unseren Abschlussbericht fertig schreiben. Es ging hektisch zu. Wir teilten unser Team auf, sodass ein Teil an der Präsentation und der andere Teil an dem Bericht arbeitete. Es gab auch kleinere Streitereien unter den drei Teams, weil wir alle Dörthes USB-Stick benötigten, um die Messkurven und die Masterfolien für die PowerPoint-Präsentationen auf den eigenen Laptop zu übernehmen. Wir warteten oft ungeduldig, bis uns die anderen Teams endlich den Stick gaben.

Aber wir waren nicht die einzigen, die im Stress waren: Wir hielten auch unsere Kursleiter in Atem, wenn wir wieder einmal inhaltliche Fragen hatten oder ein Computer nicht so lief, wie wir uns es vorstellten.

Irgendwie schafften wir es dann doch, am Mittwochvormittag fast pünktlich mit der Generalprobe zu beginnen. Dabei wurde uns klar, dass wir bis zur richtigen Präsentation noch einiges zu tun hatten: Es gab noch Absprachefehler mit der Aufteilung der Texte, ein paar fachliche Fehler oder wir wussten nicht immer genau, wann wir die nächste Folie der PowerPoint Präsentation einblenden mussten...

Das größte Problem hatten allerdings die Teams ChemTech und PQC Inventions. Sie hatten sich nicht abgesprochen und wollten beide die Kreativitätstechniken erklären und dabei die Kopfstandmethode am Publikum vorführen. So musste das Team PQC Inventions kurzfristig umdisponieren.

Danach verbesserten wir unsere Präsentationen, schrieben noch letzte Karteikärtchen (auch Spickzettel genannt) zum Vortragen und gingen die unklaren Stellen noch einmal durch. Das Team PQC Inventions strich seinen Teil über Kreativität und ersetzte ihn durch das Thema Projektmanagement. Wir waren also perfekt vorbereitet, doch je näher der

Nachmittag kam, desto höher stieg das Lampenfieber. Vor allem fürchteten wir uns vor den Fragen am Ende der Präsentation. Damit hatten wir nämlich bei der Rotationspräsentation schon etliche eher weniger positive Erfahrungen gemacht.

Am Mittwochnachmittag kurz nach 15 Uhr war es dann soweit. Unsere Familien und Herr Potyra, der Stellvertreter unseres Auftraggebers, waren angekommen. Nach einer kurzen Begrüßung von Dörthe konnten wir als erste der drei Gruppen anfangen. Unsere Aufregung war groß, als wir vor den ganzen Zuschauern im voll besetzten Kursraum standen. Doch das legte sich bei den ersten Worten. Wir trugen fehlerfrei und mit viel Freude vor. Die Stellen, die wir bei der Generalprobe noch durch Improvisieren überbrücken mussten, konnten wir jetzt locker präsentieren. Auch Margaret erklärte unseren Versuchsaufbau gut verständlich auf Englisch. Fragen zu unserem Fachgebiet konnten wir problemlos beantworten. Schließlich war Peter extra zur Präsentation gekommen und er konnte manchmal erklärend einspringen.

Wir waren froh und erleichtert, wie gut die Präsentation geklappt hatte. Und wir waren stolz, dass wir den ganzen Berg Arbeit gemeinsam bewältigt hatten. Genauso ist es den beiden anderen Teams gegangen.

Als wir kurz darauf unser Zertifikat über die geleistete Projektarbeit in der Hand hatten, fanden wir es schade, dass diese schöne Zeit jetzt zu Ende ging.

Fazit – Was gibt es über den Kurs zu sagen?



Smiling faces

TheoPrax war ein sehr komplexer Kurs. Wie der Name schon sagt, ging es dabei gleichermaßen um Theorie, wie um Praxis. Das machte die Kursarbeit abwechslungsreich und sehr interessant.

Man könnte sogar behaupten, dass TheoPrax der abwechslungsreichste Kurs der ganzen

Academy war. Zugleich aber auf jeden Fall auch der anstrengendste...

Es gab keinen anderen Kurs, der unter solch einem Zeitdruck arbeiten musste. Dennoch hatten wir unglaublich viel Spaß an der ganzen Sache. Das lag aber bei weitem nicht nur an den immer wieder eingeschobenen Spielen. Die Atmosphäre bei uns war einfach genial!

Klar, dass es manchmal zu kleineren Konflikten kam, aber wozu hatten wir denn das Konfliktmanagement gelernt? Außerdem gab es da auch noch unsere Kursleiter. Diese standen uns bei Problemen, wo es nur ging, mit Rat und Tat zur Seite.

Wenn man unseren Kursraum betrat, wurde man meistens von fröhlich lachenden Gesichtern begrüßt. Es sei denn, es galt ein Angebot zu schreiben oder einen ernsten Arbeitsauftrag zu erfüllen. Bei so etwas waren wir sehr konzentriert und außer den Geistesblitzen, die immer mal wieder durch den Raum schossen, war es ruhig. Die richtige Mischung aus Ernsthaftigkeit und Spaß – so lautete das Geheimrezept, eben ein Kurs mit Ernstcharakter. Anders hätten wir unsere vielen Aufgaben auch gar nicht bewältigen können. Wir hatten neben den ganzen Arbeitsaufträgen schließlich noch Versuche durchzuführen. Diese waren sehr zeitaufwändig. Aber die Erfahrungen, die wir im

Umgang mit Chemikalien, technischen Geräten und allgemein mit Versuchsaufbauten machen durften, waren es wirklich Wert.

Im TheoPrax-Kurs wurden wahnsinnig viele Sachen gelernt und vertieft. Und das Ganze in so kurzer Zeit!

Kein Wunder, dass es unter uns manchmal zu kleineren Nervenzusammenbrüchen kam. Stress ist eben nur in einem bestimmten Maße gesund. Doch wir wären kein Team gewesen, wenn wir uns nicht immer wieder neu motiviert und aufgebaut hätten - dafür kannten wir ja nun auch genügend Motivationstechniken.

Jedem einzelnen von uns wurde in dieser Zeit der Academy bewusst, wie wichtig das Team für einen persönlich ist und wie leicht jeglicher Einfluss von Außen den Zusammenhalt ins Schwanken bringt.

In puncto „immer einen kühlen Kopf bewahren“ sind wir dadurch schon zu richtigen Profis geworden. Das wird uns im späteren Berufsleben sicherlich zu Gute kommen.

Auch die anderen Sachen, wie zum Beispiel Präsentationstechniken, Konfliktmanagement, einen Kostenplan aufstellen, ein Angebot schreiben, etc. , werden uns in ein paar Jahren mehr als bloß nützlich sein.

Es gab in der ganzen Academy keinen Kurs, der so viel auf die Zukunft vorbereitet hat, wie

TheoPrax. Im Kurs selbst gab es keinen, der nicht voll und ganz glücklich über seine Kurswahl war. Die traurige Stimmung zum Zeitpunkt des Abschiedes spricht da ganz und gar für sich.

Kurz und gut, das Fazit des TheoPrax-Kurses dürfte wohl in etwa so lauten:

Es gab keinen, der in diesen zwei Wochen nicht hundertprozentig gefordert wurde, neue und wichtige Sachen dazugelernt, unheimlich viel Spaß gehabt, und nicht zuletzt auch noch Freunde fürs Leben gefunden hat.

Die Autoren

Severin Bang,
Johannes Binder,
Matthias Blaicher,
Simon Budjarek,
Dina Cramer,
Veronique Dunai,
Hannah Ehnert,
Nikola Fath,
Veronika Julie Gaile,
Nadine Lehr,
Jan Christoph Peinemann,
Meike Schwabenland,
Jessica Traub,
Jingfan Ye,
Marielouise Zaiß

Quellenangaben

Krause, D.; Eyerer, P.: Projektarbeit mit Ernstcharakter. Ein Handbuch für die Praxis der Aus- und Weiterbildung in Schule und Hochschule TheoPrax Stiftung, Druck Otto Nees GmbH, Karlsruhe, 2004

WEKA Praxishandbuch: Methoden und Techniken im Projektmanagement Innovatives Projektmanagement; WEKA MEDIA GmbH & Co. KG, Germany 2003

Schlicksupp, H.: Ideenfindung, Vogel Verlag

Eyerer, P.: Doktorarbeit/ Eine zerstörungsfreie elektrische Prüfmethode zur Überwachung von Aushärtvorgängen an Duromeren; 30. Juni 1971



Die TheoPrax – Familie