

HESSISCHE SCHÜLERAKADEMIE

Mittelstufe – Jahrgangsstufen 7 bis 9

2. bis 11. Juli 2017

Dokumentation



Schirmherr: Kultusminister Prof. Dr. R. Alexander Lorz

7. Hessische Schülerakademie

Mittelstufe

2. bis 11. Juli 2017

- Dokumentation -

Herausgegeben von

BURG FÜRSTENECK

**Akademie für berufliche und musisch-kulturelle
Weiterbildung**

Eine Veröffentlichung der
Hessischen Heimvolkshochschule
BURG FÜRSTENECK
Akademie für berufliche und
musisch-kulturelle Weiterbildung

Am Schlossgarten 3
36132 Eiterfeld
www.burg-fuersteneck.de

Diese Dokumentation ist erhältlich unter:
<http://www.hsaka.de>



Grußwort

Hanns Thiemann,
1. Vorsitzender der Muischen Gesellschaft

Auf einer Schülerakademie treffen viele ganz verschiedene Menschen aufeinander. Hier trifft ein ehrgeiziger und zielstrebigter Mensch namens Homo Faber auf eine Muse:

Homo Faber: Ich finde es schön, dass ich mich bei diesem anstrengenden Tagesprogramm bei ganz viel Input in den Hauptkursen wenigstens in den Wahlkursen ein wenig erholen kann. Sonst würde ich das hier so viele Tage lang gar nicht durchstehen!

Die Muse: Oh, zum Erholen könntest Du allerdings auch einfach spazieren gehen oder Dich in die Sonne legen . . .

Homo Faber: Ja, aber dann doch lieber etwas Kreatives tun: Singen, Modellbau, Hörspiel und so.

Die Muse: Warum brauchst Du überhaupt Erholung? Wenn man sich mit Begeisterung in eine Sache stürzt, dann mag man doch oft gar nicht mehr aufhören!

Homo Faber: Stimmt! Oft denke ich, jetzt würde ich lieber im Hauptkurs weitermachen, und ehrlich gesagt: das Muische ist ja gar nicht so meine Sache! Aber irgendwie kommt man mal auf andere Gedanken.

Die Muse: Jetzt kommen wir der Sache schon näher. Ich für meinen Teil bin nicht auf die Schülerakademie gekommen, damit Du Erholung findest! Die Kehrseite von Begeisterung für eine Sache ist aber das einseitige Sich-Verlieren in einem Thema - und plötzlich nimmt man die möglichen Nebenaspekte seines Forschungsgegenstands gar nicht mehr wahr, weil man Scheuklappen aufgesetzt hat: die erhöhen zwar die Konzentration auf einen gewählten Aspekt, engen aber den Horizont ein.



Homo Faber: Na na, da achten doch die Dozenten im Hauptkurs immer wieder darauf, dass vielseitige Herangehensweisen und Methoden zum Einsatz kommen!

Die Muse: Das tun sie bestimmt – aber in den musischen Kursen gibt es die Möglichkeit, das Gehirn noch einmal ganz anders für die Vielseitigkeit all unserer Möglichkeiten zu öffnen - - -

Homo Faber: - - - ich verstehe, im Ausschalten unseres Verstandes befreien wir uns von den Fesseln der Vernunft und gelangen dann - - -

Die Muse: Halt, die Vernunft musst Du auch beim Musischen nicht abschalten! Vielmehr geht es darum, über den spielerischen Umgang unsere eigenen Möglichkeiten zu entdecken und so auf ganz neue Ideen zu kommen!

Homo Faber: Du meinst, die Muse dient eigentlich der Wissenschaft als Kreativinsel, um Neuland zu finden?

Die Muse: Umgekehrt dient dann die Wissenschaft der Muse, um dem natürlichen Bedürfnis des Menschen nach verstandesmäßiger Durchdringung gerecht zu werden und damit auch im Musischen neue Aspekte zu öffnen?

Homo Faber: Vielleicht dient gar nicht einer dem anderen – vielleicht sind beide Aspekte in jedem Menschen angelegt und befruchten sich gegenseitig. Wer einen Aspekt vernachlässigt oder ausblendet, wird bei dem anderen auf Dauer auf der Stelle treten. Wer dagegen die vielen Möglichkeiten seiner Selbst zur Blüte kommen lässt - - -

Die Muse: - - - nimmt die Welt nicht nur reicher wahr, sondern kann ihr auch mehr zurückgeben. Das genau ist der Grund, warum ich hier bin!

Allen Beteiligten der Schülerakademie wünschen wir weiterhin viele kreative und vielseitige Impulse!

Inhaltsverzeichnis

Grußwort.....	1
Vorwort	4
Danksagungen.....	6
Hauptkurse	
Chemie: Chemiegeschichte(n) ... Berühmten Naturforschern auf der Spur.....	9
Mathematik: Vermessungskunde	21
Physik: Welt der Kristalle	30
Geisteswissenschaften: Debattieren – Denken, Reden und Überzeugen	41
Kunst und Kultur: MiniDramen	54
Wahlkurse	
Sport: Sport und Teambuilding.....	65
Digitale Fotografie: Wenn die Bilder laufen lernen ... Ein Trickfilmkurs.....	70
Musik: A-cappella und Beatbox	76
Modellbau: BURG FÜRSTENECK im Modell	82
Medien: Hörspiel Produktion.....	88
Über die Akademie	
Pädagogische Betreuung	96
Akademiestruktur und Programmablauf.....	98
Pressebericht Hünfelder Zeitung.....	100

Vorwort

Ferenc Kréti, Hartmut Piekatz und Benedikt Weygandt

Vom 02. bis 11. Juli 2017 veranstaltete die Akademie BURG FÜRSTENECK die 7. Hessische Schülerakademie für die Mittelstufe (Jgs. 7-9) zur Förderung von besonders engagierten und begabten jungen Menschen.

Das Zusammentreffen zu Beginn der Sommerferien von 60 wissbegierigen und experimentierfreudigen Schülerinnen und Schülern mit einem ebensolchen Team aus Hochschullehrenden und Kulturschaffenden, versprach wie immer eine intensive und aufregende Zeit zu werden. Diese positive Erwartung wurde auch voll erfüllt und gipfelte am Gästenachmittag mit Eltern, Verwandten, Freunden und interessierten Besuchern in einen feierlich-fröhlichen Abschluss mit spannenden und auch überraschenden Werkschauen der Kurse. Ein besonderes Highlight war die großformatige Gestaltung eines Modells der BURG FÜRSTENECK als interdisziplinäres Ergebnis des Hauptkurses Mathematik und des Wahlkurses Modellbau.

Die Konzeption der Werkschau ist ein gutes Beispiel der didaktisch-methodischen Zielsetzung. Im Fokus stehen dabei hervorragende Ergebnisse und die Freude am wissenschaftlich-kreativen Gestalten der Schülerinnen und Schüler individuell und gemeinsam als eine Erfahrung begeisterten Lehrens und Lernens innerhalb eines den regulären Schulunterricht ergänzenden Angebots. Förderung in einer mehrdimensionalen Perspektive auf die Gesamtpersönlichkeit der 12 bis 15-jährigen Jugendlichen zielt u.a. auf:

- naturwissenschaftliche Denkweisen und Grundkompetenzen („scientific literacy“);
- persönliche Interessengebiete durch eigenständig motivierte Projektarbeit;
- fachliche Vertiefung und Erweiterung der Grenzen schulischen Unterrichts;
- soziale Kompetenzen, die helfen, persönliches und fachliches Wachstum auch im Zusammenhang ihrer gesellschaftlichen Relevanz wahrzunehmen;
- emotionale Kompetenzen, die u.a. die Entwicklung eines positiven Verhältnisses zu den eigenen Begabungen unterstützen;
- Sinn für komplexe Themen und (auch interdisziplinäre) Zusammenarbeit;

- das Verständnis für Gestaltungs- und Entwicklungsprozesse im Verhältnis von Fachlichkeit und Kreativität
- Die Bedeutung ästhetischer Zugänge und Arbeitsweisen in allen Fachbereichen

Jugendliche, die aufgrund ihrer Fähigkeiten nicht immer einen sozial leichten Stand haben, können innerhalb der Akademien mit Gleichgesinnten intensive Lernerfahrungen machen, ohne dass sie sich als „besonders“ wahrnehmen. So berichten ehemalige Teilnehmende und ihre Eltern häufig, dass sie aufgrund der Erfahrung während der Schülerakademien nicht nur fachlich, sondern insbesondere persönlich gestärkt zurück in den Schulalltag kamen.

Die Verstärkung der Hessischen Schülerakademien im bildungspolitischen Raum lässt sich auch an der Entwicklung des Netzwerkes verdeutlichen. Die wertschätzende Anerkennung unseres Bildungsangebots bei Teilnehmenden, Eltern und Schulen führte zu intensivem Austausch und Kommunikation über Pädagogik, Begabtenförderung und Schulentwicklung. Bildungsbiografien, die durch die Aufnahme an beiden Schülerakademien über einen potenziellen Zeitraum von fünf Jahren möglich sind, werden durch die Teilnahme von Geschwisterkindern ergänzt. Das Verhältnis aller Beteiligten wird intensiviert. Nicht zuletzt dadurch lässt sich das wachsende Interesse an dem von aktuellen und ehemaligen Akademiemitgliedern gegründeten gemeinnützigen „Alumni- und Förderverein der Hessischen Schülerakademien“ erklären. Neben inhaltsbezogenen Beiträgen sowie Impulsen für biografische Werdegänge mittlerweile studierender ehemaliger Akademiemitglieder beider Schülerakademien hilft der Verein, manche finanziellen Engpässe abzumildern.

Eine weitere Zielsetzung ist die synergetische Wirkung zwischen (natur-) wissenschaftlicher Arbeit und kreativ-gestalterischer Methoden. Die stetige inhaltliche und personelle Vernetzung der Schülerakademien als „Begabtenförderung“ und des bedeutsamen („Begabungsförderungs“-) Programms *Kulturschule Hessen*, führte zu der Entscheidung, die über die hessische Landesgrenze reichende bildungspolitische Bedeutung dieser beiden Programme kultureller Bildung innerhalb eines Fachsymposiums hervorzuheben. Vom 02.-04. März 2018 findet das Fürstenecker Symposium *Kulturelle Bildung auf dem Weg - Qualitätsbedingungen in der kulturellen Bildung am Beispiel der Schülerakademien und der KulturSchule Hessen* unter Schirmherrschaft des Kultusministers Herrn Prof. Dr. Alexander Lorz statt. Das Symposium in Kooperation mit dem Hessischen Kultusministerium sowie unter Beteiligung bundesweit herausragender Fachleute aus Wissenschaft und Kreativwirtschaft verspricht vertiefende und zukunftsweisende Impulse. Das Kuratorium Hessische Schülerakademien ist bei der Durchführung des Symposiums in zentraler Rolle vertreten, um die Schülerakademien inhaltlich, strukturell und finanziell weiterzuentwickeln.

Unser aufwändiges anspruchsvolles Vorhaben gelingt nunmehr seit 2011 aufgrund der wohlwollenden Unterstützung durch verschiedene Institutionen. Dabei sind insbesondere unsere wichtigsten Sponsoren, das Beilstein Institut zur Förderung der Chemischen Wissenschaften und das Hessische Kultusministerium mit Herrn Staatsminister Prof. Dr. Alexander Lorz als Schirmherr zu nennen. Die Hessische Lehrkräfteakademie hat das Vorbereitungstreffen tatkräftig unterstützt. Allen Verantwortlichen gilt dafür unser herzlichster Dank!

Wir danken natürlich auch den Leiterinnen und Leitern der Haupt- und Wahlkurse, dem pädagogischen Team und dem immer hilfsbereiten Team der BURG FÜRSTENECK für ihr herausragendes Engagement.

Fürsteneck, im November 2017

Danksagungen

Dr. Claudia Wulff, Redaktionsleitung

Die Qualität der 7. Hessischen Schülerakademie für die Mittelstufe und die Qualität der vorliegenden Dokumentation könnten ohne die vielen Menschen und Gruppen im Hintergrund, die mitdenken, mitarbeiten, die mit Rat und Tat zur Verfügung stehen und die uns finanziell unterstützen, nicht erreicht werden. Ihnen allen soll hiermit sehr herzlich gedankt werden.

Die Schülerakademie ist ohne das gesamte Burg-Team nicht zu denken; die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus der Verwaltung, der Küche und der Hausmeisterei haben während der Akademie tausende Fragen beantwortet, Wunden gekühlt und weit über ihre normale Arbeitszeit hinaus organisatorische Hilfe geleistet. An dieser Stelle soll insbesondere Herr Hartmut Piekatz, der Leiter von BURG FÜRSTENECK, erwähnt werden, dessen ruhige, immer unterstützende solidarische und kompetente Arbeit der Schülerakademie Raum und ein Zuhause auf der Burg vermittelt. Ihnen allen gilt unser ganz besonderer Dank.

Ein großer Dank gilt allen, die mit finanzieller Unterstützung die Schülerakademie erst möglich machen. Aus diesen Mitteln werden Honorare und Material bezahlt und Stipendien für Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt – alles sind wichtige Hilfen zur Steigerung unserer Qualität. Wir möchten hier folgende Institutionen, Gruppen und Personen nennen:

- Beilstein-Institut zur Förderung der Chemischen Wissenschaften,
- Hessisches Kultusministerium,
- Hessische Lehrkräfteakademie,
- Freundeskreis der Burg Fürsteneck,
- Gesellschaft der Freunde Lions Sulzbach e. V.,
- J.F. Lahr'scher Familienverband,
- Familie Vormwald

Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Wolfgang Metzler und seiner Frau Ingrid Baumann-Metzler, die seit Beginn in vielerlei Hinsicht die Schülerakademien fördern, begleiten und beraten und die im Prozess der Erstellung dieser Dokumentation eine wichtige Hilfe darstellen.

Ebenso sei hier Herrn Fabian Angeloni gedankt, der mit redaktioneller Genauigkeit für Layout und Ästhetik diese Dokumentation bearbeitet hat.

Den Referees der Beiträge der Haupt- und Wahlkurse soll unser Dank ausgesprochen werden; neben einem vollen Terminkalender fanden sie die Zeit, die Artikel zu lesen, zu kommentieren und inhaltliche Verbesserungen anzumerken. Damit tragen sie in einer sehr konstruktiven Weise zur Qualität dieser Dokumentation bei. Sie sollen deshalb hier namentlich genannt werden:

Liste der Referees

Kurs	Name	Institution
HK Chemie	Prof. Dr. Hans-Dieter Barke	Westfälische Wilhelms-Universität, Münster
HK Geisteswissenschaften	Jan Papsch	Anderlecht
HK Physik	Cornelius Krellner	Goethe Universität Frankfurt am Main
HK Mathematik	Prof. Dr. Thomas Sonar	Technische Universität Braunschweig
HK Kunst und Kultur	Prof. Dr. Ulas Aktas Ana Fröhlich-Rodrigues	Kunstakademie Düsseldorf Mainz
WK Sport & Teambuilding	Thomas Dedina	Hanau
WK Modellbau	Prof. Dr. Rosebrock	Fachhochschule Karlsruhe
WK Fotowerkstatt	Günther Schmuck	Eiterfeld / Leimbach
WK Hörspiel	Vincent Master	Frankfurt
WK A-capella und Beatbox	Julia Brockmann	Hamburg

Ihnen allen sei hiermit unser besonderer Dank gesagt! Ohne diese Unterstützung würde die Hessische Schülerakademie für die Mittelstufe nicht stattfinden können.

1.

Kurse

Hauptkurs Chemie: Chemiegeschichte(n) ... Berühm- ten Naturforschern auf der Spur

Nina Harsch und Günther Harsch

Welche Forscher haben zur Entwicklung der chemischen Formelsprache beigetragen? Was hat es mit Justus von Liebig's Fünf-Kugel-Apparat und mit August Kekulé's „Wurstformeln“ zu tun? Wie lassen sich die von Friedlieb Ferdinand Runge entwickelten „Musterbilder für Freunde des Schönen“ nachstellen, variieren und fachsprachlich deuten? Diesen und weiteren Fragen wird im Kurs „Chemiegeschichte(n): Berühmten Naturforschern auf der Spur“ nachgegangen. Dabei sind Kreativität, das Lösen von Knobelaufgaben und ein kooperatives Miteinander beim entdeckenden Lernen und vernetzten Denken gefragt ...

[Auszug aus der Kursankündigung]

Einleitung

Nachdem der historische Blickwinkel im Chemiekurs der letztjährigen HSAKA-M 2016 (Thema: Periodensystem der Elemente) bei den Schülerinnen und Schülern großen Anklang gefunden hatte, wurde dieser Faden im Jahr 2017 mit dem Thema „Chemiegeschichte(n) ... Berühmten Naturforschern auf der Spur“ konsequent weitergesponnen. Der Titel des Kurses deutet an, dass es sich dabei nicht allein um eine Aufreihung historischer Fakten handelt, sondern dass es auch darum geht, die Forscher als Persönlichkeiten näher kennenzulernen und damit ihre Forschungs- und Denkweisen sowie ihre Konzepte im Umfeld der chemischen Formelsprache besser verstehen zu können. Für derartige Vertiefungen ist im regulären Chemieunterricht meist kaum Zeit. Das ist schade, da das fachsprachliche und biographische Potential der Chemiegeschichte bildungswirksame Chancen eröffnet, die genutzt werden sollten.

Wissenschaftlicher Hintergrund

Das wissenschaftliche Konzept, welches zur Auswahl der sechs im Kurs behandelten Forscher führte, drehte sich um die Frage nach der Entwicklung der chemischen Formelsprache. Was chemische Formelsprache so wichtig und interessant macht, wird deutlich, wenn man sich näher mit ihren Vorzügen auseinandersetzt: Heutzutage ist es in der Chemie selbstverständlich, dass beispielsweise „C₃H₈“ für „Propan“ steht. Gleichzeitig können wir der Halbstrukturformel CH₃-CH₂-CH₃ entnehmen, dass das Propanmolekül drei durch Einfachbindungen verbundenen Kohlenstoffatomen enthält. Da wir wissen, dass Kohlenstoffatome jeweils vier Bindungen eingehen, ist uns anhand der Halbstrukturformel ebenfalls klar, dass an jedes der drei im Propanmolekül enthaltenen Kohlenstoffatome noch zwei bzw. drei Wasserstoffatome gebunden sind. Auch kennen und verstehen wir die Zusammenhänge zu weiteren Stoffen wie zum Beispiel Propanol, Propanal, Propen usw. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts war all dies vollkommen unbekannt: Molekulare Strukturen konnten zu dieser Zeit noch nicht ermittelt werden und somit mussten die Forscher sich vorzugsweise mit der phänomenologischen Ebene (vgl. Johnstone, 2000) begnügen. Wie kam nun die Entwicklung der chemischen Formelsprache in Gange? Anknüpfend an die Erkenntnisse von Lavoisier, Dalton, Berzelius und Avogadro (siehe Kurs 2016), haben hierbei die folgenden Forscher wichtige Beiträge geleistet:

Justus von Liebig (1803 – 1873): Der auf Empfehlung von Alexander von Humboldt mit 21 Jahren zum außerordentlichen Professor an der Universität Gießen ernannte Liebig hatte während eines Aufenthalts in Paris bei Joseph Louis Gay-Lussac die experimentelle Methode der Elementaranalyse erlernt und anschließend vereinfacht. So konnte er für jeden beliebigen Stoff mit der Verhältnisformel C_xH_yO_z herausfinden, aus welchen Massenanteilen an Kohlenstoff- (C), an Wasserstoff- (H) und an Sauerstoffatomen (O) sich dieser zusammensetzte. Dies war eine wichtige Vorarbeit zur Ermittlung von Summenformeln und Molekülstrukturen. Neben der Elementaranalyse machte Liebig viele weitere, noch heute relevante Entdeckungen

(Beispiele: Silberfulminat, Aldehyde, Benzoylderivate, Düngemittel, Fleischextrakt), viele davon gemeinsam mit seinem Freund und Kollegen Friedrich Wöhler.

Friedrich Wöhler (1800 – 1881): Der ebenso wie Liebig sehr begabte Chemiker arbeitete als Chemielehrer in Berlin und erforschte dort einen weißen Feststoff, den er Silbercyanat nannte und dessen Elementaranalyse die Formel AgCNO ergeben hatte, die erstaunlicherweise identisch war mit der Formel des von Liebig erforschten Silberfulminats, obwohl beide Stoffe sich in ihren Eigenschaften stark unterschieden. Dieser erstmals experimentell eindeutig nachgewiesene Fall eines vollkommen neuen Phänomens führte zum (von Berzelius geprägten) Isomeriebegriff und zur Einsicht in die Notwendigkeit vertiefter Strukturanalysen für künftige Forschungen. Eine weitere Entdeckung von Liebig und Wöhler betrifft das Synthesenetz rund um das Bittermandelöl und die Identifizierung des Benzoylradikals $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}$ als invariantem Strukturbaustein.

Charles Gerhardt (1816 – 1856): Der aus Straßburg stammende Charles Gerhardt wollte zunächst gar nicht Chemiker werden, gelangte jedoch dank einer Empfehlung von Justus von Liebig nach Paris, wurde dort zum Doktor und wenige Jahre später mit 28 Jahren in Montpellier zum Professor ernannt. Sein Interesse galt der Systematik der organischen Chemie, der Reform der Atom- und Molekülmassen und der Nutzung von Typenformeln. 1845 veröffentlichte er ein Buch, in dem er alle damals bekannten organischen Stoffe nach Summenformeln ordnete und zu heterologen und homologen Reihen grupperte (Gerhardt, 1845). Gerhardts geniales System erfuhr erst posthum die gebührende Anerkennung: Auf dem ersten internationalen Chemiekongress (Karlsruhe, 1860) unter dem Vorsitz von August Kekulé verständigte man sich auf die von Gerhardt vorgeschlagene Systematik.

Friedrich August Kekulé (1829 – 1896): Im Gegensatz zu Gerhardt hegte der aus Darmstadt stammende Kekulé schon früh den Wunsch, Chemiker zu werden und wurde ein Schüler Liebigs. Während eines Aufenthaltes in London stellte er seine Theorie zur Struktur von Molekülen (darunter auch das Benzol-Molekül) auf und beschrieb diese in seinem „Lehrbuch der Organischen Chemie“ (Kekulé, 1861). Hier ordnete Kekulé den wichtigsten Atomen organischer Moleküle (C/H/O/N/Cl) bestimmte konstante „Verwandtschaftseinheiten“ (Wertigkeiten, Valenzzahlen) zu und bereitete so den Übergang von der Systematik Gerhardts zur modernen Strukturtheorie der Moleküle vor. Zur Visualisierung seiner Vorstellungen nutzte Kekulé sogenannte „Wurstformeln“ (vgl. Abb.4). Dabei betonte er, dass diese „in keiner Weise die Konstitution, d. h. die Lagerung der Atome in der bestehenden Verbindung ausdrücken sollen.“ Sie sind also nicht vergleichbar mit modernen Kugel-Stab-Modellen. Dennoch sind sie gedanklich gesehen die unmittelbare Vorstufe zu dieser Art von Visualisierung und zur modernen Valenzschreibweise, welche wenig später durch die beiden schottischen Chemiker Archibald Couper und Alexander Crum Brown eingeführt wurde.

Josef Loschmidt (1821 – 1895): Der aus Böhmen stammende Loschmidt studierte in Wien Physik und Chemie, fand jedoch an der Universität keine Anstellung und arbeitete schließlich als schulische Lehrkraft. Nebenher beschäftigte er sich mit der chemischen Formelsprache und publizierte dazu eine umfangreiche Studie über die „Konstitutionsformeln der Organischen Chemie in graphischer Darstellung“ (Loschmidt, 1861). Die dort visualisierten 368 Strukturformeln, die sich über das ganze Gebiet der damaligen organischen Chemie erstreckten, sind chemie-historisch innovativ und auch aus heutiger Sicht größtenteils korrekt. Ob

Loschmidt Kekulé's Lehrbuch kannte, und ob Kekulé von Loschmidt's Broschüre gehört hatte, lässt sich nicht mehr sicher rekonstruieren. Vermutlich haben beide Forscher ihre Ideen nahezu gleichzeitig und unabhängig voneinander entwickelt. Loschmidt's graphische Formeln waren Kekulé's Wurstformeln insgesamt deutlich überlegen, denn sie brachten die Lagerung der Atome in den Molekülen klarer zum Ausdruck. Geehrt wurde Loschmidt jedoch erst 100 Jahre nach seinem Tod, da seine im Selbstverlag erschienene Broschüre nahezu unbekannt geblieben war.

Friedlieb Ferdinand Runge (1794 – 1867): Auch wenn Runge keinen direkten Bezug zur Entwicklung der chemischen Formelsprache darstellt, so passt er als Zeitgenosse Liebig's, Wöhler's, Gerhardt's, Kekulé's und Loschmidt's doch gut in die Reihe der „Chemiegeschichte(n)“ – und bereichert diese um den Blickwinkel eines Industriechemikers. Die durch seine Arbeit in der Chemischen Produktenfabrik inspirierten „Musterbilder für Freunde des Schönen“ (Runge, 1850; vgl. Abb. 6) lassen sich auf einfache Art nachstellen und mit Hilfe der Formelsprache verstehen. Die Bilder haben spätere Forscher zur Papierchromatographie inspiriert (vgl. Bussemas et al., 1994). Auch hat Runge zur Teerfarbenindustrie beigetragen (vgl. Harsch & Bussemas, 1985).

Didaktisches Konzept

Der historische Prozess, der zur Entwicklung der chemischen Formelsprache führte, ist nicht nur für gestandene Chemikerinnen und Chemiker, sondern auch für Schülerinnen und Schüler spannend – gibt er ihnen doch die Möglichkeit, sich selbst die Brille der alten Forscher aufzusetzen und deren Gedanken schrittweise nachzuvollziehen. Für die Gestaltung und Umsetzung des Kurses waren auch dieses Jahr wieder folgende didaktische Konzepte und Methoden von grundlegender Bedeutung:

Kreativität: Regelschulen bieten Kindern oft zu wenig Raum zum Entdecken und Ausleben ihrer Phantasie und Kreativität. Ein sinnvolles, nachhaltiges Lernen wird jedoch durch den Einsatz kreativer Techniken maßgeblich gefördert (Seitz & Seitz, 2012). Die kreative Arbeit sorgt für eine strukturierte und gezielte, aber auch spielerische, leichte und mit Spaß und Motivation verbundene kognitive Verankerung neu erarbeiteter Inhalte. Auf der HSAKA-M bestehen dafür ideale Bedingungen, denn dem Chemiekurs stehen Modellbaukästen und die Nutzung verschiedenster Bastel- und Kreativmaterialien aus der Materialkammer sowie ausreichend Zeit und Muße zur Verfügung.

Logisches Denken: Das selbständige Lösen kognitiv anspruchsvoller Aufgaben führt zu einem spürbaren Anwachsen der eigenen Kompetenz und ist dadurch mit positiven Emotionen verknüpft (Schröter & Erb, 2007). Knobelaufgaben, die durch logisches Denken gelöst werden können, motivieren die Schülerinnen und Schüler. Dies zeigte sich z. B. bei der Erarbeitung der „Wurstformeln“ nach Kekulé (vgl. Abb. 4) und bei Gerhardt's System (Abb. 3).

Entdeckendes und forschendes Lernen: Beim entdeckenden und forschenden Lernen stehen Lernarrangements im Zentrum, die ein eigenständiges Lernen motivieren sollen (Bruner, 1975). Dabei geht es nicht nur um wissenschaftlichen Ergebnisse, sondern vor allem auch

um wissenschaftliche Methoden (Bolland, 2011). Im Chemiekurs war die eigenständige Erarbeitung der homologen und heterologen Reihen nach Charles Gerhardt (vgl. Abb. 3) ein Beispiel dafür.

Historisches Lernen: Interesse, Langeweile, Irritation und Empathie sind einige der vielen Gefühlslagen, die unsere Begegnung mit Geschichte begleiten und unser Verständnis von vergangenen Menschen prägen können (Brauer & Lücke, 2013). Die Auseinandersetzung mit den Biographien früherer Forscher lässt deren Theorien für die Lernenden weniger „trocken“ erscheinen. Dazu gehört die Auseinandersetzung mit Fehlvorstellungen, die auch großen Persönlichkeiten unterlaufen sind (vgl. Barke et al., 2015). Ein Beispiel im Chemiekurs war der Vergleich von Kekulé's „Wurstformeln“ (Abb. 4) mit Loschmidt's Konstitutions-Formeln (Abb. 5).

Schülervorstellungen / Vorwissen: Erhebungen zeigen, dass Schülerinnen und Schüler zu vielen Themen ihre eigenen Vorstellungen mit in den Unterricht bringen. Zum Teil entsprechen diese nicht der heutigen wissenschaftlichen Interpretation (Barke et al., 2006). Es ist wichtig, den Vorwissensstand der Schülerinnen und Schüler aktiv in den Unterricht mit einzu beziehen. Im Chemiekurs wurde deshalb aufgrund des sehr heterogenen Vorwissens (JGS 7-9) am ersten Kurstag der Film „Atombindungen“ (FWU, 2015) gezeigt und gemeinsam besprochen, um ein tragfähiges Ausgangsniveau für alle sicherzustellen.

Didaktische Reduktion: Mit didaktischer Reduktion ist der Vorgang gemeint, der darin besteht, dass aus einer großen Menge von Sachverhalten lediglich die für das Lehren und Lernen des vorgesehenen Inhaltsfelds nötigen Inhalte ausgewählt und miteinander verknüpft werden (Rösler & Schmidkunz, 2005). Um die Grundlagen des Entwicklungsprozesses der chemischen Formelsprache verständlich einführen zu können, wurde eine klar begrenzte Vorauswahl an Forschern und Themen getroffen. Die dazugehörigen Inhalte wurden anschließend so aufgearbeitet, dass sie von der Schülergruppe nahezu ohne Erläuterungen und großes Vorwissen bearbeitet werden konnten.

Kooperatives Lernen: Eine Leitlinie des Chemiekurses besteht darin, eine angemessene Sensibilität hinsichtlich der Gruppendynamik zu beachten. Es soll sich stets jede Schülerin und jeder Schüler als vollwertiges Mitglied der Gruppe sehen, niemand darf ausgeschlossen oder benachteiligt (oder bevorteilt) werden. Konkret bedeutet das beispielsweise, dass jeden Tag mit Hilfe von Losen neue Kleingruppen (meist Zweiergruppen) gebildet werden und ein kooperatives Gruppenengagement erwartet und gefördert wird.

Der aus diesem Mix an Methoden und Konzepten entstandene natürliche Prozess der Erkenntnisgewinnung und Wissenserarbeitung ermöglicht eine verständnisbasierte und somit nachhaltige Verankerung von Fachwissen, für die im schulischen Kontext leider oft nicht genügend Zeit vorhanden ist. Fakten nicht einfach zu setzen, sondern den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, sie sich selbst schrittweise und reflektiert erarbeiten zu lassen, ist ein bewährtes Grundprinzip des HSAKA-M-Chemiekurses.

Ablauf des Kurses

Vorbereitende Schüleraufgabe

Zur Vorbereitung auf den Chemiekurs erhielt die Gruppe die folgenden zwei Aufgaben:

- (1) **Forschungsbericht:** „Überlege einmal, welche Idee oder welches Thema (egal, aus welchem Bereich) Dich in Deiner Vergangenheit so sehr beschäftigt hat, dass Du mehr darüber herausfinden wolltest und dies auch getan hast. Was hat Dich daran fasziniert oder Dich dazu inspiriert? Wie ist es dann weitergegangen? Schreibe dazu einen kurzen „Forschungsbericht“ (1-2 Seiten) und sende ihn uns bis zwei Wochen vor Kursbeginn per E-Mail zu.“
- (2) **Poster:** „Wir wünschen uns eine bunte, kurzweilige, dynamische und fröhliche Kennenlernrunde am ersten Kurstag! Dafür möchten wir Dich darum bitten, ein ansprechendes Poster über Dich selbst zu gestalten. Wer bist Du? Was ist Dir wichtig? Was sollten wir über Dich wissen? Was reizt Dich an unserem Chemiekurs? Alles, was Du der Gruppe über Dich mitteilen möchtest, darf auf das Poster! Beklebe es auch gerne mit Bildern und Fotos, bemale es, lass Deiner Kreativität freien Lauf... Bringe das Poster zum 1. Tag des Chemiekurses mit.“

Inhalte und Aktivitäten des Kurses im Überblick

Die folgende Tabelle gibt die inhaltlichen Bausteine des Kurses wieder.

Tab. 1: Inhalte des Chemiekurses der HSAKA-M 2017

Einstieg	Vorstellungsrunde, Forschungsberichte, Kursablauf Einführung „Atome und Atommodelle gestern und heute“
Hauptteil	Justus von Liebig Friedrich Wöhler Charles Gerhardt Friedrich August Kekulé Josef Loschmidt
Abrundung	Friedlieb Ferdinand Runge

Im Folgenden wird auf jeden Baustein kurz eingegangen und die wichtigsten Methoden und Inhalte sowie die Resonanz der Teilnehmenden zusammengefasst und mit Bildern illustriert.

Einstieg

Das Besondere an dem Konzept der HSAKA-M ist die Einbettung der Hauptkurse in ein ganzheitliches pädagogisches Konzept. Dieses erlaubt einen Rahmen, der über die inhaltlichen Aspekte des „Unterrichts“ hinausgeht. Soziale und kommunikative Kompetenzen werden gefördert, es herrscht ein wertschätzender und wohlwollender Umgang miteinander. Um hier den Einstieg zu finden, darf das gegenseitige Kennenlernen zu Kursbeginn nicht zu kurz kommen. Entsprechend präsentierten zunächst sowohl die Schülerinnen und Schüler, als auch die Kursleitung ihre Poster, gefolgt von einem angeregten „Karussellgespräch“ zu den aus den unterschiedlichsten Themenbereichen stammenden Forschungsberichten (vgl. die vorbereitende Aufgabe). Der zweite Teil des ersten Tages diente dann dem Gesamtüberblick zum Kursablauf sowie (anhand eines FWU-Films (2015)) einer Einführung in chemische Grundlagen zum Atombau und zu Atombindungen. Aufgrund der Heterogenität der Schülergruppe (JGS 7-9) ist die von den Kursleitern entwickelte Einführung unbedingt notwendig, um anschließend von einer gemeinsamen Wissensbasis aus starten zu können.

Hauptteil

Die in direktem Zusammenhang mit der Entwicklung der chemischen Formelsprache stehenden Forscher sind, wie in Tab. 1 erwähnt, Liebig, Wöhler, Gerhardt, Kekulé und Loschmidt. Runge bildet eine Art Exkurs und somit die Abrundung. Dennoch wurde die Chronologie im Kursablauf etwas verändert, so steht Runge am vorletzten und Loschmidt am letzten Tag. Dies hat strategische Gründe: An den ersten vier Tagen haben sich die Schülerinnen und Schüler ein enormes Wissen angeeignet. Es bietet sich an, ihnen danach einen Tag Abstand durch die Beschäftigung mit Runge und seinen „Musterbildern für Freunde des Schönen“ (Runge, 1850) zu bieten. So können sie sich danach mit neuem Elan Loschmidts Konstitutionsformeln widmen.

Justus von Liebig

Inhalt und Methoden:

- Biographischer Text über Liebigs Leben und Schaffen (Knallsilber, Elementaranalyse, Isomerie, Benzoyl-Gruppe); dazu: Erstellung von Postern
- Einführung in die Elementaranalyse (PPT, Exponate)
- Aufgabe zur Elementaranalyse des Bittermandelöls (Schrittfolge rekonstruieren und nachvollziehen)

Resonanz: Die Gruppe hatte Freude bei der kreativen Erstellung der Poster, die Exponate (Abb. 1) wurden interessiert begutachtet und bei der Besprechung der Aufgabe wurde aktiv mitgedacht, so dass ein fruchtbarer Gedankenaustausch entstand.

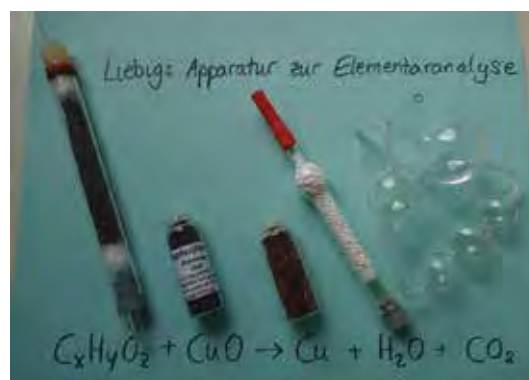


Abb. 1: Exponate zur Elementaranalyse nach Liebig

Friedrich Wöhler

Inhalt und Methoden:

- Biographischer Text über Wöhlers Leben und Schaffen (Cyanate, Isomerie, Harnstoffsynthese, Benzoyl-Gruppe); dazu: Erstellung von Postern
- Experiment: Bittermandelöl → Benzoesäure (Abb. 2)
- Aufgabe zum Synthesenetz zur Benzoyl-Gruppe (gedanklicher Ausgangspunkt: Bittermandelöl, s.o.); die Schülerinnen und Schüler mussten das Synthesenetz basierend auf vorgegebenen Kärtchen selbst rekonstruieren)

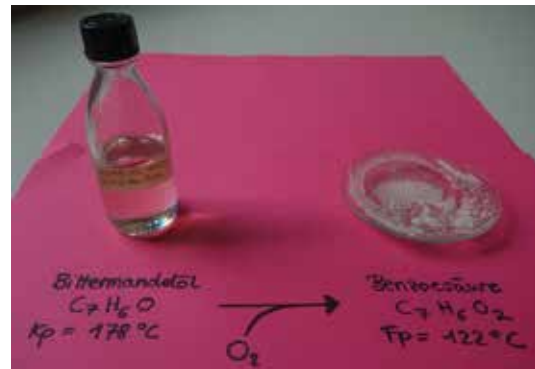


Abb. 2: Ausgangspunkt für das Synthesenetz

Resonanz: Es entstanden ansprechende Poster, das Experiment wurde mit Interesse aufgenommen. Die Aufgabe zum Synthesenetz bereitete der Gruppe anfangs Schwierigkeiten („Wo anfangen?“ und „Wie sieht die Grundstruktur des Netzes aus?“), die jedoch im Gespräch geklärt werden konnten.

Charles Gerhardt

Inhalt und Methoden:

- Biographischer Text über Gerhardts Leben und Schaffen (heterologe und homologe Reihen); dazu: Erstellung eines gemeinsamen Posters
- Aufgaben zu den heterologen und homologen Reihen (vorgegebene Kärtchen logisch ordnen und fehlende Informationen ergänzen [Abb. 3], Benennung der vier Stoffklassen, Diagramm: Einfluss der Summenformeln und Stoffklassen auf die Siedetemperaturen)
- Experiment: Overheadprojektion zur Löslichkeit homologer Alkohole in Wasser u.a. (Heimann, 2000)

The poster is a grid with four columns and several rows. The columns are labeled 'ALKOHOL', 'ALDEHYD', 'KARBOXYL', and 'AMID'. Each cell in the grid contains a small diagram or table showing boiling points and chemical formulas for various compounds in that class. The title 'Heterologe & homologe Reihen' is written in large, colorful letters at the top.

Abb. 3: Heterologe und homologe Reihen

Resonanz: Die „Live-Erstellung“ eines Sammelposters aus von allen Teilnehmenden zusammengetragenen „Informationsschnipseln“ wurde positiv aufgenommen. Die Aufgaben wurden mit sehr großer Motivation und Freude bearbeitet, zahlreiche Schülerinnen und Schüler waren begeistert von dem „Aha-Effekt“ des Denkprozesses.

Friedrich August Kekulé

Inhalt und Methoden:

- Biographischer Text über Kekulé's Leben und Schaffen (Typus CH_4 , Valenzkonzept, Wurstformeln, Weiterentwicklung durch Archibald Couper und Alexander Crum Brown, Benzolmolekül); dazu: Erstellung eines gemeinsamen Posters
- Aufgaben zu den historischen Wurstformeln (Zeichnen und Nachbauen mit Lego [Abb. 4] und Knetgummi, Korrelation mit den heutigen Strukturformeln)
- Aufgaben zum Benzolmolekül und zu Brombenzolderivaten (Aufstellen von Hypothesen zum Aufbau des Benzols und deren Überprüfung nach dem hypothetisch-deduktiven Schema von Kekulé)



Abb. 4: Wurstmodelle aus Lego.

Resonanz: Sowohl der biographische Teil, als auch die Knobelaufgaben rund um die Wurstformeln und das Benzolmolekül wurden von der Gruppe sehr gut angenommen und mit Motivation bearbeitet. Die innovativen Legomodelle wurden intensiv genutzt.

Abb. 4, spaltenweise: Methylamin, Schwefelsäure, 1,2-Dichlorethen, Acetaldehyd, Ameisensäure, Ethen, 1,1-Dichlorethen, Essigsäure

Josef Loschmidt

Inhalt und Methoden:

- Biographischer Text über Loschmidt's Leben und Schaffen (Konstitutionsformeln [Abb. 5], Gastheorie / Moleküldurchmesser); dazu: Erstellung eines gemeinsamen Posters
- Aufgaben zu den Konstitutionsformeln (Umschreiben in heutige Strukturformeln, Identifikation gemeinsamer Strukturmerkmale hochsiedender und hochschmelzender Stoffe)

Resonanz: Biographie und Aufgaben wurden von der Gruppe positiv aufgenommen, allerdings zog sich die Bearbeitung der komplexen Aufgaben in die Länge, so dass die Konzentration der Schülerinnen und Schüler gegen Ende etwas nachließ.

Abb. 5, zeilenweise: Ammoniak, Methan, Kohlenstoffdioxid, Ameisensäure, Kohlensäure, Ethan, Ameisensäuremethylester, Kohlensäuremethylester

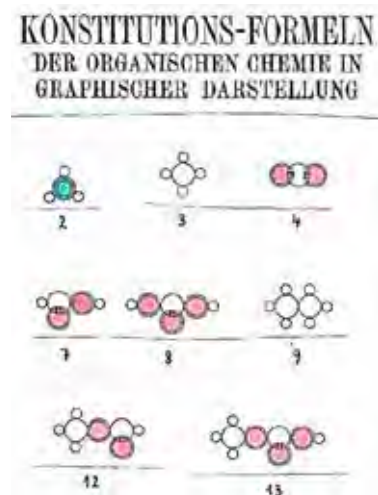


Abb.5: Formeln nach Loschmidt.

Abrundung

Friedlieb Ferdinand Runge

Inhalt und Methoden:

- Biographischer Text über Runges Leben und Schaffen (Chemische Produktenfabrik Oransienburg, Phenol und Anilin im Steinkohleteer, Runge-Bilder); dazu: Erstellung eines gemeinsamen Posters
- Einführung in die Methodik für das Erstellen von Runge-Bildern und deren physikalisch-chemische Deutung (PPT)
- Erstellen eigener Runge-Bilder mit Hilfe des Experimentiersatzes "Herstellung von Fließbildern nach Runge" (Fa. Hedinger)

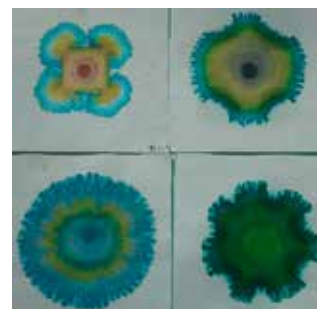


Abb. 6: Im Kurs erstellte Runge-Bilder

Resonanz: Das Erstellen eigener Runge-Bilder fand großen Anklang. Es entstanden gute, attraktive Bilder (Abb. 6, Abb. 7). Am letzten Tag, der auch der Vorbereitung des Gästetags diente, wurden auf Wunsch der Gruppe auf selbst imprägniertem Papier weitere Bilder erstellt. Durch die variable Imprägnierung mit verschiedenen Salzen sowie durch Einschnitte ins Papier (zur Steuerung des kapillaren Flusses) entstanden noch mehr spannende Effekte.

Kurze Reflexion

Der Kurs „Chemiegeschichte(n): Berühmten Naturforschern auf der Spur“ wurde von der Schülergruppe äußerst positiv aufgenommen. „Interessant“, „spannend“ und „informativ“ lauteten die von so gut wie allen Schülerinnen und Schülern in den Auswertungsbögen frei angegebenen Schlagworte. Dennoch ist auch festzuhalten, dass ein derartiger Kurs gerade in der Vorbereitung sehr zeitaufwändig ist und der Kursleitung viel abverlangt. Doch der Einsatz hat sich gelohnt, denn die Anerkennung und Wertschätzung der Teilnehmenden war spürbar: Aussagen in den Evaluationsbögen wie „Ihr habt den Kurs mit viel Liebe und Mühe gestaltet und vorbereitet“, „Der Kurs hat echt viel Spaß gemacht, weil ihr Euch so viel Mühe mit allem gegeben habt“, „Es war einfach nur super, vielen, vielen Dank!“ oder „Ich habe so viel aus diesem Kurs mitgenommen und gelernt [...], ihr wart als Kursleiter echt toll [...], weil ich es wirklich verstanden hab!“ spiegeln dies wieder. Danke dafür, liebe Schülerinnen und Schüler des Chemiekurses 2017!



Abb. 7: Der HSAKA-M-Chemiekurs 2017 (links) und der Kurstitel umringt von Runge-Bildern (rechts).

Literatur

Barke, H.-D. (2006): *Chemiedidaktik - Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen*. Springer.

Barke, H. D., Harsch, G., Marohn, A., & Krees, S. (2015). *Chemiedidaktik kompakt*. Springer Berlin Heidelberg. Kap. 9.

Bolland, A. (2011): *Forschendes und biografisches Lernen: das Modellprojekt Forschungswerkstatt in der Lehrerbildung*. Klinkhardt.

Brauer, J., & Lücke, M. (2013): *Emotionen, Geschichte und historisches Lernen: Geschichts-didaktische und geschichtskulturelle Perspektiven*. V&R unipress.

Bruner, J. S. (1975): *Der Akt der Entdeckung. Entdeckendes Lernen*. Weinheim.

Bussemas, H. H., Harsch, G., & Etre, L. S. (1994): Friedlieb Ferdinand Runge (1794–1867): "self-grown pictures" as precursors of paper chromatography. *Chromatographia*, 38(3), 243-254.

FWU Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (2015): Lehrfilm „*Atombindungen*“.

Gerhardt, C. (1854): *Précis de chimie organique* („Grundriss der Organischen Chemie“, 2 Bände). Chez Fortin, Masson et Cie.

Harsch, G., & Bussemas, H. H. (1985): *Bilder, die sich selber malen. Der Chemiker Runge und seine "Musterbilder für Freunde des Schönen". Anregungen zu einem Spiel mit Farben*. DuMont.

Hedinger (Firma): *Herstellung von Fließbildern nach Runge*. Artikel-Nr. RU 850.

Heimann, R. (2000). Schulpraxis – Experimentelle Wege zur Isomerie. *MNU*, 53(2), 103-107.

Johnstone, A. (2000): Teaching of chemistry - logical or psychological? *Chemistry Education: Research and Practice*. (1) 9-15.

Kekulé, A. (1861): *Lehrbuch der organischen Chemie oder der Chemie der Kohlenstoffverbindungen*. Ferdinand Enke.

Loschmidt, J. (1861): *Konstitutions-Formeln der organischen Chemie in graphischer Darstellung*. Engelmann.

Rösler, H. F., Schmidkunz, H. (2005): Die didaktische Reduktion – eine Bestandsaufnahme. In: *Praxis der Naturwissenschaften*, 8.

Runge, F. F. (1850): *Zur Farben-Chemie: Musterbilder für Freunde des Schönen und zum Gebrauch für Zeichner, Maler, Verzierer und Zeugdrucker*. Mittler.

Schröter, E., Erb, R. (2007): Die Entwicklung des Kompetenzerlebens und die Wirksamkeit von Lernhilfen beim selbständigen Lösen kognitiv anspruchsvoller Physikaufgaben. In: Höttecke, D.: *GDChP – Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*, 379. LIT.

Seitz, M., Seitz, R. (2012): *Schulen der Phantasie: Lernen braucht Kreativität*. Friedrich.

Autoren



Prof. Dr. Günther Harsch war von 1990 bis 2013 als Professor für Chemiedidaktik an der Universität Münster tätig. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören unter anderem die Entwicklung von Konzepten zum entdeckenden Lernen und vernetzten Denken, die Förderung der Raumvorstellungsfähigkeit mit Hilfe von Stereobildern sowie Untersuchungen zu Problemen mit der Formelsprache im Chemieunterricht und deren Korrektur



Dr. Nina Harsch ist Diplom-Landschaftsökologin, hat im Bereich Chemiedidaktik promoviert und entwickelt in der Abteilung „Forschung, Transfer und Weiterbildung“ des Zentrums für Lehrerbildung der Universität Münster Konzepte die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und zur Vernetzung der Akteure in der Lehrerbildung. In Kooperation mit dem Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht (FWU) entwickelt sie audiovisuelle Medien für den Chemieunterricht.

Hauptkurs Mathematik: Vermessungskunde

Harald Löwe und Stephan Rosebrock

Wie misst man die Höhe eines Gebäudes, ohne dass man hinein kann oder eine Leiter stellen kann? Wie erstellt man einen genauen Grundriss eines Gebäudes? Diese und ähnliche weitere Fragen werden wir behandeln. Dabei werden wir nicht nur die dazu notwendige Mathematik verstehen, sondern wir erproben das Gelernte gleich. Wir messen die Höhe des Burgturms und erstellen einen Grundriss des Burggeländes. Dazu nutzen wir Messgeräte wie den Laser-Distanzmesser und den Theodolit und arbeiten mit spezieller Software auf dem Computer.

Basis dafür sind die sogenannten trigonometrischen Funktionen wie Sinus, Cosinus und Tangens und Sätze, wie der Sinussatz.

[Auszug aus der Kursankündigung]

Wissenschaftlicher Inhalt

Der mathematische Kern des Kurses liegt in der Trigonometrie, die in der Vermessungskunde durch die Winkelmessungen per Theodolit in natürlicher Weise auftritt. Mit Blick auf das Aufmessen von Grundrissen nach Polarverfahren und die in der Auswertung auftretende Umrechnung von Polarkoordinaten in kartesische Koordinaten reicht die Einführung von Sinus und Kosinus am rechtwinkligen Dreieck allerdings nicht aus. Daher werden diese Winkelfunktionen direkt am Einheitskreis eingeführt. Genauer: Jeder Punkt P des Einheitskreises mit Zentrum im Ursprung O ist durch den Winkel α der Strecke OP zur x -Achse eindeutig bestimmt. Es liegt daher nahe, $\cos \alpha$ und $\sin \alpha$ als „Namen“ der x - und y -Koordinate von P einzuführen. Im Anschluss kann für den Winkelbereich von 0° bis 90° der Zusammenhang zu den bekannten Eigenschaften von Sinus und Kosinus für rechtwinklige Dreiecke direkt gefolgert werden. Bei dieser Gelegenheit wird der für die Vermessungskunde unverzichtbare Tangens als Verhältnis von Gegenkathete zu Ankathete gleich mit eingeführt.

In der Vermessungskunde kommen jedoch häufig auch nicht rechtwinklige Dreiecke vor. Für die Ermittlung unbekannter Seitenlängen sind hier zwei Sätze der Trigonometrie von besonderer Bedeutung:

Sinussatz: Das Verhältnis der Sinus zweier Winkel in einem Dreieck entspricht dem Verhältnis der gegenüberliegenden Kanten.

Kosinussatz: Für die drei Seiten a , b und c eines Dreiecks sowie für den der Seite c gegenüberliegenden Winkel (d. h. den zwischen den Seiten a und b liegenden Winkel) γ gilt:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

Aus der Vermessungskunde benötigt man den prinzipiellen Aufbau eines Theodolits und dessen Verwendung zum Messen von Horizontal- und Höhenwinkeln.

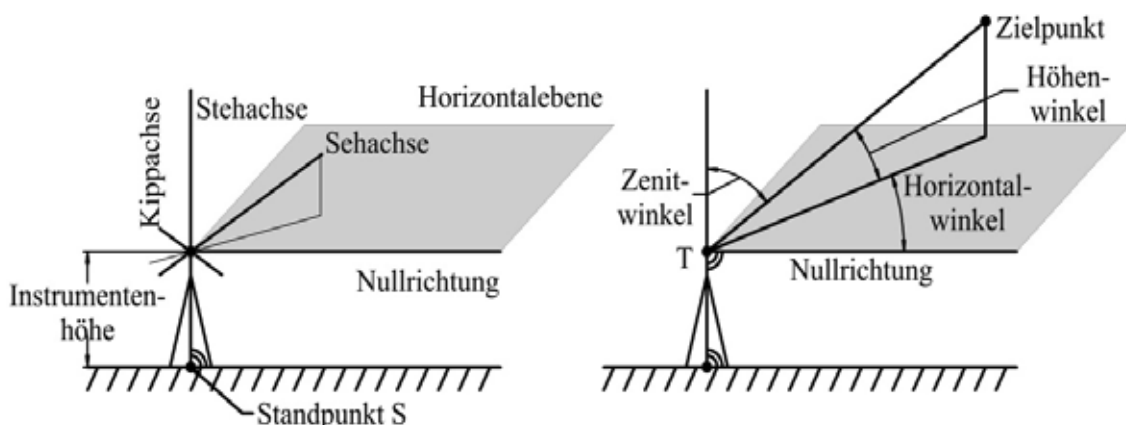


Abb. 1: Prinzip eines Theodolits

Die prinzipielle Funktionsweise eines Theodolits kann man aus Abb. 1 ablesen: Die *Stehachse* des Instruments befindet sich lotrecht zum als horizontal gedachten Erdboden über dem eigentlichen *Standpunkt S* des Vermessers; die *Kippachse* schneidet diese senkrecht in einem Punkt *T* und liegt folglich auf der zum Erdboden parallelen *Horizontalebene*. Der Abstand von *T* zum Standpunkt *S* heißt *Instrumentenhöhe* und ist abhängig vom jeweiligen Aufbau des Theodolit auf dem Stativ. Eine Richtung in der Horizontalebene ist als Nullrichtung ausgezeichnet. Zum Messen wird durch das um Steh- und Kippachse drehbare Fernrohr des Theodolits der gewünschte Zielpunkt anvisiert (Abb. 2); die sich hierbei ergebende *Sehachse* schneidet die Kippachse senkrecht. Ablesbar sind nun die beiden im rechten Teil von Abb. 1 eingezeichneten Winkel, nämlich der Horizontal- und der Höhenwinkel. Genauere technische Einzelheiten zu den Messverfahren findet man zum Beispiel in den Büchern von Matthews (1997, 2003). Die Genauigkeit der im Kurs verwendeten Theodolite betrug wenige tausendstel Grad.



Abb. 2: Fernrohr

Die nach dem Vermessen mit Theodolit und Entfernungsmesser (zum Einsatz kamen hier

Maßband und Laser-Distanzmesser) bei der Auswertung auftretenden mathematischen Probleme sind zwar mit elementarer Trigonometrie lösbar, erfordern aber dennoch intensives Nachdenken und zielgerichtete Lösungsstrategien. An dieser Stelle sei exemplarisch ein Verfahren aufgeführt (Abb. 3): Gesucht sind die Koordinaten der Turmspitze *S*, wobei sich der Koordinatenursprung im Punkt *O* befindet. Die *z*-Achse ist vertikal, während die *x*-Achse durch die Richtung *FF'* bestimmt ist. Gemessen werden die Horizontaldistanz zwischen den Fußpunkten *F* und *F'* sowie die Höhenwinkel α, α' und die Horizontalwinkel β, β' . Der entscheidende Schritt bei der Auswertung besteht im Berechnen der Entfernung *s* im eingezeichneten horizontalen Dreieck durch den Sinussatz:

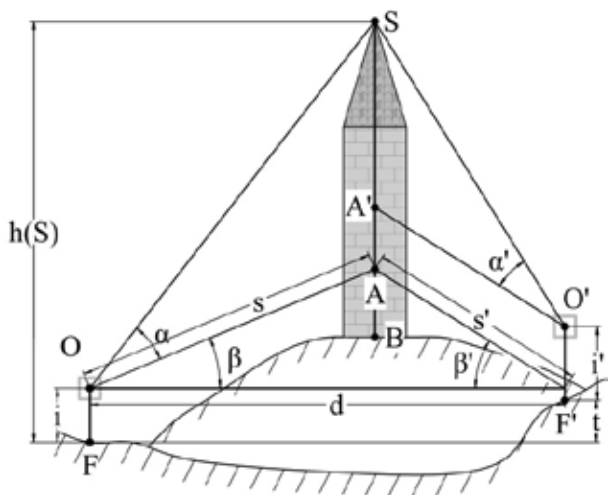


Abb. 3: Koordinatenermittlung

Die Genauigkeit der im Kurs verwendeten Theodolite betrug wenige tausendstel Grad.

$$s = \frac{\sin \beta'}{\sin(\beta + \beta')} \cdot d.$$

Im Anschluss können die gesuchten Koordinaten bestimmt werden:

$$\begin{aligned} x &= s \cdot \cos \beta \\ y &= s \cdot \sin \beta \\ z &= s \cdot \tan \alpha. \end{aligned}$$

Durch die wiederholte Anwendung dieser Rechnung lässt sich eine vollständige Fassade punktweise aufmessen. Hieraus kann man durch eine Parallelprojektion oder geeignetes Drehen des Koordinatensystems einen maßstabsgerechten Aufriss der Fassade gewinnen. Die

hierbei nötigen Rechnungen (für den Aufriss der Ostfassade von Burg Fürsteneck wurden über 100 Punkte vermessen) wird man dabei mit Hilfe einer Tabellenkalkulation erledigen.

Didaktisches Konzept

Häufig wird im Schulalltag Mathematik als ein fertiges Gebäude dargestellt – hier gibt es Formeln für jedes beliebige Problem. Praxisbeispiele sind häufig geschönt und haben mit wirklicher Praxis oft nichts zu tun. Neben dem forschenden Lernen innerhalb der Mathematik bestand unsere didaktische Leitlinie daher vor allem aus der Idee, die gewonnenen Erkenntnisse praktisch umzusetzen und hierbei auch die vielen Stolpersteine der Praxis sichtbar zu machen. Angeregt durch das Ambiente der Burg Fürsteneck haben wir dabei als Fragestellungen aus dem „wirklichen Leben“ einfache Vermessungsaufgaben ausgewählt: Wie kann ich den Burghof, also eine Fläche mit vielen Ecken und Kanten, vermessen? Wie kann ich eine Fassade mit all ihren Fenstern und Türen vermessen und dann maßstabsgetreu zeichnen? Welche Möglichkeiten der Darstellung gibt es dazu?

Die hierzu nötige Messausstattung für drei Vermessungstrupps wurde von dem Schülerlabor „Mathe-Lok“ am Institut Computational Mathematics der Technischen Universität Braunschweig zur Verfügung gestellt.

Im mathematischen Fokus des Kurses stand die Trigonometrie, die bei Vermessungen mit dem Theodolit wie selbstverständlich auftritt und hierdurch erlebbar wird. Die bei dem Erlernen der notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten eingesetzten Methoden waren dem jeweiligen Thema angepasst: So wurden die trigonometrischen Funktionen bereits vor Beginn des Kurses in den Vorbereitungsaufgaben selbständig erarbeitet und anschließend auf der Akademie wiederholt und gefestigt, während Sinus- und Kosinussatz sowie der trigonometrische Flächensatz gemeinsam erarbeitet wurden, um die hierzu notwendige Zeit so gering wie möglich zu halten. Die Planung, Durchführung und Auswertung der eigentlichen Vermessungsaufgaben (Höhenermittlung, Grundriss- bzw. Aufrissaufnahme) wurden dagegen – soweit möglich – den Schülerinnen und Schülern überlassen. Hierzu waren jeweils die folgenden Schritte notwendig.

1. Planung und Erkundung: Welche Daten muss ich messen? Kann ich diese messen? Macht mir das Gelände eventuell Probleme und wie kann ich diese lösen? Wie kann ich die Auswirkung von Messungenauigkeiten verkleinern?
2. Durchführung der Messung: Auch wenn es einfach klingt – Vermessung erfordert ein hohes Maß an Konzentration, geduldigen und präzisen Umgang mit den Messgeräten und ein penibles Notieren der Ergebnisse, um nicht die gesamte Messung wertlos zu machen.
3. Erarbeiten der nötigen mathematischen Verfahren zur Auswertung: Dieses wurde zu meist in zwei Stufen vollzogen.
 - 3.1. Nachdenken der Schülerinnen und Schüler über das Problem mit dem Ziel, Teilprobleme zu erkennen, Lösungsstrategien auszuarbeiten und die noch bestehenden Schwierigkeiten präzise zu benennen.
 - 3.2. Vorstellen der Lösungsansätze und gemeinsames Lösen der noch vorhandenen Probleme mit dem gesamten Kurs.

4. Auswertung der Messungen mit den erarbeiteten Verfahren: Bei den umfangreichen Messungen wurde von jedem Teilnehmenden ein Datensatz ausgewertet. Im Anschluss wurde die Rechnung Excel übergeben.
5. Umsetzen der Auswertung in Zeichnungen (Grundriss, Aufriss). Ziel hierbei war ein „Erleben“ der Ergebnisse sowie ein Aufzeigen der Messungenauigkeiten.

Das unter Punkt 3.1 benannte Erarbeiten einer Lösungsstrategie kann man durchaus als Kernpunkt des didaktischen Konzepts bezeichnen und steht am ehesten mit dem Schlagwort „forschendes Lernen“ in Verbindung. Daher wurde das Ziel (wie etwa Berechnung von Koordinaten aus den Messergebnissen) nur grob umrissen und keinerlei Hinweise auf Lösungswege gegeben. Hauptziel war weniger das Erarbeiten einer vollständigen Lösung als vielmehr das Erkennen der eigenen Probleme und das Nachdenken über Lösungsstrategien. Erwartungsgemäß war dieser Teil für die Schülerinnen und Schüler sehr ungewohnt und wurde als schwierig, aber auch als interessant und spannend empfunden, da die Notwendigkeit der Mathematik aus dem praktischen Problem klar erkennbar ist.

Vorbereitende Schüleraufgaben

Einige Wochen vor Akademiebeginn erhielten die Schülerinnen und Schüler von uns ein vorbereitendes Dokument und zwar alle das gleiche. Unter dem Titel „Einführung in die Vermessungskunde“ werden in dem achtseitigen Dokument Grundlagen beschrieben, die den Schülern teils bekannt und teils neu waren. Es geht in dem Vorbereitungsmaterial um den Umgang mit Quadratwurzeln, den Satz des Pythagoras, Abstände und dann ausführlich um die Winkelfunktionen. 12 Aufgaben sollten das Gelernte absichern.

Die Schülerinnen und Schüler hatten die Aufgabe, vor Akademiebeginn den Einführungstext zu lesen, soweit wie möglich zu verstehen und sich an den Aufgaben zu versuchen. Alle Schüler haben das gemacht; nicht alles in dem Text wurde von allen verstanden. Manche Schülerinnen und Schüler hatten fast den gesamten Inhalt des Einführungstextes bereits im Mathematikunterricht behandelt, für andere war dagegen fast alles neu.



Abb. 4: Kursarbeit zur Theorie der Vermessungskunde

Ablauf des Kurses

Der erste Tag begann mit einer Kennenlernrunde. Im Kurs waren 8 Mädchen und 4 Jungen aus den Klassenstufen 7 bis 9. Ein Mädchen der 9. Klasse besucht bereits parallel zur Schule eine Mathematik-Erstsemestervorlesung an der Universität.

Nach dieser Runde wurden die verschiedenen Winkleinheiten (Grad, Gon, Rad, Strich) und die Aufgabe und Funktionsweise eines Theodolits erläutert. Anschließend wurde praktisch am Theodoliten gearbeitet. Der Aufbau und das Horizontrieren und Zentrieren der Geräte standen dabei zusammen mit einer Sicherheitseinweisung im Mittelpunkt. Als erste Übung wurden dann Punkte im Gebälk des Burgturms sowie die Turmspitze gemessen. Zu diesem Zeitpunkt waren die Winkelfunktionen bei einigen Schülern noch nicht gut verstanden. Die Schülerinnen und Schüler konnten aber nach einer kurzen Einarbeitungszeit bereits souverän mit dem Theodolit umgehen und präzise arbeiten.

Am Nachmittag wurde über \sin , \cos und \tan gesprochen, um das Verständnis dieser Winkelfunktionen zu vertiefen. Mit Hilfe der Winkelfunktionen wurde dann die Höhenmessung vom Vormittag ausgewertet.

Der Dienstag wurde mit zwei Aufgaben eingeleitet, die zu Berechnungsmethoden führen, die im Weiteren eine Rolle spielen sollten. Es ging um die Bestimmung von kartesischen Koordinaten. Anschließend wurden die Schüler und Schülerinnen in drei Gruppen aufgeteilt. Der Burghof wurde (gedanklich) in drei Teile aufgeteilt und jede Gruppe bekam ihr Areal zugewiesen, welches sie ausmessen sollte. Sehr selbständig arbeiteten die Schülerinnen und Schüler anschließend mit Theodoliten und Abstandsmessern und ermittelten die notwendigen Daten. Nachmittags wurde mit der Auswertung begonnen. Hier zeigten sich zum ersten Mal für das praktische Arbeiten typische Probleme: Es wurden nicht immer die richtigen Werte beim Theodoliten abgelesen.

Am Mittwoch war das Ziel, die von jeder Gruppe gemessenen Daten in Polarkoordinaten vom Vortag in kartesische Koordinaten umzurechnen um damit einen Plan des Burghofs zu erstellen. Das erforderte zuerst einmal Theorie: Wie finde ich die kartesischen Koordinaten, wenn ich nur Polarkoordinaten habe? Nachdem sich die Schülerinnen und Schüler die notwendigen mathematischen Hilfsmittel noch einmal klar gemacht hatten, wurden in jeder Gruppe

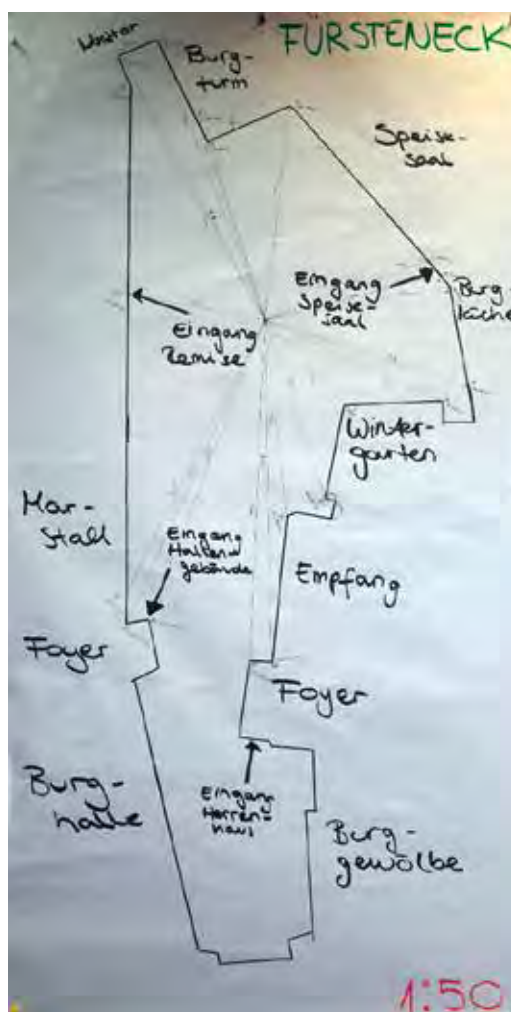


Abb. 5: Grundriss des Burghofs

die kartesischen Koordinaten ihrer Punkte berechnet und anschließend auf Millimeterpapier aufgezeichnet. Eine Gruppe hatte die Winkel im Uhrzeigersinn gemessen, statt gegen den Uhrzeigersinn, was dazu führte, dass der entstehende Plan spiegelverkehrt wurde und noch einmal gemacht werden musste. Eine andere Gruppe war besonders schnell fertig und wurde deshalb von uns in 3-dimensionale Polar- und kartesische Koordinaten eingeführt. Selbst entdeckten sie bei der Einführung die Methode, um Polar- in kartesische Koordinaten umzuwandeln. Anschließend trugen sie ihre Erkenntnisse den anderen Schülerinnen und Schülern vor. Es entstanden drei Pläne, die dann noch an den gemeinsamen Punkten zusammengefügt werden mussten.

Der Donnerstagvormittag diente der Vermessung einer Burgaußenwand einschließlich aller Fenster und Türen. Jede der drei Gruppen erhielt einen anderen Teil der Wand zum Vermessen. Bei ca. 120 Messpunkten mussten jeweils zwei Winkel gemessen werden. Von ca. 20 dieser Punkte wurden zudem die Abstände gemessen. Jede Gruppe baute also einen Theodolit auf. Eine Schülerin erstellte eine Skizze um mit einheitlichen Namen der zu vermessen- den Punkte bei der Auswertung im Anschluss keine Probleme zu bekommen. Sorgfältig wurden zusätzlich die Abstände und Winkel zwischen den drei Theodoliten gemessen, um zu den Messpunkten, bei denen keine Abstände gemessen wurden, die Abstände berechnen zu können. Die Messungen dauerten den gesamten Vormittag. Am Nachmittag wurde noch Theorie erarbeitet. Anhand praktischer Beispiele wurde eine Formel für den Flächeninhalt von Dreiecken und der Sinussatz entwickelt.



Abb. 6: Vermessung der Burgwand

Der Freitagmorgen begann mit mathematischer Forschungsarbeit in den einzelnen Gruppen. Die Gruppen hatten den Auftrag, mit den gegebenen Daten – also allen gemessenen horizontalen und vertikalen Winkeln zu den jeweiligen Messpunkten von den drei Theodolitenstandpunkten und wenigen Abständen – zu überlegen, wie man die kartesischen Koordinaten findet. Die Schüler waren mit einer echten mathematischen Frage konfrontiert, wie sie

Mathematiker auch haben: *Hier ist ein Problem, finde heraus, wie du das löst.* In allen Gruppen gab es konstruktive Ideen. Das Problem wurde insbesondere auch dadurch komplex, weil zusätzlich die Winkel zwischen den Theodolitenstandpunkten zu berücksichtigen waren. Am Nachmittag sollten die Schüler dann mit den gewonnenen theoretischen Erkenntnissen versuchen, für einige Punkte die kartesischen Koordinaten zu ermitteln. Auch am Samstagvormittag wurde noch die Hälfte der Zeit mit Punktberechnungen zugebracht.

Anschließend gab es eine kurze Einführung für die Schüler in projektive Geometrie. In dieser Geometrie haben je zwei Geraden einen Schnittpunkt. Sie kommt ursprünglich aus der Kunst: Man malt, was man sieht. Parallele Linien schneiden sich im Unendlichen. Grundlagen dieser Geometrie zu verstehen, war wichtig für die danach folgende Zentralprojektion.

Projektionen sind Bilder von 3-dimensionalen Objekten in einer Ebene. Es gibt verschiedene Weisen, Projektionen durchzuführen. Leicht zu verstehen ist die Parallelprojektion, wenn die Abbildungsstrahlen senkrecht zur Bildfläche verlaufen. Nach einer kurzen Einführung in die Parallelprojektion haben wir mit den Schülern ausführlich die Zentralprojektion besprochen. Es bedarf eines guten geometrischen Vorstellungsvermögens und mathematischen Verständnisses, um die Zentralprojektionen auch mit schräger Bildfläche zu verstehen. Relativ leicht ist aber aus den Daten des Theodolits die Zentralprojektion abzuleiten. Der Theodolit führt selbst in natürlicher Weise eine Zentralprojektion aus.

Den Sonntag starteten wir mit einer gemeinsamen Planung, wie wir am Abend die interne Vorführung unserer Arbeit und unserer Ergebnisse gestalten wollten. Anschließend splitteten wir uns in drei Gruppen. Die Gruppe A zeichnete die Burgfassade nach den Messergebnissen der letzten Tage, Gruppe B klebte die Einzelpläne zum Burghof zusammen und Gruppe C bereitete Plakate für die Vorführung am Abend vor.

Am Abend beim Einblick in die Kurswerkstätten konnten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der anderen Kurse an einem aufgebauten Theodolit eine von zwei von uns angebotenen Messungen vornehmen. Entweder konnten sie die Höhe eines Turmes durch Messung eines Winkels oder die Steigung des Burghofs im Eingangsbereich zur Burg messen. Nach der Messung halfen die Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer bei der Berechnung.

Der Montag stand ganz im Zeichen der Planung der Werkstattbesuche der Eltern. Es mussten der Ablauf geplant, Poster gezeichnet, Messungen vorgenommen, Materiallisten erstellt usw. werden.

Fazit

Insgesamt war es beeindruckend, mit welchem Engagement die Schülerinnen und Schüler hier intensiv gemeinsam gearbeitet haben. Häufig mussten wir die Schüler an die Pausen erinnern, so sehr waren sie in ihre Arbeit vertieft. Der nicht immer einfache Stoff wurde von den Schülerinnen und Schülern gut verstanden.

Spannend war für uns alle der Übergang von der Theorie zur Praxis. Auch wenn die Mathematik gut verstanden wurde, gab es etliche Probleme für uns alle die vielen verschiedenen

gemessenen Daten von verschiedenen Standpunkten mit verschiedenen Höhen der Theodoliten und verschiedenen Nullachsen sinnvoll miteinander so zu verrechnen, dass die gewünschten Koordinaten gefunden werden konnten. So entstand einmal ein seitenverkehrtes Bild, welches dann umgedreht durchgepaust wurde, um die richtige Darstellung zu erhalten. Die Praxis ist schwieriger, als es die Theorie ahnen lässt.

Literatur

Harald Löwe. *Anwendungen der Geometrie in der Vermessungskunde*, Mathematikinformation 58 (2013), 29-49.

Volker Matthews. *Vermessungskunde 1*, 29. Aufl. Teubner (2003).

Volker Matthews. *Vermessungskunde 2*, 17. Aufl. Teubner (1997).

Bildnachweis

Abb. 1 bis 3 sind mit freundlicher Genehmigung der Herausgeber aus der Mathematikinformation Nr. 58 entnommen.

Autoren



Prof. Dr. Harald Löwe ist Direktor des Schülerlabors „Mathe-Lok“ am Institut Computational Mathematics der Technischen Universität Braunschweig.



Dr. Stephan Rosebrock: Akademischer Oberrat an der Pädagogischen Hochschule in Karlsruhe

Hauptkurs Physik: Welt der Kristalle

Pascal Puphal und Asmaa Darraz

Einkristalle sind die geordnete und schönste Form von Materie und weit mehr als nur ein schöner Schmuckgegenstand. Denn im Bereich von Technik und der Forschung sind sie das höchste Gut: Nur am Einkristall können physikalische Eigenschaften wie elektrische und thermische Leitfähigkeit, Magnetisierung und optische Eigenschaften klar und reproduzierbar untersucht und genutzt werden, da in sogenannten polykristallinen Proben Richtungsabhängigkeiten verloren gehen. Im Kurs wollen wir die verschiedenen Züchtungsmethoden aus Lösung, der Schmelze und mit einem Flussmittel kennen lernen und somit unterschiedlichste Kristalle züchten.

[Auszug aus der Kursankündigung]

Vorbereitung auf den Kurs

Zum Einstieg in die Kristallzüchtung bekamen die Schülerinnen und Schüler die Aufgabe, bereits zu Hause den zugänglichsten Lösungszüchtungsversuch zu starten: Kochsalz. Hierzu haben sie in 100 ml Wasser so lange Salz hinzugefügt, bis es sich nicht mehr auflöst. Mit einer Küchenwaage können sie während dessen bestimmen, welche Menge an Salz nötig ist, um die Lösung zu sättigen, und somit die Löslichkeit von Kochsalz bestimmen. Anschließend haben sie die Lösung über mehrere Tage stehen lassen und konnten beobachten, wie das Wasser verdunstet und sich langsam Kristalle am Boden bilden. Zusätzlich sollten sie eine nach diesem Prinzip gesättigte Salzlösung in ein Gefrierfach (nicht unter -18°C) stellen und überlegen, warum die Lösung nicht gefriert. Dieses Experiment dient somit als hervorragender Motivator für das Verständnis von zweikomponentigen Phasendiagrammen, wie $\text{H}_2\text{O}-\text{NaCl}$.

Kursplan

Zeit\ Tag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
9:00-12:00 Uhr	NaCl-Besprechung, Stickstoffexperimente	Atommodelle	Orbitalmodell	Bindungen, Phasendiagramme
14:15-15:15 Uhr	Lösungszüchtung	Keimselektion	Schiffe versenken mit dem PSE	Eutektikum

Zeit\ Tag	Freitag	Samstag	Sonntag	Montag
9:00-12:00 Uhr	Kristallhöhlen-Ausflug	Binäre Phasendiagramme, Kristallstruktur	Züchtungsmethoden, Bismut Zucht	Zusammenfassende Poster-Gestaltung
14:15-15:15 Uhr	Simulation	-	Lackieren von Salzkristallen	Vorbereitung

Fachliche Grundlagen und didaktische Methoden

Tag 1: Zum Kennenlernen initiierten wir den Kurs durch eine ausführliche Vorstellungsrunde, in der jeder seine eigenen Ergebnisse aus der Hausaufgabe vorstellte. Die Ergebnisse zur Löslichkeit von NaCl wurden hierfür zusammengetragen, womit ein Mittelwert mit Standardabweichung gebildet wurde, um ein Gefühl für das allgemeine Vorgehen mit Messwerten in der Physik zu erlangen. Hierbei wird besonders eine Schwankung durch die Temperaturabhängigkeit deutlich (siehe Abbildung 5b).

Ein thematischer Vorgriff und Kursmotivator war am ersten Unterrichtstag, als Einstiegsexperiment und unterhaltsame Gestaltung zum Thema Phasen, die Arbeit mit flüssigem Stickstoff (unter gegebenen Sicherheitsmaßnahmen: Kältehandschuhe und Schutzbrille). Die frühe Wahl des Zeitpunkts war nötig, da der Stickstoff nur mit einem Dewar (Isoliergefäß mit losem Deckel) transportiert werden konnte. Flüssiger Stickstoff hat eine Verdampfungstemperatur von 77 Kelvin (K) und kühlt während des Verdampfens somit alles in Kontakt stehende herunter. Hierzu wurden diverse Anschauungsbeispiele des Gefrierens durchgeführt, beispielsweise das Einfrieren einer Banane um sie als Hammer zu verwenden und das Zersprengen eines Apfels. Durch das Einschließen in einer sehr dünnen Plastikflasche, unter gegebenen Vorsichtsmaßnahmen, konnte die Ausdehnung des verdampfenden Stickstoffs spektakulär gezeigt werden, da diese schnell explodiert. Ein beeindruckender Zusatz ist die Beobachtung

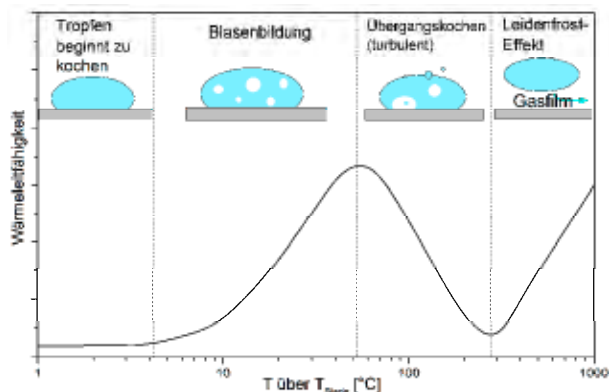


Abb. 1: Wärmeleitfähigkeitsänderung bei variierender Temperatur oberhalb des Verdampfungspunkts

des Leidenfrost-Effekts (siehe Abbildung 1), also der zeitlich gedehnten Änderung des Aggregatzustandes. Die enorme Temperaturdifferenz auf einer kurzen Zeitskala erzeugt ein passivierendes und thermisch-isolierendes Luftkissen. Die schwebenden Perlen können einfach durch Schütten von Stickstoff auf den Boden erzeugt werden. Die Arbeit mit Stickstoff ist nicht nur spannend, sondern hat auch in der Festkörperphysik viele Anwendungsmöglichkeiten, z.B. als Kühlmittel in Kryostaten.

Am Nachmittag des ersten Tages wurden direkt die Lösungen der Alaunkristalle $(Al,Cr)K(SO)_4$ für die Kristallzucht angesetzt um für genügend Zeit zum Wachsen zu sorgen. Für eine anschauliche und ergebnisreiche Lösungs-Zucht sind Alaunkristalle am besten geeignet, da sich auch schon nach einem Tag Zentimeter große Kristalle bilden.

Tag 2: Die größte Herausforderung des Physikkurses der Schülerakademie stellt der heterogene Bildungsstand der Schülerinnen und Schüler durch unterschiedliches Alter, Lehrpläne und Schulklassen dar. Dennoch spiegelt es hervorragend eine Klasse wieder, da dort die Motivationsunterschiede ähnliche Diversität verursachen. Besonders in dem diesjährigen Kurs

mit vier Siebklässlern wurde dies deutlich, da vereinzelt auch essentielle Dinge fehlten, wie z.B. Kenntnisse von Gleichungen und Koordinatensystemen.

Motiviert durch die variierenden Hintergründe musste eine gleiche Basis geschaffen werden. Zum Auftakt des Kurses wurde eine ausführliche Einheit zu Atomen und Bindungen behandelt. Diese wurde an den Anschauungsmaterialien und Videos von [1], [2], [3] orientiert und durch die zugehörigen Arbeitsblätter abgerundet.

Zum Einstieg in das Thema Atombau und Atommodelle erstellten die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit Antwortkärtchen zur Frage: „Was sind Atome?“. Durch die Partnerarbeit in gemischten Klassenstufen war es möglich, gegenseitiges Wissen auszutauschen und sich auf eine gemeinsame Definition zu einigen: *Atome (aus dem Griechischen atomos = unteilbar) sind Bausteine, aus denen alle Stoffe auf der Welt (Menschen, Luft, etc.) bestehen.* Bereits während der Arbeit an der Definition wurden die Bestandteile des Atoms wie Kern, Protonen, Neutronen und Elektronen Thema. Aufbauend hierauf wurde mit Hilfe kleiner Filmmodule der historische Verlauf der einzelnen Atommodelle visuell nahegebracht. Wichtig hierbei war, dass alle Schülerinnen und Schüler die Grenzen der einzelnen Atommodelle kennenlernen und die Unterschiede der Modelle untereinander erkennen.

Das erste Filmmodul schlägt einen weiten Bogen von Demokrit, Leukip und Aristoteles bis hin zu Dalton, die zunächst das Atom als das unteilbare, kleinste Teilchen sehen, aus denen die Materie besteht. Etwa 60 Jahre später gelang es Joseph John Thomson 1903 das Elektron experimentell nachzuweisen und entwarf das sogenannte *Rosinenkuchenmodell*. Nach seinem Modell lagern sich die negativ geladenen Elektronen in einem in der Summe positiv geladenen Atomrumpf ein, welches vergleichbar mit einem Kuchenteig ist, in denen Rosinen zufällig verteilt sind. Die Grenzen dieses Modells wurden in einer weiteren Sequenz durch den Streuversuch von Ernest Rutherford im Jahr 1909 aufgezeigt. Hier sollten die Schülerinnen und Schüler die Entstehung des Kern-Hülle-Modells kennenlernen und anhand des Streuversuches modellhaft die Relation des kleinen positiv geladenen Kernes zur riesigen Hülle sehen (Abbildung 2). Werden nun auch unter anderem Informationen über die Energieverteilung der Elektronen in der Atomhülle berücksichtigt, so lässt sich der Aufbau von Atomen mit Hilfe des Bohr'schen Atommodells erklären. Hierzu wurde der Schalenaufbau von Atomen, sowie die Besetzung der einzelnen Schalen durch Animationen an Atom-Beispielen von Neon, Natrium und Magnesium visualisiert [1].

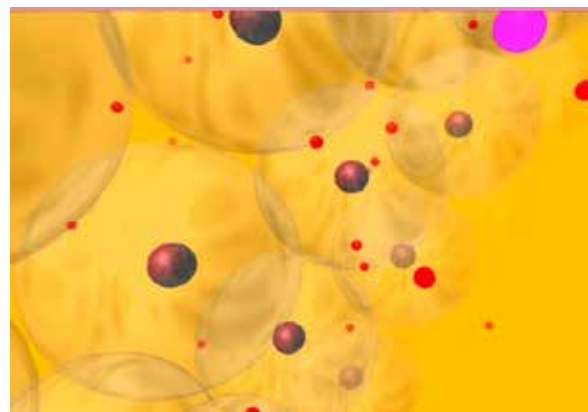
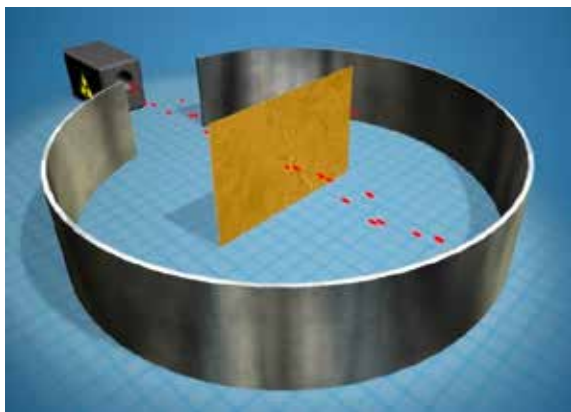


Abb. 2: Rutherford'scher-Streuversuch und Visualisierung des resultierenden Verhältnisses von Kern zur Hülle [1]

Bevor das Orbitalmodell eingeführt wurde, lernten die Schülerinnen und Schüler Kimballs Kugelwolkenmodell kennen. Im gemeinsamen Plenum wurde zunächst besprochen, dass das Bohr'sche Atommodell für die Visualisierung und Erklärungen chemischer Eigenschaften ausreicht. Da das Modell kreisförmiger Elektronenbahnen allerdings physikalisch widersprüchlich ist, bietet das Videomaterial durch das Kimballs Atommodell ein Grundverständnis der räumlichen Anordnung der Elektronen [1].

Im Anschluss aller Atommodelle bearbeiteten die Schülerinnen und Schüler das zugehörige Begleitmaterial und bekamen die Möglichkeit, die einzelnen Modelle und ihre Grenzen in eigenen Worten zusammenzufassen.

Tag 3: Aufbauend auf Kimballs Kugelwolkenmodell wurde mit Hilfe eines vier-minütigen Lehrfilms [2] das Orbitalmodell eingeführt. Dazu lernten die Schülerinnen und Schüler, dass

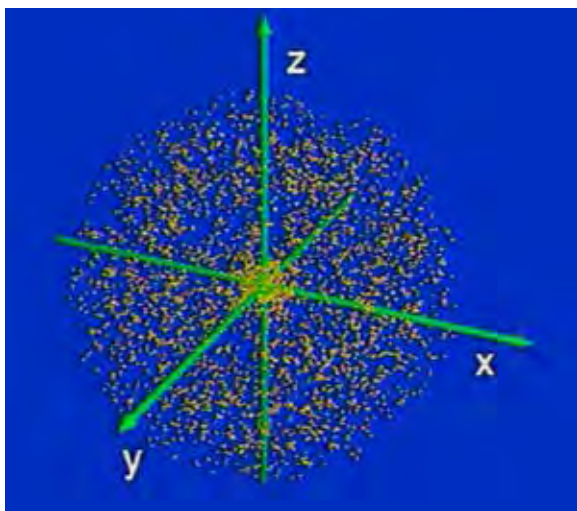


Abb. 3: Wahrscheinlichkeitsdichte eines 2s-Atomorbitals [2]

die Lösungen der *Schrödinger Gleichung* (auf die nicht weiter eingegangen wird) den Elektronenbahnen im Orbitalmodell entsprechen. Diese gibt die Wahrscheinlichkeitsdichte an (visuell durch Punktwolken), in der sich die Elektronen mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit von bis zu 99% aufhalten. Dabei stellen die Punkte nicht die Elektronen dar, sondern je dichter die Punkte beieinander sind, desto höher ist die Aufenthaltswahrscheinlichkeit der Elektronen (Abbildung 3) [2]. Die Orbitale unterscheiden sich dabei von der Größe und Form. In welchem Orbital sich ein Elektron aufhält, wird durch die vier Quantenzahlen angegeben: Hauptquantenzahl, Nebenquantenzahl,

Magnetquantenzahl und Spinqantenzahl. Um das Modell zu komplettieren wurden ebenfalls das Pauli-Prinzip sowie für die Reihenfolge der Besetzung mit Elektronen die Hund'sche Regel besprochen. Hierauf aufbauend konnte die Anordnung des Periodensystems besprochen werden.

Die Alters- und Wissensunterschiede wurden besonders beim komplexen Orbitalmodell deutlich. Die dreidimensionale Darstellung der einzelnen Orbitale und ihre Ausrichtungen waren für die jüngeren Schülerinnen und Schüler anfangs schwer zu verstehen und bereiteten Schwierigkeiten. Jedoch verfügten am Ende der Sequenz trotz der anfänglichen Probleme alle Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über die Grundaussagen des Orbitalmodells sowie die Grenzen aller anderen Atommodelle.

Nachdem die Basis zum Verständnis der Anordnung des Periodensystems gelegt wurde, sollten die Schülerinnen und Schüler dieses spielerisch kennenlernen. Hierzu wurde mit Hilfe laminiertes Periodensystems das Spiel „Schiffe versenken“ gespielt. Dabei sollten die Namen der einzelnen Elemente mit Periode, Haupt- und Nebengruppe genannt werden. Ziel dieses Spieles war, das Periodensystem genauer kennenzulernen und etwa zu wissen, wo sich die einzelnen Elemente befinden.

Tag 4: Besonders die Arbeitsmaterialien zu den chemischen Bindungen sind hervorragend geeignet als Einstieg zum Thema Kristalle, da hier schon erste Beispiele genannt werden. Beginnend mit der Ionenbindung bietet der Lehrfilm *Chemische Bindungen* [3] erste Informationen zu Kristallbindungen. Am Beispiel von Natriumchlorid wird die Ionenbindung anschaulich erklärt. Dabei werden die notwendigen chemischen Grundlagen wie Elektronegativität, Pauling-Skala und Ionisierungsenergie eingeführt und die Entstehung des Kristalls Natriumchlorid aufgezeigt (Abbildung 4).



Abb. 4: Animationen zu Ionenbindung und NaCl-Kristallgitter [3]

Neben den Ionenbindungen werden ebenfalls metallische Bindungen, Van-der-Waals-Bindungen, Wasserstoffbrückenbindungen und kovalente Bindungen anschaulich erklärt. Dabei lernen die Schülerinnen und Schüler, dass die Gitterstrukturen der Metalle aus positiv geladenen Ionen bestehen, die von delokalisierten Außenelektronen umgeben sind [3]. In diesem Zusammenhang erkennen die Schülerinnen und Schüler die möglichen Kristallstrukturen wie kubisch-raumzentriert/flächenzentriert und hexagonal (Abbildung 5).

Die kovalente Bindung wurde als Bindung nichtmetallischer Atome eingeführt, die sich Elektronenpaare teilen [3]. Die Van-der-Waals-Kräfte und Wasserstoffbrückenbindungen waren den meisten Schülerinnen und Schülern bekannt, sodass hier die Stärke der Kräfte sowie ihr Vorkommen gemeinsam erarbeitet wurden.

Phasendiagramme

Zum Verständnis von binären Phasendiagrammen wurde erst das Wissen um die vier Aggregatzustände (hier auch Phasen genannt) fest, flüssig, gasförmig und Plasma zusammengetragen, sowie die Möglichkeit durch Veränderung einer der Zustandsgrößen Druck p , Volumen V und Temperatur T bei einem Element/ Molekül zwischen diesen zu wechseln. Wichtig ist hierbei das Verständnis der Rolle der Temperatur und der Freiheitsgrade, also der mikroskopischen Bewegungsmöglichkeiten der Teilchen. Ähnliches wurde schon in den vorherigen Kursen als Einleitung aufgezeichnet (siehe Physik HSAKA-M Dokumentation 2015, Tabelle 3). Anschließend wurden die einfachen p - T Phasendiagramme von Wasser H_2O und Stickstoff N_2 bearbeitet, wobei Stickstoff dank der Experimente Interesse weckte. Besonders motivierend ist ein Video zum Tripelpunkt von Wasser anzuschauen, da es ein beeindruckendes Phänomen ist, alle drei Aggregatzustände auf einmal zu beobachten. Anhand des Stickstoffphasendiagramms, welches oberhalb von $-210^\circ C$ bei niedrigem Druck einen sehr großen gasförmigen Bereich hat, kann direkt abgeleitet werden, wie man dieses verflüssigt: durch Kompression bei Kühlung und anschließender Expansion über das Linde-Verfahren.

Der Schmelzpunkt und andere Phasenübergänge eines reinen Elements sowie einer Verbindung werden durch die Anwesenheit anderer Elemente verändert. Folglich reichen einfache p-T-Phasendiagramme einzelner Elemente für die Zucht binärer und höherer Verbindungen nicht aus. Geleitet durch den einfachen Gedanken, dass der kristalline Zustand beim langsamen Übergang einer Phase in den festen Zustand erreicht wird, konnten wir uns den binären Phasendiagrammen widmen. Bei der Kristallbildung können durch Energieminimierung neue Verbindungen entstehen. Die Schmelzpunktveränderung sollte durch die Demonstration des Aufschmelzens mittels Heißluftföhn am eutektischen Punkt von Gold ($T_S = 1064^\circ\text{C}$) und Silizium ($T_S = 1410^\circ\text{C}$) im Mischungsverhältnis 4,5:1 in einer evakuierten Quarz-Ampulle demonstriert werden, da sich hier ein deutlich niedrigerer Schmelzpunkt von $T_S = 363^\circ\text{C}$ ergibt. Jedoch hatte sich das Siliziumpulver am Rand der Quarz-Ampulle verteilt, weswegen aufgrund eines anderen Mischungsverhältnisses das Experiment ohne Ofen nicht durchzuführen war. Das Beispiel wurde gewählt, da beide Elemente hochschmelzend sind und es besonders anschaulich ist, denn jeder kennt schimmerndes Gold und dieses verliert in dem Eutektikum die Farbe. Als Fazit empfehlen wir als Alternative Lötzinn, auch wenn dieser nicht so beeindruckend ist.

Tag 5: Aufgelockert und unterbrochen wurde die intensive theoretische Behandlung durch einen Ausflug in das *Erlebnisbergwerk Merkers*. Der Aufenthalt beinhaltete eine Besichtigungsfahrt durch die Tunnel inklusive einer Besichtigung der Salzkristallgrotte. Hier lernten die Schülerinnen und Schüler zuerst etwas über den praktischen Alltag mit Kalisalzen und dem Abbau, sowie der Instandhaltung der Schächte. Es folgte die Beobachtung natürlich gewachsener Kristalle, die durch enorme Zeitskalen von tausenden Jahren besondere Größen erreichen. Durch die vorherige Beschäftigung mit der Lösungszucht und ersten Erfahrungen mit den Größenskalen von künstlichen Kristallen war der Eindruck für alle Schülerinnen und Schüler beeindruckend.

Am Nachmittag wurde ein kleiner Einschub zur Anschauung von Kristallstrukturen vorweggenommen. Hierzu haben wir die Gruppe mit den Websites zum offenen, privaten Nachschlagen von Kristallstrukturen ohne gekaufte Datenbanken vertraut gemacht: www.mindat.org sowie www.mineralienatlas.de. Mit Hilfe der genannten Seiten ist es möglich die Strukturdateien als standardisierte cif Dateien herunterzuladen. Diese lassen sich mithilfe von dem offenen Programm VESTA (www.jp-minerals.org/vesta/en/) darstellen und bearbeiten. Als Beispiele wurden hier die Alaunstruktur der Kristalle aus der Lösungszucht und Bismut, welches später gezüchtet wird, behandelt. Der Ausflug nach Merkers war zusätzlich zum laufenden Programm der Schülerakademie anstrengend für alle, weswegen das einfache Betrachten von Bildern & Simulationen eine willkommene Entspannung bot.

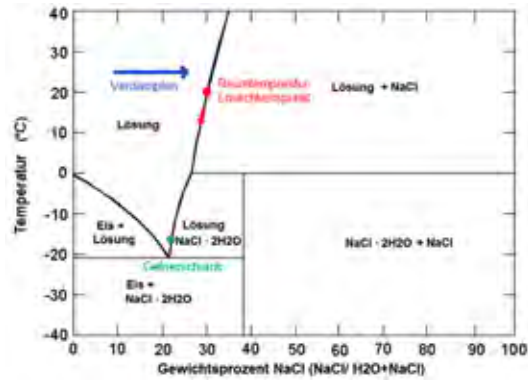
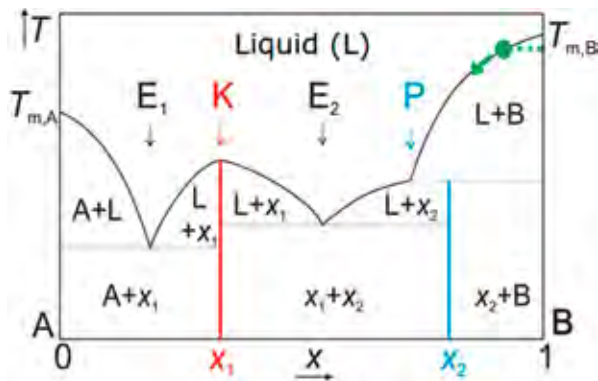


Abb. 5a links: Schematische Darstellung einiger Kenngrößen in binären Phasendiagrammen. E: Eutektikum, P: Peritektikum, L: Lösung, T: Temperatur, Elemente „A“, „B“ und $X_{1,2}$ geben Zusammensetzungen von A und B an ($X_1=A_2B$)

Abb. 5b rechts: binäres Phasendiagramm von H_2O -NaCl im Temperaturbereich von -40 bis $40^\circ C$

Tag 6: Die Fortsetzung der binären Phasendiagramme ist in Abbildung 6 durch ein schematisches Phasendiagramm dargestellt, welches alle relevanten Phänomene skizziert. Die gekrümmte Linie ist die sogenannte Liquiduslinie, also die Phasengrenze von fest (in Anteilen) und flüssig. Die mit E gekennzeichneten eutektischen Punkte (E: lokale Minima) geben den vollständigen instantanen Erstarrungspunkt einer Schmelze/ Lösung an. Zwischen zwei Eutektika kann sich ein Maximum befinden, das in diesem Beispiel die kongruent schmelzende Verbindung (K) mit der Zusammensetzung $A_{(1-x_1)}B_{x_1}$ angibt. An diesem Punkt geht die Phase beim Überschreiten der Liquiduslinie unzersetzt direkt in die Schmelze oder Lösung über. Das Peritektikum P (lokaler Wendepunkt) ist der Übergangspunkt zweier Phasengrenzen, ab dem eine andere Phase ausfällt. Hier wäre dies der Wechsel der kristallisierenden Phase von B zu X_2 . Ein binäres Phasendiagramm ermöglicht es zu erfahren, bei welcher Temperatur die einzelnen Phasen kristallisieren. Hierzu muss man eine gedankliche horizontale Linie ziehen und schauen, welche Vertikale unterhalb der Liquiduslinie getroffen wird, dies ist die kristallisierende Phase und innerhalb der Bereiche durch ein $L + X_i$, A, B verdeutlicht. Ein Beispiel ist die Wahl einer Zusammensetzung als Ausgangspunkt nahe der Komponente B (grüner Punkt). Beim Abkühlen dieser Zusammensetzung von $T_{m,B}$ wird Phase B kristallisieren und beim Ausfall der festen Phase verändert sich die Stöchiometrie der Lösung, weswegen wir entlang der Liquiduslinie verlaufen (grüner Pfeil). Ab dem Peritektikum fällt nur noch die feste Phase mit der Konzentration $A_{(1-x_2)}B_{x_2}$ aus und die feste Phase B wandelt sich langsam in diese Phase um (fest-fest Reaktion).

Auch wenn das Thema selbst kompliziert scheint, kamen hierbei alle Schülerinnen und Schüler gut mit, da es keinerlei Vorwissen benötigte und als Rezept der Kristallzucht gut motivierte. Eine geeignete Literatur zur Kristallzucht allgemein und auch zu diesem Thema ist Referenz [4].

Ein gutes Beispiel eines binären Phasendiagramms ist zuerst einmal etwas Alltägliches: eine Kochsalz-Wasser-Lösung. Die gegebene Hausaufgabe kann hier nun gut zum Verständnis beitragen. Denn der bestimmte Löslichkeitspunkt (rot) ist genau der Schnittpunkt bei Raumtemperatur mit der Liquiduslinie. Stellt man die gesättigte Lösung in den Gefrierschrank bei $-18^\circ C$, kühlt diese entlang der Liquiduslinie ab und es fällt erst NaCl und dann $NaCl \cdot 2H_2O$ aus, jedoch erreicht man nicht das Eutektikum. Folglich wird die gesamte Lösung nicht gefrieren

(grüner Punkt). Bei einer Lösungszucht (blau) hingegen verdampft Wasser und somit wird der NaCl Anteil erhöht, weswegen dieses kristallisiert.

Nachdem das Verständnis zum „Kochen“ gegeben ist, wurde die essentielle Zusammensetzung & Konsistenz behandelt: das Kristallgitter. Hierzu wurden erst die folgenden Definitionen eingeführt:

Festkörper: jeder Feststoff, ob organisch oder anorganisch.

Einkristall: Ein Festkörper einer gewissen Stöchiometrie, der durch eine sich wiederholende Elementarzelle beschrieben werden kann.

Polykristall: Mehrere Einkristalle verschiedener Orientierungen.

Amorph: Feststoff, ohne regelmäßige Struktur.

Anschließend wurden anschaulich, durch verschiedene Anreihung dreier Stifte, die Möglichkeit der Variation der Parameter a , b , c , sowie α , β , γ , die sieben Kristallsysteme durchgegangen. Durch das Hinzufügen nicht primitiver Elementarzellen, in denen mehr als ein Atom enthalten sein darf, kommt man nun auf die 14 Bravaisgitter, welche durch einfaches Nachschlagen zu finden sind und daher hier nicht dargestellt werden.

Tag 7: Der Höhepunkt der Kristallzucht ist es, Kristalle in Echtzeit wachsen zu sehen. Hierzu bieten niedrig schmelzende Verbindungen eine geeignete Möglichkeit. Hierbei kann eine Züchtungstechnik aus Forschung und Industrie angewendet werden: das Czochalsk-Verfahren. Diese Methode erfolgt durch das Ziehen eines Kristalls an einem gekühlten Stab aus der Schmelze (hier ein einfacher durch Raumtemperatur gekühlter Draht). Besonders hübsche Kristalle beeindrucken, daher ist das natürliche Element Bismut mit einem Schmelzpunkt von nur 271°C perfekt geeignet. Es kristallisiert rhomboedrisch und hat zwei gleiche Achsen ($a=b$) während die dritte Achse c mehr als doppelt so lang ist. Dies sorgt bei schnellem Wachstum für terrassenförmige Facetten. Zudem oxidiert die Oberfläche des wachsenden Kristalls, was für einen Schimmer in verschiedensten Farben sorgt, denn reines Bismut ist metallisch und reflektiert durch die freien Elektronen alles Licht, während die Oxidschicht nur gewisse Wellenlängen absorbiert und den Rest durchlässt. Dadurch entsteht ein Effekt, ähnlich wie bei einem Ölfilm, da durch variierende Temperaturen beim Wachstum unterschiedlich dicke Oxidschichten entstehen, weswegen die Kristalle verschiedene Anlauffarben zeigen.



Abb. 6 links: Foto beim Herausziehen der Bismutkristalle aus der Schmelze.
Abb. 6 rechts: Bilder der Kristalle eines Schülers.

Die Bismut-Zucht ist sehr zu empfehlen, denn sie kann kostengünstig und ohne viel Aufwand im Unterricht realisiert werden.

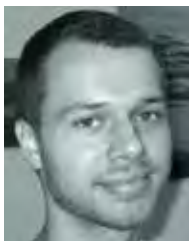
Tag 8: Abschließend durften je zwei Schülerinnen und Schüler sich ein Thema aussuchen um ein zusammenfassendes Poster zu erstellen, welches einerseits der Elternpräsentation diene, andererseits die Möglichkeit bot den Gesamtzusammenhang zu wiederholen. In Abbildung 8 sind die Poster abgebildet, wobei die Fotos hier nur als Impression dienen.

Das Thema hat am Ende alle Schülerinnen und Schüler mitreißen können, da die entstandenen Kristalle durch Eigenleistung besonders motivierten. Das größte Hindernis bestand darin einen gemeinsamen Stand der Grundkenntnisse zu erreichen. Zudem wurde das Orbitalmodell in diesem Kurs nicht bei allen Schülerinnen und Schülern vollständig verstanden. Aber die späteren Themen, Phasendiagramme und Züchtungsmethoden, wurden durchweg gut aufgenommen, wobei sie nur indirekt auf das vorige Wissen zurückgriffen. Bei räumlichen Vorstellungsschwierigkeiten sind die Kristallgitter schwierig zu erklären, jedoch können verschiedene Gitter an echten Kristallen gut erklärt werden und durch Facetten (gebildete Kristallflächen) teilweise veranschaulicht werden.

Literatur

- [1] Atombau & Atommodelle (Sek. I) von GIDA 2010
- [2] Atom- und Orbitalmodelle, Klett, ISBN: 978-3-623-42866-6
- [3] Chemische Bindungen, didaktischen DVD von Hagemann, **Artikel-Nr.:** 180601
- [4] K.-Th. Wilke, J. Bohm, Kristallzüchtung, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften 1973

Autoren



Kursleitung: Pascal Puphal, wiss. Mitarbeiter am Physikalischen Institut der Goethe-Universität Frankfurt a. M.



Co-Leitung: Asmaa Darraz, abgeschlossene Lehramtstudentin, 1. Staatsexamen an der Goethe-Universität Frankfurt a. M.

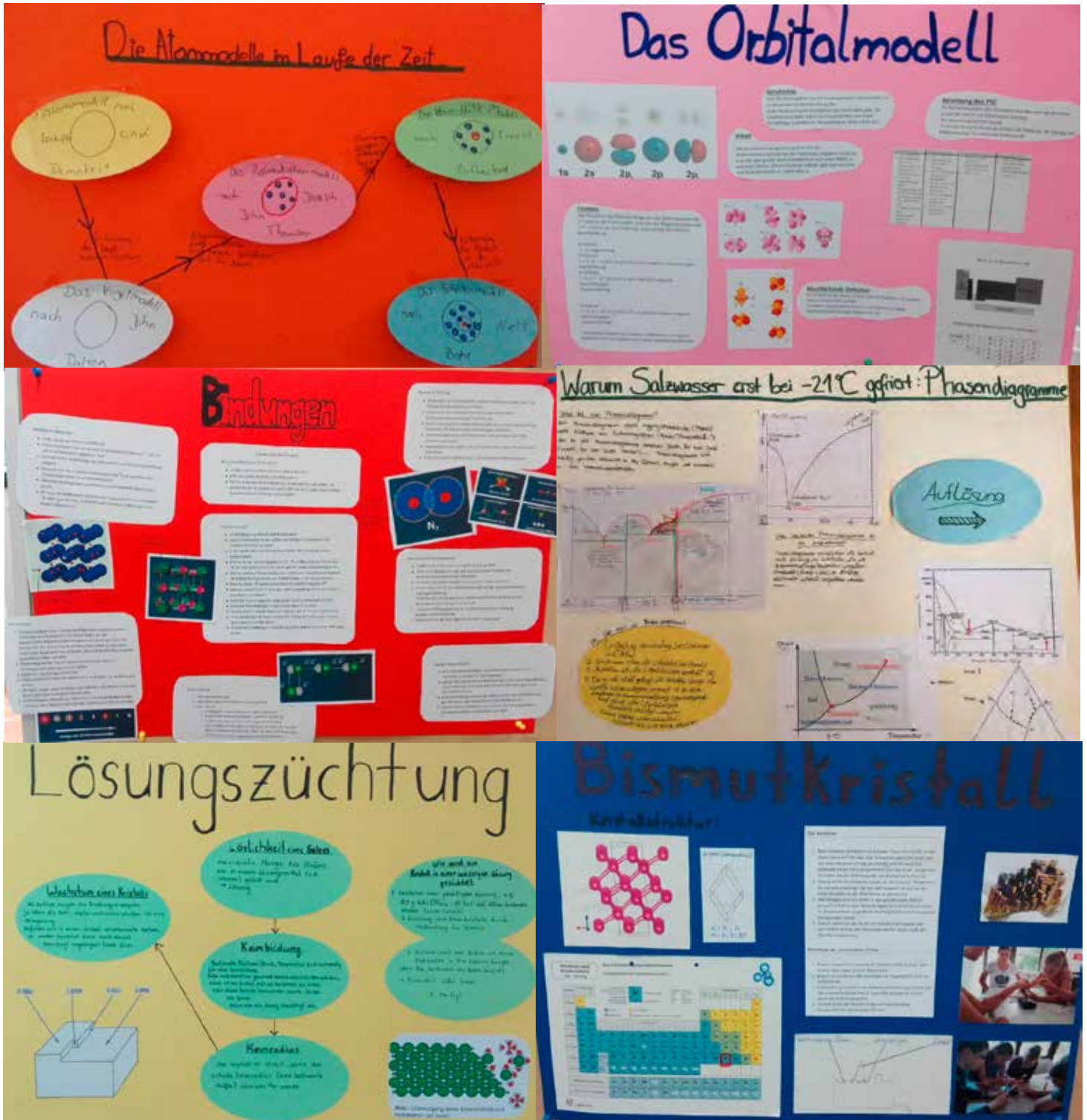


Abb. 7: Abschließende Schülerposter der zweier Gruppen zu den Kursthemen

Hauptkurs Geisteswissenschaften: Debattieren – Denken, Reden und Überzeugen

Daniil Pakhomenko und Marcel Giersdorf

Obama kann es immer noch. Der Bundespräsident muss es können. Edmund Stoiber konnte es...äh...manchmal nicht so...äh...gut. Und Martin Luther King Jr. hat damit sogar ein ganzes Land verändert: Reden.

Schon die alten Griechen wussten es: Reden kann man lernen! Und genau das wollen wir in unserem Kurs tun. Was macht gute Reden aus? Wie finde ich den passenden Inhalt? Wie formuliere ich meine Gedanken? Wie kann ich mein Auftreten verbessern? Wie gehe ich mit Gegenmeinungen um? Alle diese Fragen werden in dem Kurs theoretisch und praktisch behandelt, wobei alle Teilnehmenden durch zahlreiche Übungen, Debatten und intensives Feedback die Chance bekommen, sich im Reden zu erproben und zu verbessern.

[Auszug aus der Kursankündigung]

Einleitung: Denken, Reden, Überzeugen

Haben Sie Lust eine Rede darüber zu halten, warum Dagobert Duck die Hälfte seines Vermögens an Donald abgeben sollte? Wollten Sie schon immer einmal andere davon überzeugen, dass ihr Hobby das beste der Welt ist? Würden Sie gerne begründen können, warum Schülerinnen und Schüler eine Patenschaft für ein gleichaltriges Flüchtlingskind übernehmen sollten? Oder auch einfach Feedback dazu bekommen, wie Sie sich beim Reden vor Publikum verbessern können? Die Schülerinnen und Schüler, die sich auf der Hessischen Schülerakademie 2017 für den Kurs „Schweigen ist Silber, Reden ist Gold“ entschieden haben, haben all diese Fragen mit „Ja“ beantwortet und sich diesen Herausforderungen gestellt. Sie haben das Debattieren als Weg zum Denken, Reden und Überzeugen kennengelernt, neue Kompetenzen in Rhetorik und Argumentation erworben und sich in demokratischer Streitkultur geübt. Mit dem Debattieren haben sie auch einen Zugang zu den gesellschaftlichen Fragen unserer Zeit kennengelernt. Sie haben sie zurückverfolgt zu ihren historischen Ursprüngen und moralischen Grundkonflikten, haben Geschichte und Tradition, Politik und Wirtschaft, Philosophie und Kultur zueinander in Beziehung gesetzt und vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen dialektisch aufgearbeitet. Der folgende Bericht soll einen Einblick in die Methoden, Übungen und Lernerfolge des Kurses geben und gleichzeitig als Motivation und Anregung für das Debattieren im Kontext Schule dienen.

Das Debattieren ist sowohl in seiner Um- als auch in seiner Zielsetzung vielfältig: Es schärft den Verstand und die Fähigkeit, seine Gedanken zu ordnen und überzeugend vorzutragen. Es lehrt, anderen zuzuhören und sich in die Perspektive anderer hineinzusetzen. Es bietet einen geschützten Raum, in dem man sich erleben und im Auftritt verbessern kann, ist ein Ort für Teamarbeit und vermittelt wichtige Soft Skills. Und vor allem macht das Debattieren – richtig umgesetzt – auch noch eine Menge Spaß. Deswegen sind wir davon überzeugt, dass jede Schülerin und jeder Schüler bezogen auf die individuellen Interessen und Fähigkeiten vom Debattieren profitiert.

Bereits im letzten Jahr, als wir unseren Kurs zum ersten Mal im Rahmen der Mittelstufenakademie angeboten haben, war es unser zentrales Anliegen, das Debattieren an Schulen zu stärken. Deswegen war es bereits ein Ziel der Dokumentation für das Jahr 2016, Wege aufzuzeigen, wie das Debattieren mit geringem Aufwand, aber großer Wirkung an Schulen in Form von Rhetorik- und Debattier-AGs umgesetzt werden kann. In dieser ersten Dokumentation haben wir deshalb die grundlegende Konzeption unseres Kurses ausführlich vorgestellt. Wir möchten hier daher unter Verweis auf die bereits erfolgte Publikation¹ auf grundlegende Ausführungen zum Debattieren im Allgemeinen verzichten und legen den Schwerpunkt auf Übungen, die in der letzten Dokumentation nicht dargestellt wurden.

¹Pakhomenko, Daniil und Giersdorf, Marcel: Geisteswissenschaften: Debattieren – Schweigen ist Silber, Reden ist Gold. In: Burg Fürsteneck (Hrsg.): 6. Hessische Schülerakademie, Mittelstufe, 17. bis 16. Juli 2016, Dokumentation. Eiterfeld 2016, S. 53-71. Online unter: >http://www.hsaka.de/wp-content/uploads/2016/Doku_Mittelstufe2016.pdf< [Zugriff: 08.10.2017].

Konzeption des Kurses und Übungen

Die Debatte – hier verstanden als Methode oder, noch präziser, als didaktisches Instrument zur Arbeit mit Schülerinnen und Schülern – steht im Zentrum unserer Konzeption. Eine Debatte zu führen ist, zumal für Schülerinnen und Schüler der Mittelstufe, eine äußerst komplexe Aufgabe. Die Debattantinnen und Debattanten müssen mit vielen Herausforderungen gleichzeitig zurechtkommen. Zunächst müssen sie an ihren eigenen Reden arbeiten. Hier gilt es, Argumente zu finden und diese überzeugend auszubauen. Gleichzeitig müssen sie aber der Gegenseite zuhören und eine passende Antwort auf das Vorgebrachte finden, während sie noch an der eigenen Redestruktur arbeiten. Anschließend müssen sie sich vor die anderen Schülerinnen und Schüler stellen und ihre inhaltliche Vorbereitung möglichst ansprechend rhetorisch umsetzen. Was auf den ersten Blick für manche abschreckend klingen könnte, ist tatsächlich die große Stärke der Debatte als didaktisches Instrument. In unserem diesjährigen Kurs bestätigte sich erneut, was wir aus langjähriger Debattiererfahrung wissen: Der Spaß, den Schülerinnen und Schüler beim Debattieren haben, stellt ihre Nervosität und Unsicherheit ab dem ersten Kurstag in den Schatten. Außerdem erkennen sie dadurch, dass sie gleich am ersten Tag mit der Komplexität der Debatte konfrontiert werden, wofür es bei unserem Kurs geht und welche Fähigkeiten es im Einzelnen auszubilden gilt.

Wir unterstützen dies durch zahlreiche Übungen, die vor und nach den Debatten stattfinden. In ihnen brechen wir die Debatte auf ihre einzelnen Elemente herunter und üben diese ein – um sie dann in den Debatten wieder zusammenzuführen. Im Folgenden wollen wir einige Übungen vorstellen, die eine tragende Rolle in unserem Kurs spielten.²

„The Sky is the Limit“: Eine Botschaft begründen

Zunächst möchten wir eine Übung vorstellen, die nicht zuletzt deswegen zu unseren grundlegendsten gehört, weil sie einfach zu erklären ist, zu fast jeder rhetorischen Übungssituation passt und mit vielfältigen didaktischen Zielsetzungen eingesetzt werden kann.

- Als Material braucht man so viele Sprüchekarten wie Teilnehmende. Welche Karten man auswählt, ist Geschmackssache. Wir setzten eine Kollektion aus fast 100 Postkarten mit verschiedenen Sprüchen und Motiven ein. Den Namen verdankt die Übung einer der beliebtesten Postkarten; darauf sind mehrere Luftballons vor einem weiten, blauen Horizont abgebildet. Die Aufschrift lautet: „The Sky is the Limit“. Auf manchen Karten finden sich berühmte Aphorismen wie etwa von Oscar Wilde: „Am Ende wird alles gut und wenn es

²In der Dokumentation für das Jahr 2016 haben wir bereits einige unserer grundlegendsten Übungen, insbesondere die Einstiegsübungen sowie Übungen zur Argumentationsfindung beschrieben. Hier werden nun weitere Übungen vorgestellt, die wir im Verlauf des Kurses einsetzen.

nicht gut ist, ist es noch nicht das Ende“. Viele Karten sind durch witzige Sprüche verziert, z. B. „Sei immer Du selbst. Außer Du kannst Batman sein, dann sei Batman.“

- Wir legten die Karten auf dem Boden aus und baten die Teilnehmenden ohne weiteren Kommentar, sich eine Karte auszusuchen. Zu diesem Zeitpunkt war den Teilnehmenden noch nicht bekannt, was das Ziel der Übung war bzw. welche Aufgabe folgte.
- Anschließend wurden die Teilnehmenden aufgefordert, ihre Karte vorzustellen und die Gruppe davon zu überzeugen, dass die Botschaft, die ihre Karte enthält, stimmt.
- Die didaktische Zielsetzung der Übung kann je nach Lernfortschritt stark variiert werden, wobei im Feedback die Fokussierung auf einen bestimmten Aspekt erfolgt. Die Übung ermöglicht eine starke inhaltliche Ausrichtung, wobei die Kernfrage in diesem Fall lautet: „Wie gut ist die Beweisführung gelungen?“. Es lässt sich aber auch der Einsatz der Stimme und der Gestik in den Mittelpunkt rücken. Schließlich lässt sich publikumswirksames, kreatives und spannungsreiches Vortragen einüben.

Die Zoo-Übung: Betroffenengruppen identifizieren

Macht man sich auf die Suche nach Argumenten für oder gegen ein Thema, so wird man schnell fündig, wenn man nach den Betroffenengruppen fragt. Hat man diese identifiziert, so fallen einem schnell Argumente aus der Sicht dieser Personen ein. Da also Betroffenengruppen für jede Debatte von hoher Relevanz sind und das Debattieren es erfordert, sich in die Positionen dieser Menschen hineindenken zu können, haben wir eine Übung entwickelt, die genau diese Fähigkeit stärkt und die wir im Kurs folgendermaßen umgesetzt haben:

- Zu dem Thema „Sollen Zoos abgeschafft werden?“ zogen sechs Teilnehmende ein Los, welches ihnen einen Charakter zuwies. Welche Charaktere es gibt, wurde der Gruppe nicht mitgeteilt. Die Charaktere, die wir ausgesucht haben, waren: der kleine Junge Max; der Tierpfleger; die Zoodirektorin; der Wolf; der Eisbär; der Pfarrer.
- Aufgabe der Teilnehmenden war es, zu entscheiden, welche Position ihr Charakter höchstwahrscheinlich einnehmen würde und was seine *spezifischen* Gründe dafür sind.
- Anschließend wurden zunächst drei Reden aus der Sicht der Charaktere gehalten. Diejenigen, die in diesem Durchgang keine Rede gehalten hatten, sollten nun herausfinden, um wen es sich handelt. Dann wurde der Vorgang mit den restlichen drei Charakteren nach dem gleichen Muster wiederholt.
- Die gleiche Übung lässt sich anhand vieler Themen wiederholen. Wir haben mit unserer Gruppe das Thema „Soll Alkohol verboten werden?“ mit folgenden Charakteren durchgespielt: Mutter eines Teenagers; die Kioskbesitzerin; der Alkoholiker; der Polizist; der Bierbrauer; der Soziologe.

In der Reflexionsphase lassen sich aus dieser Übung mehrere wichtige Erkenntnisse gewinnen:

- Argumente sind nie per se überzeugend. Ihre Schlagkraft hängt stets vom Adressaten ab. Je nach Perspektive werden unterschiedliche Aspekte verschieden gewichtet.
- Der gezogene Charakter entscheidet nicht notwendigerweise darüber, welcher Meinung man ist. So ist es denkbar, dass der Eisbär auf der einen Seite argumentiert, er sei im Zoo unfrei und wolle zurück in die Heimat. Auf der anderen Seite könnte er aber auch von regelmäßigem Essen und behüteten Wohnen schwärmen.
- Während manche Charaktere von der Gruppe direkt erkannt werden, ist dies bei anderen nicht der Fall. Fragt man die Teilnehmenden danach, warum man bei einigen nicht sofort erkannt hat, wer sie waren, kommen sie schnell darauf, dass sie die Reden nicht konkret genug gestaltet haben. Die Erkenntnis: Je unmittelbarer, je greifbarer und je konkreter die von einer Rede evozierten Bilder, desto eher erreicht man das Publikum.

T-Rex ist besser als Weltfrieden, weil....: Eine Kreativitätsübung

Ein besonderes Highlight war es für uns, die Schülerinnen und Schüler dazu anzuregen, kreativ zu sein. Von Anfang an haben wir sie dazu angehalten, ihre Reden mit einem Bild, einer Geschichte oder einem Zitat anzufangen, und anschließend mit den Erwartungen des Publikums zu spielen. Eine Übung, die wir speziell dafür entwickelt haben, „um die Ecke zu denken“, funktioniert wie folgt:

- Von der Kursleitung wurden drei „Körbe“ erstellt. In die ersten beiden wurden Begriffe oder Seinszustände hineingelegt; der dritte Korb enthielt Sprüche und Aphorismen.
- Aus jedem Korb wurde von den Teilnehmenden je ein Zettel gezogen. Anschließend bestand die Aufgabe darin, zu argumentieren, dass der erste Begriff besser als der zweite sei. Zur Begründung musste der Spruch aus dem dritten Korb herangezogen werden.
- Mögliche Kombinationen, die sich aus den Körben ergaben, waren z. B. „T-Rex ist besser als Weltfrieden, weil Humor der Regenschirm der Weisen ist“; „Einen ganzen Abend weinen ist besser, als den Sinn des Lebens zu kennen, weil das Herz seine Gründe hat, die die Vernunft nicht kennt“; „Eine Trump-Statue bekommen ist besser, als Olympia zu gewinnen, denn jeder Mensch begegnet einmal dem Menschen seines Lebens, aber nur wenige erkennen ihn rechtzeitig.“

Diese witzige Übung verspricht nicht nur viele Lacher, sondern auch kreative und durchdachte Argumentationsketten. Die Teilnehmenden sind dazu gezwungen, die gewohnten Pfade zu verlassen und sind daher umso bewusster darum bemüht, aus den scheinbar unzusammenhängenden Teilen ein sinnvolles Ganzes zu bilden. Dass die zu verbindenden Aspekte auf den ersten Blick absurd erscheinen, führt dazu, dass das Augenmerk umso stärker auf die sonst häufig nicht explizit durchdachten und ausgesprochenen, da vermeintlich offensichtlichen argumentativen Zwischenschritte gelegt wird. Auf diese Weise schult die Übung den Aufbau von guten Argumentationsketten. Darüber hinaus trainiert man mit dieser Übung den Umgang mit Zitaten. Die Schülerinnen und Schüler lernen neue Aphorismen kennen, probieren aus,

wie sie diese wirkungsvoll nutzen können und setzen sie anschließend in späteren Debatten ein.

Hier ein Ausschnitt aus den Korbinhalten:

Das hier...:	...ist besser als:	...weil:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Um 4 Uhr morgens aufstehen müssen ▪ Das Endspiel verlieren ▪ Einen ganzen Abend weinen ▪ Von Dieter Bohlen Feedback kriegen ▪ Eine riesige Schlange an der ALDI-Kasse ▪ Eine Trump-Statue geschenkt bekommen ▪ T-Rex 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Weltfrieden ▪ der schönste Mensch der Welt sein ▪ der erste Kuss ▪ Olympia gewinnen ▪ den Sinn des Lebens kennen ▪ aus dem Gefängnis ausbrechen ▪ Ein Pikachu fangen ▪ Germany's Next Topmodel werden 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Um klar zu sehen genügt ein Wechsel der Blickrichtung. ▪ Man muss gut überlegen, was man sich wünscht. Es könnte passieren, dass man es bekommt. ▪ Es irrt der Mensch, solange er strebt. ▪ Schwere Krisen bedeuten die große Chance, sich zu besinnen.

Die bildhafte Geschichte: Eine Gestikübung

Die gestischen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler sind in der Regel nicht so ausgeprägt, wie dies bei Erwachsenen der Fall ist. Zwar haben einige Teilnehmende bereits eine natürliche Gestik, aber nur selten setzen sie diese bewusst ein. Die meisten hatten sich zu Beginn des Kurses noch nie Gedanken über die Bedeutung des Auftretens beim Vortrag gemacht und unterstützten ihre Reden mit kleinen, unspezifischen oder monotonen Gesten. Sehr häufig konnte man auch Verlegenheitsgesten beobachten, wobei häufig mit Gürteln, Ärmeln oder an Haaren gespielt wurde.

Wir haben eine Übung entwickelt, die gerade am Anfang des Rhetoriktrainings Bewusstsein für den eigenen Körper schaffen soll. Hier geht es nicht in erster Linie darum, Gesten einzusetzen, die auch in einer echten Rede natürlich wirken würden, sondern darum, die Grenzen des Möglichen auszuloten.

- Alle Teilnehmenden wurden aufgefordert, in etwa zehn Minuten eine Geschichte zu schreiben, die besonders viele bildhafte Elemente enthält. Diese sollten sich gestisch möglichst gut untermalen lassen.

- Anschließend wurden die Geschichten ausgetauscht und gelesen. Die Aufgabe war es, nach einer kurzen Vorbereitungszeit die Geschichte einer Mitschülerin bzw. eines Mitschülers vorzutragen und dabei den ganzen Körper zur Unterstützung des Vortrages einzusetzen. Dabei waren Übertreibungen ausdrücklich erwünscht. Es ging vor allem darum, ein Gefühl für den eigenen Körper und die Kraft der großen Gesten zu bekommen.

Aus dieser Übung lernten die Teilnehmenden – besonders auch dank der sich an jeden Vortrag anschließenden Feedbackrunde, in der die Schülerinnen und Schüler erstmals bewusst fremde und eigene Gesten reflektierten – vor allem, wie das Zusammenspiel zwischen Sprache und Gestik funktionieren kann und erlebten, was das Überschreiten der eigenen Grenzen sowohl für die innere Haltung als auch beim Publikum bewirkt. Vor allem konnten sie erleben, dass es einen Wahrnehmungsunterschied zwischen den Vortragenden und ihren Zuhörern gibt: Während man sich selbst unter Umständen albern dabei fühlt, großen Gesten zu machen, kommt es beim Publikum regelmäßig gut an, wenn man „aus sich heraus geht“.

„Mein Lieblingsargument“: Argumente richtig ausführen

Dass Debattieren ein Redesport ist, liegt auf der Hand. Dass aber Debattieren in noch größerem Maße ein Denksport ist, kommt nicht notwendigerweise als erstes in den Sinn. Dabei ist die kognitive Herausforderung beim Debattieren stets der performativen vorgeschaltet. Und auch am Pult gilt: Das Ausführen von Argumenten ist die allergrößte Herausforderung beim Debattieren.

Dies überrascht nicht: Obwohl das Argument ein Alltagswerkzeug ist, wird es nur selten im Alltag oder im politischen Diskurs richtig eingesetzt. Argumente verbleiben zu häufig auf der Behauptungsebene, ihre Ausführung wird höchstens angedeutet. Sogar in einschlägigen Lehrwerken und Ratgebern, die Argumentation als Schlüsselkompetenz vermitteln sollen, fehlt in der Regel eine Grundlegung dessen, was ein Argument überhaupt ist.³ Der klassische Vermittlungsweg in Schulbüchern sowie in Rhetorikratgebern für Einsteiger ist die Aufspaltung des Arguments in die drei Bs: Behauptung, Begründung, Beispiel.⁴ Das Problematische an diesem Zugang ist, dass er zwar hilft, auf theoretischer Ebene zu verstehen, aus welchen Bestandteilen ein Argument besteht, aber keine Anleitung dazu gibt, wie Begründung und/oder Beispiel konstruiert sein müssen, damit sie die Behauptung auch tatsächlich stützen. Denn aus der analytischen Aufspaltung des Argumentes in seine Bestandteile geht nicht hervor, wann eine Begründung tief genug und wann ein Beispiel passgenau ist. Trotz der drei Bs

³Um eine Antwort darauf zu finden, muss man wissenschaftliche, üblicherweise philosophische Literatur zu Rate ziehen, z. B. Puster, Rolf W. (Hrsg.): *Klassische Argumentationen der Philosophie*. Münster 2013 oder Bruce, Michael und Barbone, Steven (Hrsg.): *Die 100 wichtigsten philosophischen Argumente*. Darmstadt 2013.

⁴Vgl. etwa Fischer, Jens: Was ist ein Argument? Untersuchung eines Alltagswerkzeugs. In: *Verbändereport 9/2005*, S. 11-13.

bleibt das eigentliche Argumentieren, also das Stützen der Behauptung durch Begründung und Beweis, in diesen Modellen meist eine Blackbox.

Wir glauben, einen Zugang gefunden zu haben, der es den Teilnehmenden ermöglicht, anhand eines Beispiels herzuleiten, was gute Argumente sind und daraus für die Praxis zu lernen. Dabei erarbeiten wir angelehnt an das Vorgehen der klassischen Logik zuerst, wie die Tiefenstruktur eines Arguments aussieht⁵ um anschließend zu analysieren, wann man welche Elemente, die das Argument ausmachen, in einer konkreten Auseinandersetzung braucht.

Diese Übung ist sehr anspruchsvoll und war auf der Akademie nur möglich, weil wir mit Schülerinnen und Schülern arbeiten durften, die durch die Debatten sehr motiviert waren, die Kunst der Argumentation so tief wie möglich zu erlernen. Da diese Übung sehr zeitaufwändig ist und alle Beteiligten durchaus Kraft kostet, können die Phasen auch auf mehrere Sitzungen verteilt werden. Das Ergebnis konnte sich sehen lassen: Die Qualität der Argumentation stieg in den Debatten nach dieser Übung noch einmal merklich an.

Phase 1: Argumente sammeln und analysieren

- Alle Schülerinnen und Schüler wurden gebeten ein Argument aufzuschreiben, das sie überzeugend finden: „Was ist das beste/überzeugendste Argument, das Du je gehört hast?“
- Alle Argumente wurden an der Pinnwand gesammelt und es wurde ggf. kurz erläutert, warum man sich für dieses Argument entschieden hat.
- Anschließend wurden ein oder zwei Argumente exemplarisch ausgewählt und die Gruppe wurde gefragt, ob diese überzeugend seien, was ihnen gegebenenfalls fehle und wie die Argumente ausgebaut und vertieft werden könnten. Im Ergebnis konnte hier festgestellt werden, dass die meisten angepinnten Kärtchen keine Argumente, sondern nur Behauptungen enthielten, wie bspw. „Schule ist wichtig, weil man auf das Leben vorbereitet wird“. Was in der Regel fehlt, ist der Beweis. Diese Feststellung ist der Anknüpfungspunkt zur zweiten Phase, in der es um die Frage geht, wie ein Beweis aussehen kann.

Anmerkung: Hierbei ist zu beachten, dass die Güte der Argumente vom Lernfortschritt der Gruppe abhängt. Als wir die Übung im letzten Jahr eher zu Beginn platzierten, kamen folgende Kärtchen an die Pinnwand: „Kinder und Jugendliche brauchen regelmäßige Freizeitbeschäftigungen“, „Die Demokratie lebt vom Volk“ oder „Eltern sind keine Lehrer“. Hier sind alle Teilnehmenden auf der reinen Behauptungsebene geblieben. In diesem Jahr haben wir der Übung mehr Zeit gelassen und bereits vor der Übung im Feedback darauf gedrungen, Behauptungen stets argumentativ zu stützen. Diesmal wurden von den Teilnehmenden zum Teil deutlich dichter beschriebene Kärtchen angepinnt: „Wir sind gegen Schuluniformen, weil das eine Form des Zwangs ist und wir das Recht haben, frei zu bestimmen, was wir anziehen

⁵Es ist für die weiteren Ausführungen zunächst unerheblich, welche Argumentationstheoretiker man zu Rate zieht. Hilfreich sind z.B. Toulmin, Stephen: Der Gebrauch von Argumenten. Weinheim 1996 oder Bayer, Klaus: Argument und Argumentation. Logische Grundlagen der Argumentationsanalyse. Göttingen 2007.

wollen“ oder „Jeder Mensch sollte ein Musikinstrument lernen, weil sich dadurch Konzentration und Intelligenz steigern“. Sofern die Schülerinnen und Schüler auf den Kärtchen bereits zur Begründung ansetzen, haben wir dies honoriert. Allerdings ergab sich auch dann ein guter Anknüpfungspunkt durch den Vergleich von unterschiedlich stark ausgeführten Argumenten: Fragt man danach, ob alle Argumente gleich gut ausgeführt sind, kann man die reinen Behauptungen identifizieren.

Phase 2: Argumentationstheorie: Prämissen benennen und beweisen

- In dieser Phase ging es darum, die Tiefenstruktur eines Argumentes zu vermitteln, also aus der Praxis herzuleiten, was ein Argument ausmacht. Wir haben zunächst die Begriffe *Behauptung* bzw. *Conclusio* und *Prämisse* anhand des berühmten Sokrates-Beispiels geklärt.

Behauptung/Conclusio: Sokrates ist sterblich.

Prämisse 1: Sokrates ist ein Mensch.

Prämisse 2: Alle Menschen sind sterblich.

Den Teilnehmenden sollte hier vermittelt werden, dass Prämissen Aussagen über die Welt sind, die auf ihren Wahrheitsgehalt hin überprüft werden können. Sie können also wahr oder falsch sein. Aus diesen Aussagen über die Welt leiten wir logisch unsere Schlussfolgerungen⁶ ab.

- Wenn verstanden ist, dass wir zu Schlussfolgerungen aus dem kommen, was wir wissen, dann ist auch klar, was das Ausführen eines Argumentes bedeutet: Man muss seine Prämissen explizieren und zeigen, dass aus ihnen die Behauptung zwangsläufig folgt. Wenn dies gelingt, hat man den nötigen Beweis erbracht. Ein Beispiel, das wir im Einzelnen mit den Teilnehmenden bearbeitet haben: Wer begründen will, dass ein Tempolimit hilft, die Umwelt zu schützen, wird, zum Beispiel, nachweisen müssen, dass der Verbrauch von Benzin umweltschädlich ist (Prämisse 1) und dass die Umweltschäden größer sind, je mehr Benzin verbraucht wird (Prämisse 2). Man wird anschließend zeigen müssen, dass die Menge an verbrauchtem Benzin bei höheren Geschwindigkeiten deutlich steigt (Prämisse 3). Um den Wahrheitsgehalt dieser Prämissen zu beweisen, müsste man also den Zusammenhang zwischen Benzinverbrauch, CO₂-Ausstoß, Treibhauseffekt und Klimawandel sowie die Funktionsweise eines Motors erklären.

⁶Wir verwenden hier die Begriffe „Behauptung“ und „Conclusio“ synonym. Dies ergibt sich daraus, dass die Frage nach dem Beweis einer Behauptung zugleich die Frage nach dem Weg ist, wie wir zu der Behauptung kommen. Die Conclusio, die am Ende einer Beweisführung steht, ist zugleich die Behauptung, die wir ursprünglich beweisen wollten.

Phase 3: Argumentationspraxis: Wissen, was zu beweisen ist

- Für die Argumentationspraxis entscheidend ist, ob die Prämissen von allen geteilt werden. So wird man im oberen Beispiel nur dann alle Prämissen ausführlich beweisen müssen, wenn man es mit einem Skeptiker des menschengemachten Klimawandels zu tun hat. Umgekehrt wird man auf die Nennung von Prämissen gar verzichten können, wenn man es mit jemandem zu tun hat, der das gleiche Wissen über die Welt hat, wie man selbst.
- Mit den Teilnehmenden haben wir dies an folgendem Beispiel verdeutlicht:

Behauptung/Conclusio: Es gibt Russen, die in Deutschland sehr gut integriert sind.

Prämisse 1: Integration zeichnet sich durch verschiedene Merkmale aus: Sprachkenntnisse, Gesetzestreue, Ausübung eines Berufs, Vorhandensein von Freunden usw.

Prämisse 2: Einer der beiden Kursleiter, Daniil, erfüllt diese Kriterien.

Prämisse 3: Daniil hat einen russischen Migrationshintergrund.

Bevor man zur Ausführung eines Arguments ansetzt, muss man sich fragen, was man tun muss, um die Behauptung zu beweisen, d. h. welche Prämissen man explizieren muss. Niemand, der Daniil kennt, müsste diese Prämissen hören. Im Prinzip würde es zur Überzeugung völlig reichen, zu sagen: „Es gibt Russen, die in Deutschland sehr gut integriert sind und Daniil ist mein Beweis.“ Mit anderen Worten: Es ist zwar wichtig, zu verstehen, aus welchen Elementen mein Argument besteht und wie es in Gänze aufgebaut wäre, wenn man es vollständig erklären müsste. Aber je mehr gemeinsames Wissen unser Gegenüber mit uns teilt, desto kürzer kann unsere Beweisführung ausfallen. Im gerade genannten Fall reicht ein Beispiel, das die Beteiligten kennen (ihren Kursleiter), völlig aus.

Phase 4: Argumentationspraxis: Wissen, was relevant ist

- Es ist nicht nur wichtig, darauf zu achten, dass die aufgeführten Prämissen wahr und dazu geeignet sind, die Behauptung zu stützen. Ebenso grundlegend ist es, auf die Relevanz der Behauptung selbst zu achten. Das folgende Beispiel haben wir aus der Debatte zum Thema „Soll das Rauchen in Kneipen wieder ohne Einschränkungen erlaubt werden?“ entnommen. Die Argumentation stammt von einer Teilnehmerin:

Behauptung/Conclusio: Wir müssen das Rauchverbot in Kneipen aufheben, um Tiere zu schützen.

Prämisse 1: Tiere essen die auf der Straße liegende Zigarettenkippen.

Prämisse 2: Das Essen von Kippen schadet den Tieren.

Prämisse 3: Wenn drinnen wieder geraucht werden darf, dann werden weniger Raucher zum Rauchen nach draußen gehen, so dass weniger Kippen auf die Straße geworfen würden.

(Prämisse 4: Tiere sind schützenswert.)

- Wir haben es hier mit einem technisch gut gemachten Argument zu tun. Alle Prämissen, die hier aufgeführt sind, sind wahr; die Conclusio ergibt sich aus diesen Prämissen. Aber trotzdem werden sich die meisten an dem Argument stören, weil der Tierschutz für die Frage nach dem Rauchverbot eine zu vernachlässigende Relevanz hat. Man ist also gut beraten, die Frage nach der Relevanz stets bei der Argumentation zu berücksichtigen.

In dieser Übung gehen wir also nicht nur den ersten Schritt, in dem wir die Frage beantworten, was die Elemente eines Argumentes sind, sondern erörtern im zweiten Schritt, welche Elemente des Argumentes praxisrelevant sind. Dadurch stellen wir einen erlebbaren Bezug zwischen Argumentationstheorie und Debattierpraxis her und geben den Teilnehmenden ein Kriterium an die Hand, mit dem sie entscheiden können, ob ein Argument ausreichend ausgeführt ist oder nicht.

Es war uns wichtig, die hier gewonnenen Erkenntnisse ständig einzuüben. Das bedeutet vor allem, dass wir besonderen Wert darauf gelegt haben, die Übung mit Feedback zu flankieren, in dem regelmäßig und im Detail auf die Güte der Argumente eingegangen wurde. Wir haben dabei vor allem darauf geachtet, die Behauptungen und die dazu gehörigen Beweise (bzw. das Fehlen dieser Beweise) genau herauszustellen.

Der Abschluss: Eine eigene Rede schreiben

Vor Beginn der Akademie erhielten unsere Schülerinnen und Schüler die Aufgabenstellung, ein eigenes Redemanuskript zu erstellen. Dabei sollten sie in Absprache mit uns ein spannendes, kontroverses Thema wählen und mit uns absprechen, um ihre Zuhörerinnen und Zuhörer später von einer Position zu überzeugen. Die Reden sollten etwa 500 Wörter lang sein. Im Ergebnis bereiteten die Teilnehmenden Reden zu folgenden Themen vor:

1. Brauchen wir die Todesstrafe?
2. Sollen alle Bürgerinnen und Bürger verpflichtet sein, einmal die Woche zu einem Sportverein zu gehen?
3. Sollen wir unsere Autos Computern überlassen? Eine Rede zum autonomen Fahren.
4. Brauchen wir Inklusion an deutschen Schulen?
5. Brauchen wir weniger Kommerz im Fußball?

6. Soll Donald Trump durch Impeachment des Amtes enthoben werden?
7. Brauchen wir eine Wahlpflicht in Deutschland?
8. Brauchen wir den Feminismus heute noch?
9. Soll man jeden Tag so leben, als wäre es der letzte?
10. Soll man nur noch Bio-Fleisch essen?
11. Sollte es Pflicht sein, Pfadfinder zu sein?
12. Sollen alle Schülerinnen und Schüler nach dem Schulabschluss einer Gastfamilie in irgendeinem Land der Welt zugewiesen werden und dort für ein Jahr leben?

Nachdem wir in den Nachmittagssitzungen zunächst „echte“ Politikerreden auf Stärken und Schwächen analysiert haben, bekamen die Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer ab dem fünften Akademietag für die Nachmittagssitzungen die Aufgabe, ihre Reden in Zweiergruppen auszutauschen und sich gegenseitig bei der Konzeption zu unterstützen. Die Teilnehmenden sollten die Rede ihrer Partnerin bzw. ihres Partners lesen und anhand der Kategorien Struktur, Argumentation, Stilmittel und Publikumsbezug analysieren. Darauf aufbauend sollten sie konkrete Verbesserungsvorschläge entwickeln. Nach einer Austauschphase hatten die Teilnehmenden wieder Zeit, an ihren eigenen Reden zu arbeiten. Zum Abschluss des Kurses hatten die Schülerinnen und Schüler die Chance, alles bisher Gelernte beim Halten ihrer eigenen Rede anzuwenden.

Die Challenge: Eine Motivationsübung

Die Lernkurve beim Debattieren ist in den ersten Tagen immer sehr steil. Die ersten Erfolgserlebnisse treten in der Regel unmittelbar ein und die Teilnehmenden spüren, wie sie die Hinweise aus dem Feedback umsetzen und besser werden. Allerdings kommt es nicht selten dazu, dass sich nach einigen Tagen in einem spezifischen, individuell verschiedenen Bereich eine gewisse Stagnation zeigt. Das liegt zum einen daran, dass die Ansprüche steigen und das Feedback auf deutlich höherem Niveau ansetzt: Es ist in der Regel einfacher, einen festen Stand zu lernen, als komplexe Argumente überzeugend zu Ende zu denken. Zum anderen wird nach mehreren Tagen auch deutlich, wo die Stärken und Schwächen der einzelnen Teilnehmenden liegen und welche Elemente ihnen besonders schwer fallen. Daher bildeten wir am fünften Tag Paare und gaben ihnen folgende Aufgabe:

- Jeder sollte für sich ein individuelles Ziel setzen: Was möchte ich konkret in den nächsten Debatten besser machen? Diese Challenge sollte dem Gegenüber mitgeteilt werden.
- Ab diesem Zeitpunkt hatten alle die Aufgabe, auf die Fortschritte ihrer Partnerin bzw. ihres Partners zu achten, regelmäßig Feedback zu geben und zu entscheiden, wann die Challenge (z. B. in einer Rede mindestens drei Argumente gut auszuführen) erfüllt war.

- Freiwillig konnten sich die Paare auf einen Wetteinsatz (wie bspw. ein Getränk oder eine Süßigkeit) einigen.

Die Challenge wirkte der Stagnation der Lernkurve entgegen, half den Teilnehmenden, sich auf ihre wichtigsten Schwächen zu fokussieren und brachte ein zusätzliches Spannungs- und Unterhaltungselement in den Kurs, welches die Teilnehmenden dankend annahmen.

Schluss

Das Debattieren hat großes Potenzial für die Arbeit mit Schülerinnen und Schülern, das auszuschöpfen dieser Beitrag mit den beschriebenen Erfahrungen und Impulsen unseres Kurses ermuntern soll. Zwar wird die Debatte als Methode bereits häufiger punktuell im Unterricht eingesetzt. Auch hat Ansgar Kemmann mit „Jugend Debattiert“ ein Format geschaffen, welches sich an Schulen fest etabliert und das Debattieren maßgeblich vorangebracht hat.⁷ Allerdings fehlen noch Konzeptionen, wie langfristige Arbeit insbesondere mit leistungsstarken Schülerinnen und Schülern umgesetzt werden kann. Der Kurs hat uns erneut gezeigt, dass das Debattieren als Methode, die Differenzierung nach individuellen Interessen, Vorkenntnissen und Lernmotivationen inhärent ist, in erheblichem Maße zur Begabtenförderung, aber auch zum Umgang mit Heterogenität, z. B. in Alter und schulischen Leistungen, beitragen kann. Der Lernerfolg war bei allen Schülerinnen und Schülern sehr groß – auch bei jenen, die uns von Problemen in der Schule berichteten. Sie alle zeigten nicht nur während des Kurses durchgehend hohe Motivation, sondern wollten gerne auch in der Schule mit dem Debattieren weitermachen. Diese Dokumentation ergänzt unsere erste Publikation zur Akademie 2016 um weitere Impulse und trägt, so hoffen wir, dazu bei, vielen Schülerinnen und Schülern in Debattierseminaren und AGs an Schulen genau das zu ermöglichen.

Autoren



Daniil Pakhomenko:

Lehrer für Geschichte, Politik und Wirtschaft, Mainz



Marcel Giersdorf:

Grundsatzreferent und Redenschreiber im rheinland-pfälzischen Bildungsmi-
nisterium, Mainz

⁷Das offizielle Begleitheft für Jugend Debattiert ist: Hielscher, Frank et al.: Debattieren unterrichten. Seelze, 4. Aufl. 2014.

Hauptkurs Kunst und Kultur: MiniDramen

Jungyeon Kim und Ferenc Kréti

Ein normaler Tag in deinem Leben ... doch dann: Etwas geschieht, unerwartet, plötzlich, und du hast das untrügliche Gefühl im falschen Stück zu sein! Willkommen im absurden Theater!!!

MiniDramen sind Kürzeststücke, szenische Reduktionen, dramatische Bagatellen, sind dramatische „minimal art“. Im scheinbaren „Un-Sinn“ der Stücke zwischen drei Zeilen und drei Seiten finden wir SINN und stellen Gewohntes auf den Kopf. Die Welt von dieser Perspektive aus zu betrachten, ermöglicht neue Sichtweisen, gibt Anlass zu vielfältiger Auseinandersetzung und erlaubt uns neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Wir entwickeln und spielen mittels Improvisation aus den Bereichen Theater und Tanz eigenständige Szenen, die deine persönliche Sicht auf die Welt darstellen.

[Auszug aus der Kursankündigung]

Einleitung



Szenefoto: Endlich ein Drama für mich!

Das MiniDramen ist eine spielerische Einführung in das *Theater des Absurden*. Über die Beschäftigung mit einem Genre, welches literarisch sowie dramaturgisch übliche Zugangsweisen und Regeln „auf den Kopf“ stellt, wird eine Auseinandersetzung mit *absurden* Formsprachen und ungewöhnlichen inhaltlichen Zugängen angestoßen, die für Schülerinnen und Schüler in diesem Alter häufig noch unbekannt bis befremdlich ist. Die konkreten Erfahrungen eigener Darstellung sollen inhaltlich und ästhetisch neue Perspektiven ermöglichen, die Unterschiede zu eher naturalistischen Formen verdeutlichen und zu einer grundlegenden Auseinandersetzung über zeitgenössische Darstellungsformen in Tanz und Theater anregen. BRAUN (1987) beschreibt den Begriff MiniDrama im gleichnamigen Buch:

„Ein MiniDrama ist mehr die Idee als deren Realisierung, ist mehr die Situation als deren Analyse, ist oft der kürzeste Weg zur erhellenden szenischen Pointe. Das MiniDrama vermag in seiner Kürze nicht, wozu sich das Großdrama seit der Antike berufen fühlt, nämlich die Probleme der Menschheit zu lösen. (...) Es erscheint daher befreit vom Druck des Dramatischen, vom Zwang zum Bedeutenden, befreit vom Anspruch des Theaters als einer moralischen Anstalt. Im MiniDrama sprengt eine eher anarchistische Lust die Formen der Welt und die des Theaters in lauter kleine Stücke, um in den Splittern selbst ein MiniWeltTheater zu entdecken. Das erscheint dann in absurden Dialogen, komischen Nummern, blutigen Witzen, makabren Pointen – als MiniDrama.“ [2, S.9]

Didaktik und Methodik

Abbildung von Lebenswirklichkeit als ästhetischer Prozess

Der Kurs *MiniDramen* versteht sich grundlegend als ein Angebot im Sinne *Kultureller Bildung* und orientiert sich in Bezug auf seinen Anspruch pädagogischer Wirkung an folgenden Kriterien (LOHMANN 2014) [12, S.5]:

1. Reflexion (über künstlerische Gestaltungsvorgänge),
2. Orientierung (an ästhetischen Ansprüchen) und
3. Sinnstiftung, Bewertung und Kritik (für wirkungsvolleres Gestalten).

Die Schülerinnen und Schüler sollen über den Austausch ihrer persönlichen Erfahrungen in der Gruppe sowie anhand der ästhetischen Auseinandersetzung über das *Theater des Absurden* Erkenntnisse gewinnen in der Begegnung mit Vertrautem und Fremdem. Der Begriff des *Fremden* steht an dieser Stelle für das Unerwartete und wird als Einladung und Herausforderung verstanden:

„(...) sich einzulassen auf Irritationen, Grenzerfahrungen und Überraschungen. Anderes wahrzunehmen als nur das Bekannte, um so kulturell verfestigte Fühl- und Denkmuster zu verlassen.“ [6, S.9].

Bewusst spiegelt die ästhetische Umsetzung der handelnden Akteure, deren aktuelle Haltung zum Thema als auch die damit verbundene Befindlichkeit mit allen Widersprüchen, Antworten und Fragestellungen wider, ohne dabei einen Anspruch objektiver Gültigkeit erheben zu wollen. WESTPHAL/LIEBERT beschreiben die künstlerisch-ästhetische Gestaltung dabei als ein „Gegenwärtig-werden“ im Prozess, das abhebt auf die

„Wirklichkeit einer körperlich-sinnlichen und situativ-szenischen Aufführungspraxis in Musik, Theater, Tanz und Darstellender Kunst (...)“ [6, Auszug aus dem Klappentext].

Dabei spielt das „Taking-over“ (DRÖGE 2009) der Gruppe eine entscheidende Rolle:

„Das *Taking-over* der Schüler ist ein zentrales Anliegen, weil es ein Widerspruch in der Art eines Double Bind wäre, das kreative Handeln anderer in den eigenen Händen zu kontrollierend festzuklammern [...]. Das Taking-over zeigt m. E. die Krönung eines kreativen Prozesses. Es ist dem Stück und den Tänzern anzusehen, ob die Übernahme stattgefunden hat oder nicht.“ [6, S.241]

Als künstlerisches Handwerkszeug dienen grundlegende Prinzipien und Methoden aus den Fachrichtungen Theater und Tanz. Bei der Inszenierungsarbeit in verschiedenen Gruppenkonstellationen agieren sie gleichzeitig als Darstellende und Regisseure bzw. Choreografen.

Die Suche nach einer eigenen Identität kann für Teenager zur sensibleren Wahrnehmung sowie zu einer Überbetonung des Äußeren, des Materiellen oder einer Abhängigkeit von Meinungen Dritter führen. Nach RUPING/SCHNEIDER (1991) soll der für den künstlerischen Prozess notwendige Perspektivenwechsel, die Selbst-Wahrnehmung sowie ein besseres Selbstverständnis fördern helfen [14, S.27]. Der individuelle Erkenntnisgewinn und die Selbstevaluation der persönlichen Fortschritte der Teilnehmenden werden unterstützt durch das *Creative Facilitation Konzept* [11] auf Basis einer Methode des *konstruktiven Feedbacks* [10].

Creative Facilitation - Achtung der Gruppe als Lernsubjekt

Im Konzept des Creative Facilitation wird die Gruppe explizit als Lernsubjekt betrachtet und unterstützt – bei didaktischer Zurückhaltung – individuelle Entwicklungsprozesse der Beteiligten auf Basis der vorhandenen Ressourcen. [11]

Tab. 1: Facilitation

<p>“Facilitation is about empowering others. It involves letting go of control over the outcome of a process and giving that responsibility to the group.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> - listening to others - communicating clearly - checking understanding, summarizing and drawing together different ideas - thinking and acting creatively - managing people’s feelings - encouraging humour and respect - being well prepared whilst remaining flexible - keeping to time without being driven by it”
<p>CLARKE (2004) [3]</p>	

Sprachvermittlung durch konstruktive Kommunikation

Der Kreis als Ort der Kommunikation und Reflexion ist ein zentraler Bestandteil der Arbeit und vermittelt Gleichwertigkeit. Zur Unterstützung einer klaren und präzisen Sprache werden Bewertungen vermieden bzw. subjektiviert. Positive Formulierungen: ich habe wahrgenommen; ich habe mich ... gefühlt, als ... etc. sowie die Vermeidung verallgemeinernder Formulierungen (man hat gesehen; du kannst ja sehen, wenn man; wir wissen ja alle, dass ... etc.), fördern eine konstruktive Gesprächssituation und eine von Achtsamkeit geprägte Gruppenatmosphäre. Eher extrovertiert veranlagte Personen lernen Zurückhaltung und tendenziell introvertierte Menschen werden unterstützt, ihren Raum mehr in Anspruch zu nehmen. Das Circle Concept:

“(...) is a non-hierarchical 'class' model where participants can discuss generative themes which have significance within the context of their lives. This involves creating a democratic space where every ones' voice has equal weight. The conditions needed for this have to be actively created as it does not often occur naturally. This can mean challenging cultural, gender and other status related power relationships and stratifications.” [13]

Teambuilding und Forschungsblick

Das Thema *Verletzlichkeit* ist in der ästhetischen Arbeit mit Jugendlichen eine zentrale pädagogische Anforderung. In den ersten Kurstagen lag daher eine besondere Aufmerksamkeit auf der Kommunikation sowie der Haltung im Kurs mit ihren persönlichen, sozialen und ästhetischen Dimensionen.

Es wurden *formale Sprach-Verabredungen im Feedback* (s. Kp. Didaktik und Methodik) gemeinsam eingeführt: Die Beschäftigung mit der eigenen Haltung, die Selbstevaluation und Auseinandersetzung mit Beobachtungsstrategien führte zu Fragestellungen, konkreten Wünschen an sich, die Gruppe und die Arbeitsweise im Kurs. Der Forschungs-Charakter des Kurskonzeptes soll am folgenden Auftrag an die Schülerinnen verdeutlicht werden.

Aufgabe: Nimm bei der Beobachtung der Vorführungen folgende Perspektiven ein:

- Perspektive 1:** Räumliche Komposition, z. B. Ausrichtung der Darstellenden, Abstand zwischen den einzelnen Darstellenden, Gruppen-Konstellation im Raum
- Perspektive 2:** Körper, Geste, Bewegung
- Perspektive 3:** Stimme, Sprache, thematische Motive
- Perspektive 4:** Was berührt mich als Zuschauer?
- Perspektive 5:** Offener Fokus: „In welchen Momenten ist meine Aufmerksamkeit groß?“
- Perspektive 6:** Wie könnte eine stärkere Wirkung erzielt werden? Vorschläge für einen weiteren Versuch.

Beobachte die Szene mit offener Haltung. Berichte über deine Beobachtungen. Trenne „objektiv-deskriptive Beschreibungen des Geschehens“ (z. B.: Ich sah eine Person den Raum diagonal durchqueren) von „subjektiven Wahrnehmungen“ (z. B.: Ich empfand den Raum geöffnet, als die Person den Raum durchquerte) durch klare Sprachverwendung. Vermeide Bewertungen im Sinne von „gut oder schlecht“.

Verlauf der Kursarbeit

Tab. 2: Kursstruktur

Einstieg	Hauptteil	Abschluss
Einführung Kursthema	Vermittlungsprozess Tanz- & Theatertechniken	Fertigstellung Szenen
Teambildung & Forschungsblick	Szenische Projekte (Solo-, Duo- und Gruppe)	Generalprobe
Nachbereitung Schüleraufgabe	Vertiefung der szenischen Arbeit	Abschluss-Werkstatt
Grundlagen der Bühnenarbeit	Interne Werkstatt	Abschluss

Schüleraufgabe zur Vorbereitung des Hauptkurses

Schreibe einen Text zu einem von dir erlebten absurden, seltsam-komischen Ereignis. Gestalte den Text (maximal anderthalb Seiten) als Bühnenstück mit wörtlicher Rede. Gib der Geschichte einen Titel. Entwickle eine szenische Idee. Triff dich mit einer Kleingruppe. Stell eure Ideen vor und gestaltet einen Szene von maximal fünf Minuten.

Einführung in das MiniDrama

Allgemein

Thematisch führten wir den Kurs mit der Schüleraufgabe ein. Die Schülerinnen zeigten ihre Szenenentwürfe als Duo im Probenraum. Mit Fokus auf Spielfreude und Kreativität ließen wir ihre Entwürfe weitgehend unkommentiert, um sie für den Einstieg keiner Kritik auszusetzen. Vielmehr sollten ihre biografischen Erlebnisse Anlass für eine erste Annäherung an das Thema Absurdes Theater/MiniDrama geben. Gleichzeitig konnten sich die Schülerinnen spielerisch vorstellen. In der Darstellung zeigten sich Unterschiede in der Ausarbeitung und der Erfahrung der Darstellerinnen und gaben uns sowie der Gruppe Hinweise und Motivation für die weitere ästhetische Arbeit.

Stimme und Sprache

Bei der Arbeit mit Sprache lag der Fokus auf dem Körpergefühl und Rhythmus während des Sprechens. Folgende Übungen dienten u.a. zur Ausbildung einer freien, ausdrucksstarken und spontanen Nutzung von Stimme und Sprache. Methodisch basieren die Übungen auf Theaterimprovisation nach KEITH JOHNSTONE [8].

Beispiel: Theaterimprovisation - Sound, Wort, Satz

Methodisch-didaktischer Hinweis: Häufig unterschätzt ist u.E. die Haltung der Spielleitung, eine präzise Zielvorstellung (was bezwecke ich?) sowie die Gewichtung (wo ist der Fokus?). Eine Übung ist nichts Anderes als eine beschriebene Form. Ein und dieselbe Übung kann hinsichtlich ihrer Wirkung (persönlich und inhaltlich) abhängig von der Haltung und Ausführung der jeweiligen Spielleitung zu unterschiedlichen Resultaten führen. Am ausführlichen Beispiel der oft in der Theaterpädagogik verwendeten Impulsübung *Sip-Sap-Pow* soll die potenziell komplexe Vielfalt innerhalb einer scheinbar simplen Übung exemplarisch verdeutlicht werden.

(1) **Sip-Sap-Pow:** Die Gruppe hat sich in Kreisform zusammengefunden, Abstand eine Armlänge. Ein rhythmisches Spiel mit Bewegung und Vokalisation. Themen: innere Haltung, Impuls als Kommunikation, Aufmerksamkeit, Klarheit, Entscheidung, Flexibilität, Rhythmus, Präsenz, Ensembleachtsamkeit, konstruktiver Umgang mit Fehlern, Stimmeinsatz, Körpersprache.

Grundhaltung: Körper neutral, Kontakt beider Füße zum Boden bei ausgeglichener Gewichtsverteilung, Kniee locker. Untere Körperhälfte Gewicht nach unten. Becken leicht nach vorne. Obere Körperhälfte leichter Zug nach oben. Start: Ich gebe einen Impuls einer Person, die diesen weitergibt usw. Klatschimpuls zunächst in eine Richtung, bis er einmal die Runde gemacht hat und wieder bei der ersten Person ankommt. Impuls mit klarer Körperhaltung. Blick geradeaus ins Zentrum des Kreises. Nach der Impuls-Weitergabe ins Zentrum zurückkehren. Innere Präsenz. Aufbau:

- Impuls mit Augenkontakt. Ich schaue meine/n Partnerin/Partner an.
- Impuls mit klarer Energie- und Körperausrichtung. Handrichtung zeigt zum Adressaten. Auflösung und zurück zum Zentrum.
- Impuls mit Motiv: Ich habe einen Impuls und verantworte die Weitergabe und das Ankommen.
- Impuls mit Rhythmus (mittleres Energieniveau!) Eine Person klatscht 1,2,3,4 und beginnt.
- Impuls mit Sound. Links heißt SIP, rechts heißt SAP. Diagonal POW!
- Impuls mit Richtungsänderung.
- Mehrere Impulse in den Raum geben.

Was hat sich verändert? Wie fühlt es sich an? Die Erfahrung mit Irritation und Kontrollverlust, bei dem Bemühen im Aktionsfluss zu bleiben, ist exemplarisch für Improvisation und übt den konstruktiven Umgang mit Fehlern, falschen Worten, Rhythmusverlust etc. durch positive Intervention. Eine höhere Anforderung fordert mehr Klarheit in der inneren und äußeren Haltung:

- Dinge ernst nehmen, aber nicht zu ernst!
- Im Rhythmus bleiben bzw. ihn wortlos korrigieren.
- Die *Fehler* der Partner ohne Unterbrechung korrigieren (aus SIP ein SAP machen ...).
- Präsenz erhöhen!

(2) **Ein-Wort-Geschichte:** Rhythmus wird vorgegeben. Eine Person beginnt mit einem Wort als Satzanfang. Jeder im Kreis fügt einzeln nacheinander ein Wort an, sodass sich daraus zusammenhängende Sätze ergeben und wiederum eine Geschichte entsteht.

(3) **Geschichte im Fluss:** Eine Person steht in der Kreismitte und deutet auf eine andere Person. Diese beginnt eine Geschichte, und zwar in spontaner und assoziativer Weise – bis die Person in der Kreismitte als „Dirigent“, auf eine andere Teilnehmende zeigt, die die Geschichte präzise im Anschluss an das letzte Wort weiterzählt.

Bewegungsausdruck: Laban Bewegungsstudien

Junge Menschen finden Interesse daran, über Tanz und Bewegung auch analytisch zu reflektieren: „Das Potenzial des Sprechens wird in der Tanzvermittlung und Reflexion oft unterschätzt, obwohl es ein stark wiederkehrendes kommunikatives Transportmittel zwischen Choreograph und Schüler ist.“ [6, S.248]. Es vermittelt ihnen Freude und steigert ihr Selbstbewusstsein sowie unter Bezugnahme auf konkrete Bewegungsparameter, ihre tänzerischen Möglichkeiten praktisch zu erforschen und Choreografien eigenständig zu kreieren. Entwickelt von RUDOLF VON LABAN, finden *Laban Bewegungsstudien* ihre Anwendungen in Berei-



Szenenfoto: Kafka - Gemeinschaft

chen wie Tanz, Theater, Sport und Therapie. Umfassend und systematisch erlauben die Studien fundierte Forschungseinblicke zu Bewegungsaspekten anhand der Kategorien Körper, Raum, Form, Dynamik (Antrieb), Phrasierung und Beziehung für einen bewussten und klaren Umgang mit Bewegung. Im Kurs wurden einige der genannten Parameter für eigenständige Bewegungsexploration und Choreografierung aufgegriffen. Die Arbeit mit Bewegung zielte zunächst auf das Vertraut machen der Bewegung als eine wesentliche Sprache der Darstellung. Die Schülerinnen machten dabei grundlegende Erfahrungen mit u.a.: Stille und Aktion, Körperformen, Bewegungsexploration im Verhältnis zu den Raumgegebenheiten, Raumwege sowie Raumdimensionen. Zweitens ging es um die Förderung des Bewegungsausdrucks. Auf der *Bewegungs-Ebene* übten die Jugendlichen, sich ganzkörperlich zu bewegen (statt nur gestisch), die Verbindung mit dem Boden zu stärken (Erdung) und mit Körper-Spannung und -Entspannung bewusst umzugehen. Auf der *Ausdrucks-Ebene* verschwamm die Grenze zwischen Theater (als konkret-szenische Aktion) und Tanz (als konkret-abstrakte Aktion). Konkretes Agieren als alltäglicher Bewegungsausdruck transformierte zu Tanz. Gleichzeitig sollte tänzerische Achtsamkeit in alltägliche Bewegungsabläufe gelangen. Besonders hilfreich war die Anwendung von Bewegungsparametern, wie *Betonung* und *Bewegung*, die für die praktische Exploration und kreative Bewegungs-Gestaltung einen klaren Fokus boten.

Beispiel: Betonung in Bewegung

Wie finde ich in der Bewegung mehr Dynamik, um sie für mich und einen Zuschauer interessanter zu gestalten? In Anlehnung an das Konzept *Antriebsphrasierung* in den LABAN Bewegungsstudien können bei einer vereinfachten Umsetzung drei Arten der Betonung aufgegriffen werden: anfangs-, mittel-, und endbetont [7]. Erst jede Betonungsart angeleitet explorieren; z. B. wie ändert sich eine werfende Bewegung mit jeder Betonungsart? Danach die Betonungsarten als Werkzeug zum Erarbeiten einer improvisierten oder festgelegten Bewegungsabfolge anwenden.

Beispiel: Abstufung der Beziehung

KENNEDY [9, S.74] erklärt, in Anlehnung an HUTCHINSON [7], die Abstufung der Beziehung: „gewahr sein“; „ansprechen“; „in der Nähe sein“; „berühren“; „unterstützen“. Im Kurs haben wir davon vier Parameter benutzt und *fremd sein* als den Null-Zustand hinzugefügt. In der Gruppe läuft jeder für sich quer durch den Raum. Während des Laufens werden unterschiedliche Beziehungsstufen (sich selbst im Verhältnis zu den anderen) exploriert. Nach dieser angeleiteten Exploration improvisiert die Gruppe mit allen Parametern. Daraus entstanden bewegende Gruppenbilder, die vielseitige zwischenmenschliche Beziehungsaspekte darstellten. Jede Stufung förderte die Selbst-Beobachtung; z. B. wie verändern sich meine Bewegung und meine innere Stimmung je nach Beziehungsstufe?

Tab. 3: Abstufung der Beziehung

fremd sein	Keine bewusste Bezugnahme zu anderen. Bei sich bleiben.
gewahr sein	Andere Personen bemerken und wahrnehmen. Durch kleine Bewegungen ausdrücken, dass ich spüre, wenn zum Beispiel jemand in dem Raum an mir vorbei geht.

ansprechen	Ansprechen im übertragenen Sinn mit dem Körper. Mich in der Bewegung aktiv auf den Anderen beziehen, indem ich z. B. eine Person anschau, mich ihr zuwende oder den Kontakt durch Gesten verdeutliche.
in der Nähe sein	In der Nähe sein, bzw. mit Abstands-Veränderung spielen. Auf eine Person bewusst zugehen, jemandem nah bleiben oder sich von einer Person entfernen.
berühren	Körper-Kontakt mit einer oder mehreren Person(en) – (Hand zu Hand, Hand auf Schulter etc.)

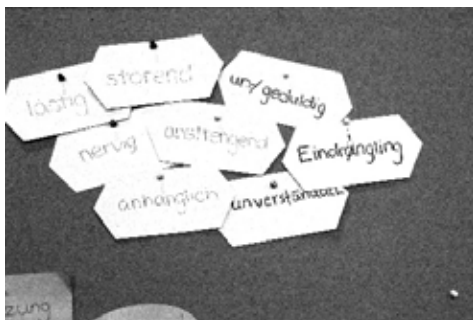
Szenische Arbeit anhand zweier Beispiele: Schüler-Projekt

Aus der Auswahl von Minidrama-Texten bearbeiteten wir insgesamt vier Stücke szenisch. Zum Einstieg bekamen die Schülerinnen am dritten Tag den Projektauftrag für einen autonomen Szenenentwurf in 4er-Gruppen. Nach der Vorstellung wurden sie hinsichtlich ihrer Qualitäten – *was hat mich als Zuschauer interessiert?* – besprochen und analysiert.

Projektarbeit *Auftritt* von Reinhard Lettau

Der halbseitige Text handelt von einem absurden Dialog zwischen „Herr“ und „Wir“. „Herr“ versucht mehrmals Auftritte, die von „Wir“ immer wieder abgewiesen werden. Jede Gruppe bestimmte und gestaltete eigenständig ihre Szene sowie den Spielort im Außenbereich der Burg. So entstanden aus dem Text vier Szenenversionen mit unterschiedlichen Interpretationen und Darstellungsweisen. Für die Werkschau fügten wir im weiteren Verlauf die vier Versionen als Ergebnis der gemeinsamen Analyse zu *einer* Szene zusammen mit mehreren individualisierten „Herr“-Figuren und einer großen „Wir“-Gruppe.

Projektarbeit *Gemeinschaft* von Franz Kafka



Die Jugendlichen bekamen am vierten Tag die Aufgabe, die Gestaltung der Kafka-Szene autonom als Team zu überlegen. Wir entschieden als Facilitator dieses Vorgehen bewusst als „Challenge“, um einen nächsten Entwicklungsschritt gruppendynamisch und ästhetisch für die Schülerinnen zu provozieren. Dabei sollten auch für die Kursarbeit zentrale Merkmale und Anforderungen verdeutlicht und vertieft werden. Trotz vieler Diskussionen und einer deutlich spürbaren Anforderung entwickelten die Schülerinnen viele interessante Ideen und Vorschläge. Nach dem Präsentieren am Ende des Kurstages reflektierten wir gemeinsam den Team-Arbeitsprozess. Die Schülerinnen erlebten, wie anspruchsvoll ein *gemeinsames* Entwickeln einer Szene ist. Wir konnten anhand der Erfahrung die Notwendigkeit von Kommunikationsregeln und Absprachen, Grundsätzliches zur Probenarbeit in ästhetischen Feldern und künstlerische Arbeitsweisen sichtbar machen. Zudem visualisierten wir unsere Erkenntnisse an einer Stellwand. Die

zudem visualisierten wir unsere Erkenntnisse an einer Stellwand. Die

Franz Kafka zugeschriebene Parabel erzählt aus der Perspektive von „fünf Freunden“, warum sie keinen Sechsten aufnehmen wollen. Der Grund ihrer Zusammengehörigkeit besteht darin, dass sie „einmal hintereinander aus einem Haus gekommen“ sind; die Erklärung ihrer Ablehnung gegenüber dem Sechsten ist „Er tut uns nichts, aber er ist uns lästig, das ist genug getan.“

Werkschau - Szenenkonzept

Tab. 4: Ablauf Werkschau

Szene / Minidrama	Technik	Musik
<i>Traum</i> (Übergang)	Bewegungsfluss auf dem Boden, Sprache-Solo	Harrom Kerrom, DVA
<i>Auftritt</i> (Übergang)	Nonstop-Talking (Thema Traum inkl. commentary line) Soli und Chor, Raum-Nutzung	
<i>Die unverstandene Frau</i> (Übergang)	Sprache – Solo Gruppe – Formation	Pingu Hop, DVA
<i>Intro Gemeinschaft</i>	Laufen Gruppenbilder Laufen/Stoppen, Motiv Beziehungsgrad	
<i>Gemeinschaft</i>	Gruppierung („fünf Freunde“, Erzähler, Soli)	Five, John Cage
<i>Finale</i> Zugabe	Bewegungsimprovisation „Schwarm-Verhältnis“ Theater-Improvisation	Different Trains, Steve Reich

Die Schülerinnen spielten in der Werkschau am Gästernachmittag zweimal je 20 Minuten mit Mut und Ausdrucksfreude. Im Anschluss an die Vorstellung entwickelte sich ein lebhafter und interessanter Austausch mit dem Publikum.

Schlussbemerkungen

„Ich habe keine Lehre, aber ich führe ein Gespräch.“ MARTIN BUBER

„Auch wenn wir komische Übungen gemacht haben, hatte ja alles im Endeffekt seinen Sinn ...Ich konnte mich weiterbilden, auch als Persönlichkeit.“; „die außergewöhnlichen und auch manchmal witzigen Übungen“; „neue Perspektiven auf scheinbar bekannte Elemente aus Theater und Tanz“; „viel Raum für eigene Ideen“; „dass es kein Problem war, Fehler zu machen“; „dass wir viel gelacht haben“. (Schülerinnen des Hauptkurs MiniDramen)

Im Sinne einer dialogischen Pädagogik in der ästhetischen Arbeit lag für uns die Aufgabe einerseits darin, die Ideen und kreativen Einfälle, die die Schülerinnen mitbrachten zur Entfaltung zu bringen. Andererseits mussten wir uns wagen, manchmal zu begrenzen und den Schülerinnen zuzumuten, auch langwierigere Probenphasen durchzustehen. Das Thema Fremdheit (s.o. Abschnitt Didaktik und Methodik) als inhärente *Grenzerfahrung* in der Annäherung an künstlerische Arbeitsweisen war nicht nur Teil der ästhetischen Arbeit, sondern gleichzeitig auch im Thema MiniDramen selbst als *Theater des Absurden* repräsentiert.



ESSLIN (1987) zitiert in seinem Vorwort ALBERT CAMUS: „Eine Welt, die sich erklären läßt, sei es auch mit unzureichenden Gründen, ist eine vertraute Welt. In einem Universum jedoch, das plötzlich der Illusionen und des Lichtes der Vernunft beraubt ist, fühlt sich der Mensch als Fremder. (...) Die Scheidung des Menschen von seinem Leben, des Schauspielers von seinem Hintergrund ist genau das Gefühl der Absurdität. [5]“

Ästhetische Erfahrung und Bildung beginnen damit, dass ich, ganz im Sinne Camus, mir selbst fremd werde, und d. h. nicht nur Neues und Anderes sehen, sondern lerne „anders“ zu sehen. Eigene Wahrnehmungskonventionen werden so bewusst und können mir nicht länger selbstverständlich bleiben. Ich setze mich kritisch mit dem auseinander, was mir selbstverständlich erscheint (vgl. AKTAS 2017) [1]. Dies gelingt, wenn ein persönlicher Umgang und ein Verständnisprozess möglich sind, um auf beiden Ebenen – ästhetisch sowie inhaltlich – einen kritischen und diskursiven Prozess mit dem Thema „Fremdheit“ zu gestalten. Der Schlüssel für das Gelingen lag u.E. in einer ausgewogenen Mischung aus Ernsthaftigkeit, Humor und dialogischem Kontext als Merkmale der Kursatmosphäre, bei der die Schülerinnen ausprobieren und selbstständig *machen* konnten, andererseits aber auch gefordert waren, sich einem intensiven Diskurs zu stellen.

Nicht nur für eine *ästhetische Pädagogik* (vgl. Dokumentation Kunst und Kultur 2014-2016) [4] gilt unseres Erachtens, in Augenblicken der Unsicherheit und großer Anforderung *Antworten* nicht erzwingen zu wollen. Für uns hat es sich am Ende gelohnt, mit Offenheit und Vertrauen mit der Gruppe in Dialog zu gehen und dabei das eigene „Nicht-Wissen“ auszuhalten als Ausgangspunkt für Diskurs und Forschung. Sich als Persönlichkeiten in all unseren Gemeinsamkeiten und Unterschieden, mit unserem Wissen und Nicht-Wissen, unseren Freuden und Ängsten zu begegnen, unterstützte ein gegenseitiges Verhältnis des Vertrauens und Respekts.

Forschung und Entdeckungslust in fachlicher, persönlicher sowie sozialer Hinsicht verbunden zu wissen, erscheint uns dabei grundsätzlich als hilfreich und erstrebenswert, um mit Blick auf das Detail das große Ganze wahrnehmen und das eigene Tun im Kontext gesellschaftlicher Verantwortung verorten zu können.

Literatur

- [1] Aktas, Ulas (2017) in: <http://www.medienpaed.com/article/view/488/471>
- [2] Braun, Karlheinz (Hrsg.): MiniDramen, Verlag der Autoren, Frankfurt am Main, 1987
- [3] Clarke, Sophie: Manuel Des Savoir-faire De Facilitation, Tearfund, 2004
- [4] Dokumentation Hessische Schülerakademie Mittelstufe 2014 bis 2016 (www.hsaka.de)
- [5] Esslin, Martin: Absurdes Theater, Reinbek bei Hamburg, 1965
- [6] Kristin Westphal u. Wolf-Andreas Liebert (Hrsg.): Gegenwärtigkeit und Fremdheit: Wissenschaft und Künste im Dialog über Bildung, Beltz Juventa, Weinheim/München, 2009
- [7] Guest, Ann Hutchinson: Your Move: the language of dance approach to the study of movement and dance. Routledge, New York, 2008
- [8] Johnstone, Keith: Improvisation und Theater, Alexander Verlag, Berlin, 1995

- [9] Kennedy, Antja (Hrsg.): *Bewegtes Wissen: Laban/Bartenieff*, Logos Verlag, Berlin, 2010
- [10] Kréti, Ferenc: *Theaterentwicklung braucht Zeit. Einblicke: Zeitung für Erwachsenenbildung*, S. 9-12, 1999
- [11] Kréti, Ferenc (2016), in: www.hsaka.de/vergangene-akademien/mittelstufe/ (Stand 25.10.2017)
- [12] Lohmann, Armin (2014), in: www.uni-marburg.de/fb21/studium/studiengaenge/wb-kubis/aktuelles/artikel_lohmann01.12.14.pdf
- [13] Reflect, in: [URL:http://www.reflect-action.org/esol/freire](http://www.reflect-action.org/esol/freire) (Stand 25.10.2017)
- [14] Ruping/Schneider (Hrsg.): *Theater mit Kindern*, Beltz Juventa, Weinheim und München, 1991

Musik

Five von John Cage aus dem Album *Sounding Images*

Different Trains - After the War (movement 3) von Steve Reich, aus dem Album *Different Trains / Electric Counterpoint*

Harom Kerom von DVA, aus dem Album *Fonok*

Pingu Hop von DVA, aus dem Album *Fonok*

Autoren



Jungyeon Kim

Dozentin und Choreografin für zeitgenössischen Tanz,
Frankfurt am Main



Ferenc Kréti

Dozent und Regisseur für Kulturelle Bildung. Leiter TheaterLabor
Art Productions (T-LAP), Frankfurt am Main

Wahlkurs Sport: Sport und Teambuilding

Max Bieri

Ein Team ist mehr als die Summe seiner Mitglieder. Ganz in diesem Sinne entdecken wir in diesem Workshop unsere gemeinsamen Stärken in der Gruppe. So werden wir verschiedenste Aufgabenstellungen meistern, die uns geistig und körperlich fordern, wobei die Zusammenarbeit miteinander im Fokus steht. Wer Spaß und Freude an Sport und Bewegung hat, ist in diesem Workshop genau richtig.

[Auszug aus der Kursankündigung]

Ziel des Kurses

Sport und Teambuilding – zwei Begriffe, die eng miteinander verwandt sind. Auf der einen Seite ist es klar, dass gerade Mannschaftssportler im Team agieren müssen. Aber auch bei Individualsportarten ist das Training in der Gruppe und das gemeinsame Vorbereiten auf Wettkämpfe ein fester Bestandteil. Andererseits wird der Teamcharakter einer Gruppe gerade durch sportliche Herausforderungen oder gemeinsame Bewegungsabläufe gefestigt. Auch aus diesem Grund benutzen viele Coaches sportliche Aspekte für Teambuildingmaßnahmen (siehe zum Beispiel Buch „*Erfolgreich im Team: praxisnahe Anregungen für effizientes Teamcoaching und Projektarbeit*“ von Christoph V. Haug). Denn in vielen Bereichen unserer Gesellschaft gewinnt Teamarbeit immer mehr an Bedeutung. Durch die Zusammenarbeit werden unterschiedliches Wissen und Erfahrung der einzelnen Teammitglieder miteinander verknüpft. Dadurch erhält eine Gruppe ein größeres Problemverständnis als eine Einzelperson und kann somit flexibler auf unterschiedliche Herausforderungen reagieren. Teamarbeit ermöglicht eine bessere Kommunikation und einen besseren Informationsfluss. Der angebotene Wahlkurs versuchte daher beide Aspekte eng miteinander zu verknüpfen und gleichermaßen zu fördern. Durch sportliche Inhalte wurde der Zusammenhalt gestärkt und ebenso mittels Teamidentifikationen sportliche Betätigungen angeregt.

Verschiedene Bewegungsformen

Der sportliche Fokus lag während des Wahlkurses nicht etwa auf klassischen Schnelligkeits- oder Ausdauersportarten. Die Schülerinnen und Schüler sollten neue Bewegungsformen oder Tätigkeiten kennenlernen und erproben. So begannen sie schon am ersten Tag Jonglieren zu üben. Zunächst erprobten die Teilnehmer mit nur einem Ball eine optimale Flugkurve zu werfen, sodass der Ball ohne große Mühe von einer in die andere Hand fliegen konnte. Danach kam der zweite Ball ins Spiel, welcher hochgeworfen wird, sobald der erste Ball auf dem Hochpunkt seiner Flugkurve angelangt ist. Wichtig ist, dass beide Bälle geworfen und nicht einfach übergeben werden. Nach ausreichender Übung stellte nun die Hinzunahme des dritten Balles keine große Herausforderung mehr dar.



Abb. 1: Fleißig wurde das Jonglieren mit drei Bällen geübt.

Auch standen Balancierübungen mithilfe einer Slackline auf der Tagesordnung um das Gleichgewichtsgefühl zu trainieren. Dieses erfordert ein hohes Maß an Konzentration und Koordination und lässt sich am besten mithilfe von einem oder mehreren Partnern, die Hilfestellung geben, erlernen. Ebenfalls gab es eine Einheit mit Kräftigungsübungen für die Rumpfmuskulatur und der dritte Kurstag beinhaltete eine Wanderung über sechs Kilometer auf einen nahegelegenen Berg. Diese Wanderung war eingebettet in eine Schatzsuche, bei der die Gruppe als Team verschiedene Aufgaben zu lösen hatte ganz im Sinne des eigentlichen Wahlkurszieles.

Weiterhin studierten die Jugendlichen etwa einen Kontratanz ein, ein Gesellschaftstanz aus dem 18. Jahrhundert. Dieser beinhaltet verschiedene Formen und Figuren, welche erst in der Gruppe ihre Form entfalten und hebt sich dadurch von den heute bekannten Paartänzen ab. Da der Kontratanz meistens aus Perioden zu acht Takten besteht, konnte die ursprünglich altmodische Musik durch zeitgemäßen Pop ersetzt werden, was der Darbietung eine jugendliche Frische garantierte. Gerade der Aspekt, dass die Aufführung des Tanzes nur dann ein Erfolg werden konnte, wenn jeder seine jeweils eigenen Figuren beherrschte, motivierte die Schülerinnen und Schüler zusätzlich. Auch diejenigen, welche tänzerischen Bewegungen bislang eher skeptisch gegenüber standen, beteiligten sich nach kurzer Zeit überaus motiviert.



Abb. 2: Die Teilnehmenden bauten die Kreispyramide.

Das Bauen akrobatischer Pyramiden machte der Gruppe einerseits viel Spaß und andererseits wurden dadurch untereinander Berührungspunkte abgebaut. Diese Pyramiden wurden zunächst in Kleingruppen bearbeitet, jede Gruppe kreierte eine eigene Pyramide und zeigte sie dem gesamten Kurs. Anschließend baute die Gesamtgruppe die Kreispyramide (siehe Abbildung 2).

Beispiel einer Teamaufgabe



Abb. 3: Der Blindenparcours war mit verschiedenen Herausforderungen gespickt.

Eine Aufgabe, die der Kurs als Team bestehen musste, war die Bewältigung eines Blindenparcours. Anfangs konnten die Schülerinnen und Schüler sich langsam daran gewöhnen, sich blind zu orientieren. So teilten sich die Teilnehmenden zunächst in Zweiergruppen auf und ein sehender Partner führte jeweils seinen blinden Partner über das Burggelände und zeigte ihr bzw. ihm die

Umgebung. Als besondere Zusatzaufgabe musste der Sehende seinen blinden Partner über ein vorher präpariertes Minenfeld lotsen, wobei er diesen nicht berühren, sondern nur aus etwas weiterer Entfernung mündliche Anweisungen geben durfte.

Nachdem sich die Gruppe über die gesammelten Erfahrungen ausgetauscht hatte, wurde die nächste Aufgabe gestellt. Gemeinsam musste sie einen Parcours, der mit verschiedenen Herausforderungen gespickt war, wie unter anderem unter einem Tisch durchkriechen, über eine Bank balancieren, eine Steigung erklimmen, uvm., bewältigen, wobei nun alle Gruppenmitglieder blind agierten. Nach kurzer Beratungszeit beschloss die Gruppe den Parcours an den Händen haltend als Kette zu durchlaufen, um einerseits ein deutlich größeres Wahrnehmungsfeld zu besitzen und andererseits um mithilfe von Körperkontakt zwischen den Gruppenmitgliedern Sicherheit und Selbstbewusstsein zu vermitteln. So konnten beide Kurse den Parcours bewältigen und schafften auch die Schlusssaufgabe, bei der aus einem Seil blind ein Quadrat gelegt werden musste.

Fazit

Beide Kurse standen zunächst vor der Aufgabe eine Einheit als Team zu werden und gegenseitiges Vertrauen zu finden. Mithilfe einer lockeren und spaßvollen Atmosphäre wurde die Vertrauensbildung gefördert. Häufige Partnerwechsel und zufällige Gruppeneinteilungen führten dazu, dass schon zu Beginn Berührungsängste abgebaut wurden. Elemente wie das Bauen akrobatischer Pyramiden unterstützten ebenfalls das Ziel der Vertrauensbildung und die Arbeit im Team. Nach den ersten Aufgaben erkannten die Schülerinnen und Schüler schnell, dass durch eine gute Abstimmung die Lösung eines Problems schnell und effektiv erreicht werden konnte. Gerade eine ausreichende, vorhergehende Planung der Aufgabe war

sehr erfolgversprechend. Die verschiedenen Teilnehmer fanden schnell in ihre jeweilige Rolle im Team und jeder spürte die Herausforderung, aber auch die Chancen, welche gute Gruppenarbeit mit sich bringt.

Insgesamt kam der Kurs bei den Schülerinnen und Schülern gut an. Insbesondere die sportlichen Betätigungen waren für die Teilnehmer eine willkommene Abwechslung und das Feedback war ausschließlich positiv.

Literatur

Christoph V. Haug: *Erfolgreich im Team: praxisnahe Anregungen für effizientes Teamcoaching und Projektarbeit*, Dt. Taschenbuch-Verlag, 2009

Kurt Meinel, Günther Schnabel: *Bewegungslehre - Sportmotorik: Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt*, Meyer & Meyer Verlag, 2007

Robert Prohl: *Grundriss der Sportpädagogik*, Limpert, 2010

Eberhard Stahl: *Dynamik in Gruppen: Handbuch der Gruppenleitung*, Beltz, 2012

Autor



Maximilian Bieri ist Doktorand der Mathematik an der Goethe-Universität Frankfurt am Main und Stipendiat der Friedrich-Ebert-Stiftung. Er spielt Regionalliga-Volleyball, ist Träger des deutschen Tanzabzeichens und passionierter Bergsteiger. Pädagogisch sammelte er vielseitige Erfahrungen unter anderem als Jugendtrainer, durch eine Jugendleiterausbildung und als ehemaliger Standortleiter der Ferienspiele Hanau.

Wahlkurs Digitale Fotografie:

Wenn die Bilder laufen lernen ... Ein Trickfilmkurs

Sylvia Schmuck

Mit der Stop-Motion Technik lassen sich einfach kurze Trickfilme herstellen. Dabei könnt ihr zunächst mit Objekten und kleinen Figuren arbeiten, um das System kennenzulernen. Anschließend entwickelt ihr kleine Geschichten mit euch selbst als Darsteller. Mit einer Filmsoftware setzen wir Bild für Bild zusammen, für notwendige Veränderungen der Bilder lernt ihr auch eine Bildbearbeitungssoftware kennen. Eine Einführung in die Funktionsweise von digitalen Kameras wird euch gezieltes fotografisches Arbeiten ermöglichen. Eure Werke können auf eine CD gebrannt und mit nach Hause genommen werden. Eine eigene Digitalkamera ist nicht notwendig, sollte jedoch – falls schon vorhanden – mitgebracht werden.

[Auszug aus der Kursankündigung]

Vorerfahrungen und Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler

Die meisten Schülerinnen und Schüler verfügten noch nicht über Vorerfahrungen mit komplexeren digitalen Kameras und hatten bislang vorwiegend mit einfachen Kompaktkameras oder Handys „geknipst“. Ihre Kursmotivation war sehr hoch, da sie schon etliche Trickfilme im Internet gesehen hatten und darauf „brannten“, die erforderlichen Techniken zu erlernen, um ein eigenes Produkt erstellen zu können.

Projektanspruch und Projektziele

Die fachtechnischen Ziele bezogen sich auf fotografische und trickfilmrelevante (technische, ästhetische, handlungsbetonte) Kompetenzen:

- Eigenständiger und selbstbewusster Umgang mit neuen Medien,
- Verdichtung mehrerer Themenaspekte (Bild, Ton, Erzählung, Bewegung ...) zu einem Produkt,
- Verstehen technischer Grundlagen der digitalen Fotografie, insbesondere des Arbeitens mit unterschiedlichen zeitgesteuerten Serienfunktionen der Fotokameras,
- Praktische Anwendung angeeigneter Kenntnisse und Fähigkeiten in selbstgesteuerten Foto- und Trickfilmprojekten,
- Planvolle fotografische Umsetzung selbst ausgedachter Bewegungs- und Handlungsabläufe in koordinierten Arbeitsschritten,
- Erkennen trickfilmrelevanter Gesetze für die Darstellung von Handlungssequenzen sowie Reflexion eigener Film-Sehgewohnheiten,
- Selbstständiger Umgang mit einer Filmsoftware,
- Kontinuierliche Zwischenanalysen der Projekte und ggf. Korrekturen,
- Spielerisch-experimentelle Einübung von Kreativität.

Zugleich wurde großer Wert auf die Entfaltung sozialer Kompetenzen gelegt:

- Effektiv in einer Gruppe zusammenarbeiten, Teamregeln beachten und erfahrungsgebunden (auch durch Misserfolge) wertschätzen lernen,
- Eigene Ideen und Ziele in und mit der Gruppe abstimmen lernen, Kompromisse erarbeiten und akzeptieren, Frustrationstoleranz erweitern,
- Einüben von respektvollen Kommunikationsformen (auch in Stresssituationen).

Projektaufbau und Arbeitsschritte

Grundeinführung Digitalkamera

Als Einstieg wurde eine Präsentation vorgeführt, welche anhand von Bildfolgen „grundlegende Gesetze“ der Fotografie erläuterte. Die Themen:

Tab. 1: „Grundlegende Gesetze“ der Fotografie

<i>Zoomen</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Unterschiedliche Brennweiten von Weitwinkel bis zu Teleobjektiven▪ Die Veränderung des Bildausschnitts und die jeweils veränderte perspektivische Verschiebung
<i>Zusammenwirken von Blende und Zeit</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Variation der Tiefenschärfewirkung durch Öffnen / Schließen der Blende▪ Bewegungsunschärfe darstellen durch Veränderung der Verschlusszeiten
<i>Beleuchtung</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Die Lichtführung (Kunst- und Naturlicht)▪ Frontal-, Seiten- und Gegenlicht und ihre unterschiedlichen Bildwirkungen
<i>Essenzielle Menüpunkte komplexer digitaler Kameras</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Programmautomatik, Halbautomatik mit Blenden oder Zeitvorwahl, Autofokusfunktionen, Zoomfunktion am Objektiv, Serienbildfunktionen, Selbstauslöser, Pixelanzahl und -auflösung, Komprimierung, ISO-Einstellung
<i>Grundlegende Bildgestaltungsregeln</i>	<ul style="list-style-type: none">▪ Unterschiedliche Kamerastandpunkte (Vogel- und Froschperspektive) und ihre inhaltliche und psychologische Wirkung auf den Betrachter

Im Anschluss machten sich die Schülerinnen und Schüler mit den Funktionen der Kameras auf spielerische Weise vertraut. Eine besonders wichtige Übung bestand darin, Bewegungsabläufe mit verschiedenen Serienfunktionen der Kamera festzuhalten. Bei der Sichtung der Ergebnisse am Computer konnten die Teilnehmenden tatsächlich erzielte Wirkungen mit den zuvor vermittelten Inhalten abgleichen. Um eine Vorstellung zu gewinnen, welche Trickfilmmöglichkeiten für die thematischen Projekte im weiteren Verlauf genutzt werden könnten, zeigte ich ihnen zum Schluss der ersten Einheit kurze Beispielfilme mit einfach geformten Gegenständen (z. B. Knete) im zweidimensionalen sowie komplexere Handlungsabfolgen im dreidimensionalen Raum.

Umsetzung der Aufgabe

Ideenfindung: Die Teilnehmenden sammelten in drei bis vier Gruppen Themenvorschläge für ihre Trickfilme. Die Ideen wurden untereinander beraten und auch in technischer Hinsicht als realisierbare Projekte in den Teams überprüft und dann „beschlossen“.

Fotografische Umsetzung: Eine Gruppe Schülerinnen erstellte einen „Man Super“ (Umkehrung „Superman“) mittels Comiczeichnungen, der sich in eine davonfliegende Knetfigur verwandelt. Andere Gruppen entwickelten Fotogeschichten, in denen sie selbst als Akteure auftraten, z.B. wurde „Hugo“ (traditionsreicher Fürstenecker Burgeist) „entführt“, oder es wurden Stories mit Gegenständen wie z. B. ein laufender, hüpfender und springender Ball, der die Burg erkundet, das Beziehungsdrama zweier Saftflaschen (glücklicherweise mit Happy End), eine Zeitreise ins 13. Jahrhundert und weitere witzig-lustige Geschichten kreiert.

Da der Bildausschnitt einer Trickfilm-Sequenz nicht verändert werden darf, arbeiteten die Schülerinnen und Schüler ausschließlich mit Stativen und bewegten die Objekte bzw. sich selbst als Akteure in minimalsten Schrittabfolgen, um flüssige Bewegungen zu erzeugen. Während der Produktion erfassten sie so, dass sehr umfangreiche Bastel- oder Zeichentätigkeit sowie intensive fotografische Detailarbeit für eine kurze Filmsequenz notwendig sind.



Abb. 1: Szenen aus Trickfilm „Man Super“



Abb. 2: Arbeitsbilder aus Trickfilm „Kartell Fürsteneck“

Einführung in die kostenlose Filmsoftware Windows Movie Maker

Die Schüler und Schülerinnen eigneten sich die Funktionsweise der einfachen und intuitiven Filmsoftware vorwiegend eigenständig an, einige nutzten zusätzlich parallel andere kostenlose Videoprogramme, mit denen sie schon zu Hause gearbeitet hatten. Hauptarbeitsschritte waren:

- das Hinzufügen von Bildern,
- zeitliche Bilddauern bestimmen, um verschieden schnelle Abfolgen zu erzeugen,
- Überblendeffekte zwischen den einzelnen Handlungssequenzen einfügen,
- Titel und Abspann einbauen, Texte erstellen und farblich gestalten,
- Musik, Geräusche und eigene Audiokommentare einfügen,
- Optionen für die Musik einstellen (Dauer, Ein- und Ausblendung, Lautstärke, etc.),
- Filme für Computer und andere Geräte kompatibel abspeichern.



Abb. 3: Ausschnitt und Arbeitsbild aus Trickfilm: „Fred und Frieda“

Bei der Arbeit mit dem Movie Maker nutzten die Gruppen jeweils einen gemeinsamen Computerarbeitsplatz und diskutierten die erforderlichen Arbeitsschritte. Da die filmische Wirkung (z. B. über die Einstellung der Bilddauer) unmittelbar während der Produktion in Echtzeit auf dem Monitor überprüfbar war, konnten die Gruppen bei der Erstellung gewünschte Änderungen und Effekte gezielt umsetzen.

Die Unterlegung der Trickfilme mit Musik und Geräuschen sowie selbsterzeugten Audiokommentaren führte zu aufschlussreichen Gesprächen über lizenzierte und lizenzfreie Musik; nicht allen Jugendlichen war bewusst, dass man nicht einfach Musik aus dem Internet (z.B. vom Videokanal „You Tube“) herunterladen darf. Es wurden freie Internetseiten vorgestellt, von denen die Schülerinnen und Schüler Musik und Ton herunterladen konnten.

Arbeitsergebnisse und Präsentation

Zum Abschluss zeigten sich die Teams gegenseitig ihre Präsentationen und diskutierten, wie ihre Ergebnisse am öffentlichen Abschlussnachmittag vorgeführt werden sollten. Sie entschieden, zusätzlich zu den (teilweise ja sehr kurzen) Filmen die wesentlichen Entwicklungsschritte von einer Fotoserie bis zum fertigen Trickfilm mit Erläuterungen beispielhaft darzustellen, damit die Eltern und übrigen Gäste nachvollziehen und wertschätzen konnten, welche aufwändige Arbeit hinter ihren Filmproduktionen steckte.

Zusammenfassende Auswertung

Die Schülerinnen und Schüler waren hochmotiviert, sehr engagiert und in kürzester Zeit in der Lage, kreative Trickfilm-Ideen zu entwickeln, umzusetzen und selbstgesteuert mit der intuiti-

ven Filmsoftware zu arbeiten. Sie eigneten sich eigenständig neue Fähigkeiten im fotografischen und filmischen Bereich an. Das soziale Miteinander war aufgaben- und teamorientiert geprägt.



Abb. 4: Arbeitsbild und Szene aus Trickfilm „Bounce“



Abb. 5: Arbeitsbild aus „die Entführung von Hugo“ und Szene aus „Zeitreise“

Literatur und freie Audioseiten

Lukas Müller: Digitale Stop Motion Animation im Unterricht (pdf). (2008)

<http://www.jamendo.com/de/>

<http://www.salamisound.de/>

Autorin



Kursleitung: Sylvia Schmuck, langjährige freiberufliche Dozentin in der Jugend- und Erwachsenenbildung,

Schwerpunkt: Digitalfotografie und Bildbearbeitung am PC

Wahlkurs Musik: A-cappella und Beatbox

Bettina Landmeier

Was ist der Unterschied zwischen Chor- und A-cappella-Gesang? Was sind Circle-Songs und wie, wo und warum ist das Beatboxen erfunden worden?

Diese und noch weitere Fragen werden wir in diesem Kurs klären. Wir werden alles selber mit unserer Stimme und unserem Mund ausprobieren und einen modernen Song aus dem Popbereich als A-cappella-Arrangement erarbeiten. Hierbei werden jeweils nur ein bis zwei Schüler eine Stimme übernehmen. Eine echte Herausforderung und ein tolles Erlebnis.

Eine Besonderheit beim A-cappella-Gesang ist das Nachahmen von Instrumenten. Wir werden versuchen, wie verzerrte Gitarren zu klingen, wie Trompeten und sogar wie ein ganzes Schlagzeug (Beatbox). Um eine gewisse gesangliche Basis zu schaffen, werden Stimmbildungs- und Atemübungen mit einbezogen. Notenkenntnisse sind nicht erforderlich. Etwas Gesangserfahrung, sei es im Chor oder „unter der Dusche“, ist vorteilhaft.

[Auszug aus der Kursankündigung]

Einleitung

In der deutschen Chorlandschaft haben sich neben den alteingesessenen Kirchenchören und Gesangsvereinen seit dem ausgehenden 20. Jahrhundert vermehrt Pop-, Jazz- und Gospelchöre gebildet.

Ein weiterführender Trend ist die Gründung von A-cappella-Gruppen und das vermehrte Einbeziehen von Beatbox-Elementen. Allein auf der Plattform acappella-online sind derzeit bundesweit über 650 A-cappella-Gruppen registriert. Grund genug sich mit dem Thema in Theorie und Praxis zu beschäftigen.

Kursablauf

Erste Kurseinheit

In der ersten Kurseinheit klärten die Schülerinnen und Schüler zunächst die Bedeutung der Begriffe „A-cappella“ und „Beatbox“. Hierzu wurden verschiedene Beiträge aus dem Internet und aus einem von mir mitgebrachten Musik-Lexikon zusammengetragen:

A-cappella:

Ende des 16. Jahrhunderts bis Ende des 18. Jahrhunderts:

Mehrstimmiger Gesang ohne Instrumente oder mit Instrumenten, die die Stimmen unisono begleiten (vergl.: [Johann Gottfried Walther](#) 1732).

Seit dem 19. Jahrhundert:

Musik, die vollständig auf Instrumente verzichtet und allein auf der menschlichen Stimme beruht (vergl.: M. von Schoenebeck, G. Reiß, J. Noll 1994).

Beatbox:

Beim Beatboxing geht es grundsätzlich darum, mit dem Vokaltrakt perkussive Rhythmen zu erzeugen. Der Begriff leitet sich ab von den in den 1980er Jahren populären Drumcomputern – genannt beat boxes –, mit denen damals die instrumentale Musik vieler Hip-Hop-Stücke erstellt wurde (vergl.: F.W. Hoffmann 2005).

Es folgte eine Einführung in das Beatboxing. Dazu erlernten die Schülerinnen und Schüler Sounds, mit denen sie einzelne Teile eines Schlagzeugs nachahmen können (s. Abb. 1).



Abb. 1: Drum Set mit Beatbox-Sounds

Diese Sounds wurden nun zu verschiedenen Beatbox-Rhythmen zusammengesetzt und geübt (s. Abb. 2)

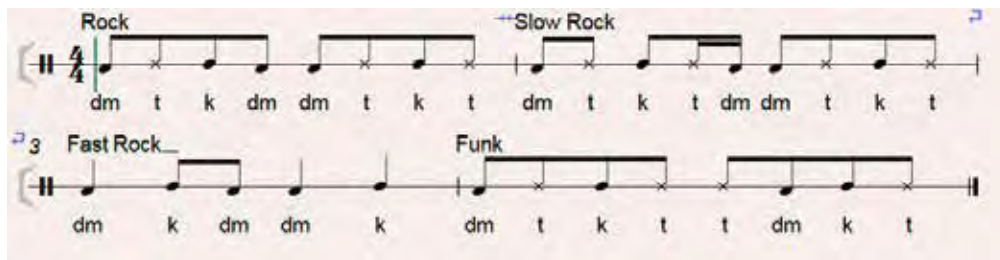


Abb. 2: Beatbox-Rhythmen

Danach erlernten die Schülerinnen und Schüler den Grund-Rhythmus (s. Abb. 3) sowie Melodie und Text des Prechorus' des Liedes „Royals“ (Lorde).



Abb. 3: Grund-Rhythmus „Royals“

Circle Songs

Im weiteren Verlauf widmeten wir uns dem Thema Circle Songs. Hierzu stellten wir uns zunächst im Kreis auf und gingen einen gemeinsamen Beat. Daraufhin sang ich kurze Gesangsphrasen vor, die von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern nachgesungen wurden. Im nächsten Schritt wurde meine Rolle von den Schülerinnen und Schülern übernommen. Diese Methode beinhaltet zwei wichtige didaktische Aspekte:

1. Über das spontane Nachahmen der Gesangsphrasen wird das intuitive musikalische Lernen gefördert.
2. Die Rolle des Vormachenden fördert die musikalische Kreativität und hilft Hemmschwellen zu überwinden.

Im Folgenden bildeten wir drei Gruppen und sangen mithilfe von wiederkehrenden musikalischen Versatzstücken, die von den Schülerinnen und Schülern eingebracht wurden, dreistimmige Circle Songs. Über diese wurde dann von Einzelnen mit ihrer Stimme improvisiert. Auf diese Art erlebten die Schülerinnen und Schüler, wie man durch Improvisation Lieder komponieren kann. Sie machten außerdem die Erfahrung allein oder maximal zu dritt eine Stimme halten zu können.

Zweite Kurseinheit

Zu Beginn sahen wir uns zwei Beispielvideos zum Thema Beatboxing an:

1. Amazingly skilled beatboxer at Oxford Street (Privatvideo, youtube)
2. Vocal Percussion Samba/ DVD Ausschnitte (vergl.: R. Filz 2009)

Die Schülerinnen und Schüler bekamen die Aufgabe, die Unterschiede der in den beiden Videos praktizierten Beatbox-Techniken herauszuarbeiten. Hier die Ergebnisse:

Video 1: Es wird ein elektronisches Drumset mit Syntesizer-Elementen nachgeahmt.

Diese Art des Beatboxing stellt eine Solo-Performance dar und eignet sich nicht als Liedbegleitung.

Video 2: Es werden Percussioninstrumente aus dem Latinbereich imitiert.

Diese Art des Beatboxing eignet sich gut als Liedbegleitung.

Als Nächstes erlernten die Jugendlichen den in Video 2 dargestellten Samba-Rhythmus, bestehend aus Surdo (große Trommel), Shaker (Rassel) und Agogo (Metallglocken).

Die restliche Zeit der Kurseinheit widmeten wir uns dem Erlernen des Liedes „Royals“. Ich hatte es im Vorfeld als fünfstimmiges A-cappella-Stück arrangiert, die Stimmen im Tonstudio aufgenommen und diese dann einzeln auf CD gebrannt. Dies ermöglichte, dass alle ihre Stimmen gleichzeitig und selbstständig in verschiedenen Räumen üben konnten. Ich stand bei Fragen und Problemen hilfreich und beratend zur Seite.

Nach einer gewissen Übungsphase trafen wir uns im Plenum wieder. An dieser Stelle fügte ich eine kurze Einführung in die Handhabung eines Gesangsmikrophons ein. Die entsprechende Technik stand bereit und jeder konnte nun die Erfahrung machen, in ein Mikrofon zu singen und die eigene Stimme aus den Lautsprechern zu hören. Im weiteren Verlauf wurde aber nur die Beatbox, für die sich in beiden Kursen jeweils eine Schülerin gemeldet hatte, über ein Mikrofon verstärkt.

Die Schülerinnen und Schüler probierten nun den Song gemeinsam fünfstimmig zu singen. Dies gelang für die erste Hälfte des Songs schon recht gut.



Dritte Kurseinheit

Zu Beginn der dritten Kurseinheit erarbeiteten wir eine Tabelle mit den Unterschieden zwischen einer A-cappella-Gruppe und einem Chor. Hierbei war es sehr hilfreich, dass einige der Schülerinnen und Schüler in einem Chor singen oder gesungen haben und die meisten von ihnen schon Auftritte von A-cappella-Gruppen gesehen hatten.

A-cappella-Gruppe	Chor
Keine Instrumente	Oft instrumentale Begleitung
Kleine Gruppe (ca. 4-12 Sängerinnen und Sänger)	Große Gruppe (10-80 oder mehr Sängerinnen und Sänger)
Nachahmen einer Band mit Solo-Gesang, Backing vocals, Bass, Schlagzeug, Harmonieinstrumenten und ggf. Bläsern	Überwiegend chorischer Gesang
Pro Stimme meist nur eine Person	Mehrere bis viele Personen pro Stimme
Kein Dirigent	Mit Dirigent
Viel Bewegung bis hin zu szenischen Darstellungen	Wenig Bewegung
Jede Person kann sich individuell darstellen	Personen agieren gleich, wie in einem Schwarm
Oft hat jede/r Sängerin/Sänger ein Mikrofon	Nur Solisten haben ein Mikrofon; ggf. Chormikrophone
Häufig (semi-) professionelle SängerInnen	Häufig Laien

Im Folgenden arbeiteten wir an dem Song „Royals“ weiter. Am Vortag waren noch nicht alle Teile des Liedes erlernt worden und so teilten sich die Schülerinnen und Schüler noch einmal in Kleingruppen auf. Als wir den Song gegen Ende der Kurseinheit wieder gemeinsam sangen, klang das Ergebnis bereits sehr gut.

Vierte Kurseinheit

Die vierte Kurseinheit stand ganz im Zeichen der Vorbereitungen für den Gästernachmittag. Zunächst ließ ich die Schülerinnen und Schüler rekapitulieren, was wir bisher erarbeitet hatten. Daraus entstanden folgende Programmpunkte:

1. a) Vorführen, wie ein Circle Song entsteht.
b) Singen eines Circle Songs gemeinsam mit den Gästen.
2. Vortrag des Liedes „Royals“.

3. Beatbox Einführung für die Gäste (unter Anleitung der Beatboxerin).
4. Vorführen des dreistimmigen Samba-Rhythmus´ mit Improvisationselementen.

Nun wurden die einzelnen Programmpunkte intensiv geübt. Darüber hinaus wurden Ansagen und Übergänge geprobt.

Fazit

Die Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler zu Kursinhalt und Durchführung waren durchweg positiv. Auffallend war, dass nahezu alle Teilnehmenden ein gewisses Maß an Vorerfahrungen besaßen, was dazu führte, dass wir mehr Themen bearbeiten konnten, als von mir zunächst angenommen. Auch bei der Präsentation am Gästenachmittag war die Auftrittserfahrung einiger Schülerinnen und Schüler spürbar und hilfreich. Besonders die Selbstständigkeit und Gelassenheit in der Moderation hat mich sehr beeindruckt.

Literatur

Hoffmann, Frank W. (2005): Encyclopedia of recorded sound. Band 1, New York: Routledge.

[Johann Gottfried Walther](#) (1732^[2]): Musicalisches Lexicon, Leipzig

Schoenebeck von, Mechthild; Reiß, Gunther; Noll, Justus (1994): Musik-Lexikon, Kompaktwissen für Schüler und junge Erwachsene, Frankfurt am Main: Cornelsen

Filz, Richard (2009): Vocal Percussion basics, DVD, Wien: Universal Edition A.G.

Autorin



Bettina Landmeier, Sängerin, Gesangslehrerin und Chorleiterin. Klassische Gesangsausbildung und Jazz-Gesangsstudium an der Hochschule für die Künste (Amsterdam/Hilversum).

Wahlkurs Modellbau: BURG FÜRSTENECK im Modell

Rüdiger Kling

Den Traum vom Fliegen über die echte Burg Fürsteneck können wir zwar nicht ganz erfüllen. Aber mit einem Modell ist es möglich, das gesamte Areal aus der Vogelperspektive zu überblicken. Es bildet die Wirklichkeit im kleinen Maßstab ab. Hierbei holen wir uns Hilfe von der Mathematik, welche die Burg vermisst. Wir setzen diese Messergebnisse direkt um und bauen ein maßstäbliches Modell der Burganlage.

In diesem Kurs lernen wir verschiedene Techniken kennen, mit deren Hilfe wir ein möglichst realitätsnahes Abbild erstellen. Wenn du geschickte Finger, eine gute Beobachtungsgabe und Freude an einem gelungenen Ergebnis hast, dann bist du im Modellbaukurs genau richtig.

[Auszug aus der Kursankündigung]

BURG FÜRSTENECK im Modell

Modellbau vereinigt ein hohes Maß an Beobachtungsgabe und räumlichem Vorstellungsvermögen mit handwerklichem Geschick. Dies zu schulen und zu verbessern waren Ziele des diesjährigen Wahlkurses bei der Hessischen Schülerakademie für die Mittelstufe. In nur acht Tagen sollte so ein Modell von BURG FÜRSTENECK im Maßstab 1:100 entstehen. Der Fokus der Arbeiten lag auf dem Bau der Gebäude, die möglichst präzise dem maßstabsgetreu vorgefertigten Burghügel aufgesetzt werden sollten. Ein weiterer Schwerpunkt wurde auf das Kennenlernen und die Verarbeitung verschiedener Materialien gelegt, so dass auf tiefergehende Details wie Fensterrahmen oder Inneneinrichtungen zugunsten der Fassadengestaltung verzichtet wurde.

Sehen – Schätzen – Skizzieren

Die Schülerinnen und Schüler des Modellbaukurses stehen vor einem weißen Hügel aus Styropor, der den Burghügel darstellen soll, die Umrisse eines Burghofes aber allenfalls erahnen lässt. Eine Vorstellung, wie ein Modell einer Burganlage aussehen könnte, haben sicherlich alle. Für die konkrete Umsetzung sind aber einige Vorarbeiten nötig.

Zunächst wurden die einzelnen Gebäudeteile den jungen Modellbauerinnen und Modellbauern zugeordnet. Jeder Bauabschnitt bot seine eigenen Herausforderungen, die beispielsweise in Fachwerkanteilen oder ungewöhnlichen Winkeln der Wände zueinander lagen. Burg Fürsteneck steht zudem auf einem Hügelkamm und weist daher unterschiedliche Höhenprofile auf. So liegt der Burghof ein gutes Stück höher als die Wege an der Westseite. Dies musste beim Erstellen der Fassaden berücksichtigt werden, was eine zusätzliche Herausforderung darstellte.

Um die Feinheiten ihres Fassadenstücks genauer in Augenschein nehmen zu können, stand als nächster Schritt eine Ortsbegehung an. Dabei bekamen die Schülerinnen und Schüler einen maßstäblichen Grundriss der Burganlage an die Hand sowie den Arbeitsauftrag, eine Skizze mit den vorhandenen Fenstern, Türen und Ausschnitten anzufertigen. Dies stellte eine veritable Herausforderung dar, bei der Referenzgrößen für die Abschätzung der Maße halfen. Diese Referenzwerte waren zum einen die Höhe des Burgturmes, der am ersten Tag vom Mathematikkurs vermessen worden war, und zum anderen die Maße von Türen, die mit etwa ein auf zwei Meter veranschlagt wurden. Hinzu kam das ungefähre Abmessen mithilfe der Fingerspanne, die bei gespreiztem Daumen und kleinem Finger etwa 20 Zentimeter beträgt. Durch sukzessives abwechselndes Anlegen der Fingerspannen der rechten und linken Hand konnten die Größen von Fensterausschnitten bestimmt werden. Für die Weiterarbeit waren zusätzlich Fotografien des jeweiligen Vorbilds hilfreich.



Abb. 1: Skizze der Westwand der Remise



Abb. 2: Arbeit an den Fassadenteilen

Das genaue Abmessen wurde nach vorheriger Absprache dem Mathematikkurs überlassen. Spätere Vergleiche ergaben jedoch, dass die Modellbauerinnen und Modellbauer die Größen innerhalb eines vertretbaren Toleranzbereichs gut abgeschätzt hatten.

Bewerten – Material – Werkzeuge

Mit den Skizzen in der Hand stehen die Schülerinnen und Schüler wieder vor dem weißen Hügel. Hier sollen nun die ermittelten Daten in Gebäudeteile umgesetzt werden. Als Material stehen zunächst Architekturkarton, ein Bleistift, ein Stahllineal und ein Skalpell zur Verfügung.

Bevor es jedoch an das Heraustrennen der Einzelteile gehen konnte, war Kooperation gefragt. Sie diente der Vereinheitlichung und der Proportionalität der geschätzten Höhen zueinander. Hierfür wurden die einzelnen Skizzen verglichen. Bei Fassadenteilen mit gleicher Höhe mussten auch im Modell die gleichen Maße veranschlagt werden. Bei unterschiedlich hohen Dachkanten wurden die Abstände möglichst realistisch und dem Höhenverhältnis entsprechend abgeschätzt. Konnten die Schülerinnen und Schüler beispielsweise beobachten, dass ein Gebäude etwa einen Meter höher als ein anderes ist, so sollte sich dies auch im Modell mit einem Zentimeter Unterschied widerspiegeln.

Im nächsten Schritt wurden anhand der Skizzen die einzelnen Fassadenteile auf den Architekturkarton übertragen. Insbesondere mussten nun auch bereits die Fenster aufgezeichnet werden. Hierfür ist ein hohes Maß an Präzision gefragt. Denn schwankt die Fensterhöhe im Modell lediglich zwischen einem und zwei Zentimetern, bedeutet dies im Maßstab 1:100 einen um einen Meter abweichenden Fensterausschnitt.

Da der Karton eine Stärke von zwei Millimetern aufwies, stellte sich schnell heraus, dass Scheren zum Ausschneiden der Fassadenteile ungeeignet waren. Für die Schülerinnen und Schüler wurde nun ein Skalpell in Kombination mit einem Stahllineal zum Werkzeug der Wahl. Hiermit lassen sich präzise Schnitte durchführen. Gleichwohl bedarf es einiger Geduld bis der gewünschte Ausschnitt sauber herausgetrennt ist. Nach wenigen Probeschnitten gelang diese Arbeit den Schülerinnen und Schülern jedoch problemlos.



Abb. 3: Anpassen des Modellhügels



Abb. 4: Zusammenbau der Gebäude

Handeln – Gestalten – Individualisieren

Die hellen Gebäudeteile mit ihren Fensterlöchern sehen derzeit dem Original noch nicht sehr ähnlich. Selbst auf der Grundfläche aufgestellt können sie noch nicht überzeugen. Für die Detaillierung müssen die Modellbauerinnen und Modellbauer entscheiden, welche Technik sie einsetzen wollen.

Anders als in vielen Formen des Architekturmodellbaus sollte sich das Modell der Burg nicht auf die bloße Form allein beschränken. Die Gebäudeteile sollten vielmehr möglichst realistisch koloriert und ausgestaltet werden. Hierfür durften die Schülerinnen und Schüler zwischen mehreren Methoden wählen. Dies führte zwar unweigerlich dazu, dass die einzelnen Teile farblich nicht nahtlos ineinander übergingen, verlieh den Gebäuden aber eine individuelle Note. So wurden einige Fassaden besandet und anschließend mit Gips verputzt. Zusätzlich verwendeten einzelne Schülerinnen und Schüler eine Technik, bei der die einzelnen Fugen in den Gips geritzt werden. Da Gips sehr gut Wasser aufnimmt, konnten daraufhin Farbnuancen mit Wasserfarben dargestellt werden.



Abb. 5: Einritzen der Fugen



Abb. 6: Fassadengestaltung mit Wasserfarben

Für die Fachwerkanteile an der Burgfassade wurde eine Technik eingesetzt, bei der zwei Millimeter dünne Holzleisten auf die Pappe geklebt, bemalt und anschließend die Zwischenräume mit Holzspachtel ausgefüllt werden. Bei dieser anspruchsvollen Arbeit wurden die Schülerinnen und Schüler vor ein modellbauerisches Problem gestellt, der Reduktion. Manchmal ist es für den Gesamteindruck im kleinen Maßstab sinnvoller, auf Details – in diesem Fall die Darstellung einiger Fachwerkbalken – zu verzichten.

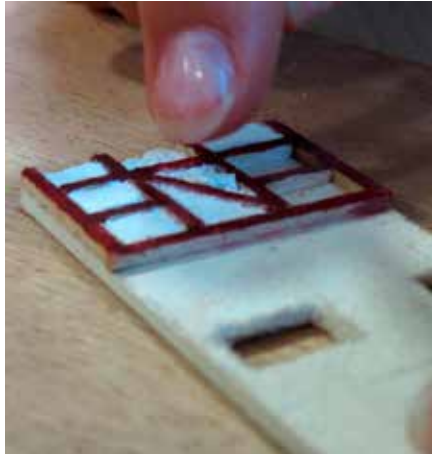


Abb. 7: Gestaltung des Fachwerks



Abb. 8: Blick in den Burghof

Am letzten Tag des Kurses rückten die Dächer in den Blick. Auf eine exakte Darstellung der Dachschindeln – etwa durch einzelnes Ausschneiden und Verkleben – wurde verzichtet. Stattdessen kam eine Drucktechnik zum Einsatz. Mit Verdünnung wurde die auf einem Laserdrucker zuvor ausgedruckte Dachstruktur auf die ausgeschnittenen Dachteile übertragen. Während die Kartonage selbst nicht in einen Drucker gepasst hätte, entstand so ein Schindeldach, das lediglich anschließend noch mit Trockenfarbe nachkoloriert werden musste.

Detailierung – Fertigstellung

„Der Anbau mit dem Webraum braucht seine Feuerleiter!“ „Ohne die Burglinde wäre es nicht Burg Fürsteneck.“ „Die Dachfenster fehlen noch!“ Ein Modell lebt von seinen Details. Von der Glocke am Speisesaal bis hin zu den Bänken im Burgzwinger erhält das Modell nun noch seinen letzten Schliff.

Da der Kurs am fünften Akademietag mit neuen Teilnehmenden fortgesetzt wurde, widmete sich die erste Besetzung der westlichen Hälfte der Burg, der zweite Durchgang schließlich der östlichen Seite und der Landschaft. Denn während auch hier noch Gebäude-
teile angefertigt werden mussten, so sollte doch auch die umgebende Wiese begrünt werden. Ein Schüler kümmerte sich darüber hinaus um einige maßstäbliche Figuren und verhalf ihnen zu einer ansprechend bunten Bekleidung.



Abb. 9: Südseite des Burgmodells



Abb. 10: Blick vom Westgarten

Das Modell entspricht von seinem Grundriss bis auf wenige Millimeter genau dem gewünschten Maßstab. Der Vergleich mit den Vermessungen des Mathematikurses ergab beim Herrenhaus eine Abweichung in der Höhe von etwa einem Zentimeter im Modell. Die proportionalen Fensterabstände sind aber durchweg adäquat gelungen. Bei der Farbgebung der einzelnen Fassadenteile sind aufgrund der unterschiedlichen Techniken auch voneinander abweichende Farbtöne entstanden. Tatsächlich sind die Farbtöne von grau über sandfarben bis rötlich auch im Originalmauerwerk zu finden, jedoch durchaus an einer einzigen Fassadenwand.

Bis auf wenige Dachabschnitte entstand so ein weitgehend vollständiges Modell, das von den Schülerinnen und Schülern stolz ihren Eltern und Besuchern vorgestellt werden konnte. Einige Wochen später wurde dieses vorläufige Ergebnis noch mit Details versehen und ganz fertiggestellt. Es ist auf Burg Fürsteneck verblieben und kann vor Ort besichtigt werden.

Bildquellen

- Alexander Dick (Abbildungen 8, 9, 10)
- Rüdiger Kling (Abbildungen 1, 3, 4)
- Benedikt Weygandt (Abbildungen 2, 5, 6, 7)

Autor



Rüdiger Kling ist Diplom-Theologe und hat in Mainz und Wien studiert. Aktuell arbeitet er als Lehrkraft an der Heinrich-Mann-Schule in Dietzenbach und unterrichtet die Fächer Mathematik, Ethik, Religion und Informatik. Darüber hinaus ist er als Dirigent mehrerer Orchester und als Instrumentallehrer tätig.

Wahlkurs Medien: Hörspiel Produktion

Volker Kehl

„Die Bühne, auf der das Hörspiel handelt, ist so weit wie die Phantasie des Hörers.“¹

Die Drei Fragezeichen oder auch Sherlock Holmes gehören zu den bekanntesten Hörspielen unserer Zeit. Was macht sie so spannend und hörensenswert? Mit welchen Mitteln schaffen sie es, uns zu fesseln? In diesem Wahlkurs versuchen wir, dem Geheimnis eines fesselnden Hörspiels näherzukommen. Anhand ausformulierter und improvisierter Texte werden wir eigene Kurzgeschichten und Szenen zum Leben erwecken und entdecken, was es bedeutet, eine Geschichte akustisch zu erzählen. Wir arbeiten und experimentieren dabei mit Sprache, Geräuschen und Musik. Machen wir uns gemeinsam auf die Suche nach spannenden Charakteren und aufregenden, gruseligen oder absurden Geschichten und lassen sie erklingen!

[Auszug aus der Kursankündigung]

¹ Wickert, Erwin, S.21.

Konzept und Lernziele

Ein Hörspiel ist „ein eigens für die auditiven Medien produziertes, akustisches Werk, in dessen Vordergrund das gesprochene Wort steht und das mit Hilfe von akustischen und technischen Mitteln gestaltet wird.“²

Somit gilt das Hörspiel als literarische und musikalische Kunstform, die neben der Arbeit am Text auch Aspekte der Soundgestaltung und Komposition beinhaltet. Die Schüler und Schülerinnen beider Wahlkurse bekommen anhand selbst ausgedachter Geschichten und ihrer anschließenden Vertonung die Möglichkeit, beide Facetten dieser Kunstform auszuprobieren. Die sprachliche Gestaltungskompetenz und kreative Ausdrucksfähigkeit werden dabei angeregt und ausgebaut.

Die Medienwelt ist heutzutage vor allem stark visuell geprägt. So gaben bei einer Umfrage unter Internetnutzern „92% der 14-19jährigen an, das Videoportal Youtube zu nutzen.“³ Das Hörspiel als rein akustisches Medium bietet demgegenüber die Chance, dem Medienverhalten der Schüler und Schülerinnen neue Impulse geben:

Die Kompetenzen „Zuhören“ und „Sprechen“ werden gestärkt. Die Wirkungen von Artikulationen wie zum Beispiel Lautstärke, Intonation, Rhythmus, Dynamik, Betonung und Sprechtempo können erkannt und bewusster angewandt werden. Durch die Vertonung und das Einsprechen der Texte wird in Kombination mit der Lesekompetenz das flüssige Lesen und freie, betonte Sprechen trainiert. Darüber hinaus werden durch das Anhören von Hörspiel-Beispielen sowie das Erstellen eines eigenen Hörspiels analytische und künstlerische Fähigkeiten entwickelt sowie eine differenzierte Hörfähigkeit aufgebaut.

Vor diesem Hintergrund bekommen die Schülerinnen und Schüler im Wahlkurs die Möglichkeit, gemeinsam Ideen auszugestalten und szenisch darzustellen. Dadurch wird der Ensembledanke intensiviert und soziale Kompetenzen gefördert.

Ablauf des Kurses

Der Wahlkurs war in fünf Bausteine mit folgenden Kernfragen unterteilt:

1. Themenfindung: Was sind die Inhalte des Hörspiels, welche Geschichte wird erzählt?
2. Storytelling: Wie wird aus der Idee eine gelungene Handlung?
3. Tonaufnahme: Wie werden die Sprecher und Sprecherinnen aufgenommen, worauf muss beim Einsprechen geachtet werden?
4. Sounddesign: Wie werden Musik und Geräusche produziert und dramaturgisch sinnvoll eingebunden?
5. Schnitt und Fertigstellung: Wie werden die aufgenommenen Spuren (re-)arrangiert und zu einer Komposition zusammengestellt?

² Peicher, Inga, S. 14.

³ <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/691565/umfrage/anteil-der-nutzer-von-youtube-nach-alter-in-deutschland/>

Tag 1

Zu Beginn des Wahlkurses hörten wir kurze Auszüge aus bekannten Hörspielen.⁴⁵⁶ Die Schüler und Schülerinnen konnten so ihre Höreindrücke und Hörerlebnisse sensibilisieren und einen Eindruck dafür bekommen, was die geeigneten Zutaten für ein gelungenes Hörspiel sind. Folgende wichtige Beobachtungen, die später für die eigenen Produktionen Berücksichtigung fanden, wurden notiert und zur Ergebnissicherung an eine Pinnwand geheftet:

- Stimmfarbe/Klang: Verschiedene Emotionen in den Stimmen erkennbar, Änderung der Lautstärke, Betonung („hörbare“ Gestik & Mimik)
- Stimmen gut verständlich; flüssig, aber nicht zu schnell
- Klangvolle, natürliche Hintergrundgeräusche, Geräuschinszenierung
- Sprecher = Schauspieler
- Titelmusik
- Verständlicher Text, Vermittlung von Informationen nur durch Dialoge
- Spannender Anfang sorgt für Interesse am Geschehen
- Humor vereinfacht das Zuhören
- Spannungsbogen

Im nächsten Schritt wurde mit der Ideenfindung und der Skripterstellung der Grundstein für das Hörspiel gelegt. Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen einigten sich nach lebhaften Diskussionen auf ein gemeinsames Thema. Beim Wahlkurs A war dies die Vertonung des Gesellschaftsspiels „Die Werwölfe von Düsterwald“, welches sich während der Akademie einer großen Beliebtheit erfreute. Der Wahlkurs B wählte ein ortsbezogenes Thema und begab sich humorvoll auf die Suche nach dem kriminalhistorischen Hintergrund von Burggeist Hugo.

Nachdem die Themen feststanden, kreierte die Schüler und Schülerinnen anhand einer Vorlage – Wie man „eine interessante Figur erfinden“⁷ kann – jeweils eigene Figuren mit spezifischen Charaktereigenschaften. So konnten alle ihre eigenen Ideen einbringen und waren gleichermaßen für die Entwicklung der Geschichte verantwortlich. Im Folgenden sind zwei Charaktere beispielhaft beschrieben:

<p><u>ULTIMATUM</u></p> <p>Name: Ixion (Mimi)</p> <p>Eigenschaften: Spricht eine andere Sprache als Menschen // Kann sich in jede primitive und organische Lebensform verwandeln // Ist ultimativ und perfekt</p> <p>Aussehen: Katze mit rot schwarz gestreiftem Fell // Große flauschige Ohren</p>	<p><u>AMOR/PARTNERVERMITTLERIN</u></p> <p>Name: Julia</p> <p>Alter: 40</p> <p>Grund des Besuchs: Auf der Burg, um Urlaub zu machen</p> <p>Eigenschaften: In sich gekehrt // aus verträumt wurde verbittert // ruhig // kaum</p>
---	--

⁴ https://www.youtube.com/watch?v=OL_GQpNnR5s

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=y3BrjU-YR-4>

⁶ https://www.youtube.com/watch?v=iC8_OKUXrIQ

⁷ Baader, Ute, S.23.

<p>Traum: In seine Heimat, die ultimative Welt, zurückkehren</p> <p>Geht nicht: Die Unvollkommenheit der Menschheit hält ihn davon ab, sich zurück zu verwandeln</p> <p>Aufgabe: Viel von der Intelligenz in der Welt sammeln, um sich wieder lösen zu können</p> <p>Geheimnis: Er ist ein Ultimatum (kann es nicht mitteilen, da keiner seine Sprache spricht)</p> <p>Er mag: Ruhe, auf den Bauten der Menschen herum klettern und sich über die unperfekte Bauweise lustig machen</p> <p>Angst: vor Unvollkommenheit, von dieser Welt verschlungen zu werden</p> <p>Besonderheiten: Vor einigen Jahren ist er dem Bauern Arnold begegnet. Aus Mitleid versucht Ixion diesen zu vervollkommen. Langsam gewöhnt er sich an diese Welt.</p> <p>(aus Wahlkurs B)</p>	<p>Persönlichkeit, ihre Arbeit ist alles (Traumwelt) // kann alles gut verbergen</p> <p>Aussehen: Braunes, glattes, schulterlanges Haar (strähmig, grauer Ansatz) // Haut ist eingefallen // Markante Wangenknochen // Trübe Augen // Schönes Lächeln</p> <p>Traum: Die große Liebe finden</p> <p>Geht nicht: Sie denkt, sie ist zu alt, nicht mehr hübsch und hat nie jemanden geliebt</p> <p>Lösung: Muss sich mithilfe ihres Berufs in eine Traumwelt zurückziehen und sich die schönsten und dramatischsten Liebesgeschichten ausdenken</p> <p>Geheimnis: Verliebt in Werwolf A (lässt sie Lebensfreude erfahren und wiederfinden)</p> <p>Am meisten mag sie: Ruhe, alleine gelassen werden</p> <p>Angst: Einsamkeit (stellt Ambivalenz dar)</p> <p>(aus Wahlkurs A)</p>
---	---

Tag 2

Jeder der Charaktere wurde im nächsten Schritt im Wahlkursplenum vorgestellt. Um sich in die Eigenheiten der einzelnen Figuren und in die Atmosphäre des Hörspielstückes hinein zu fühlen und um die Charaktere der jeweils anderen Kursteilnehmer und -teilnehmerinnen besser kennenzulernen, schlüpfen die Schülerinnen und Schüler in die Rolle der Figuren und improvisierten kurze Szenen. Dabei analysierten sie insbesondere die Sprechweise der unterschiedlichen Charaktere sowie das Verhältnis zu den anderen Figuren. Damit erarbeiteten sie sich eine große Hilfe für die spätere Vertonung der einzelnen Sprechrollen.

Durch das gemeinsame Improvisieren verdichteten sich die Charaktere zu einer Handlung mit Zeit- und Ortsangaben sowie einem Erzählstrang. Im Plenum wurde ein grober Plan für den Beginn, den Mittelteil, sowie das Ende der Geschichte verfasst. Je vier Schülerinnen und Schüler übernahmen einen Teil der Handlung und die einzelnen Gruppen legten ihre Ideen schriftlich nieder, die zumeist in Dialogform in einem großen Skript ausgestaltet wurden. Eine

solche schon fast professionell zu nennende Skriptvorlage⁸ beinhaltet geeignete Anweisungen für die Sprecher, die Regie (Atmosphäre/Geräusche), den Sprechertext und den Sound. Hier sind zwei kleine Auszüge der fertiggestellten Skripte:

Wahlkurs A

Figur	Atmosphäre/Musik	Text
Erzähler	Titelmusik/Gewitter/Turmuhr	Die Werwölfe von Burg Fürsteneck
Werwölfe	Heulen	
Vater	Schrei, Stille, Regen, Hahnkrähen	
Hugo, Mensch	Küchenkram, Schränke, Schüssel	Wo ist denn...nein, hier nicht...mmmh, aber wo...hab ich einen Hunger...das kann doch nicht wahr sein...aah hier ist der Toast, in der hintersten Ecke!
Hugo	Toastergeräusche	Mama!! Das Brot! Es kommt aus dem Toaster nicht mehr raus.
Hugos Mutter	Gähnen	Hugo, es ist 6 Uhr morgens, leg dich wieder ins Bett!
Hugo	Rumgestochere mit Gabel im Toaster Stromschlag: Erschreckender Schrei Umfall-Geräusch (Hugo)	Dann nehme ich einfach die Gabel

Wahlkurs B

Friseur	Pfeifen, auf weichen Pfoten laufen, Hund, Geld auf Boden Geldzählen	Ja, ja.. Komm her mein kleiner Gerard. Feiner Junge, mal sehen wie groß die Ausbeute ist. Eins, Zwei.....Siebenundfünfzig, für eine Burgherrin ist das aber nicht viel.
Gundel	Zeitenwechsel: Ungläubig	Soll das etwa heißen, dass der Hund für den Friseur Geld klaut?
Chantal	Begeistert	Oh geil, das bring ich meinem Goldfisch auch bei!
Gundel	Besserwisserisch	Chantal, dir ist schon klar, dass der <i>Carassius gibelio forma auratus</i> auf Grund der Größe seines Gehirns-

⁸ Baader, Ute, S.45.

Chantal	Bittend	Hä? Was nen ein Carrissimus-Dings?
Alle Mädchen	Stöhnend	Der Goldfisch. man!!

Tag 3

Dieser Tag stand ganz im Zeichen der Tonaufnahme. Mittels leicht zu bedienender und kostenloser Software (Audacity) sowie zweier preisgünstiger USB-Mikrofone wurden die selbst verfassten Skripte eingesprochen. Da der Wahlkurs mit 10 Unterrichtsstunden nur eine begrenzte Zeit zur Verfügung hat, fungierte der Wahlkursleiter auch als Aufnahmeleiter und bediente in erster Linie den Laptop und gab Tipps und Tricks für die Aufnahme – zum Beispiel bei der richtigen Ausrichtung des Mikrofons – oder auch eine Hilfestellung beim gemeinsamen Tufteln am Sound.

Die Schüler und Schülerinnen probierten beim Einsprechen verschiedene Emotionen aus und halfen sich gegenseitig, die richtige Tonalität zu treffen. Das Teamwork in der Gruppe war sehr ausgeprägt und spiegelte damit den Spirit der Akademie im Kurs gut wider. So sind bei einer Szene zwei Schüler und Schülerinnen vor der Einsprache extra die Wendeltreppen der Burg hoch und runtergelaufen, um vor dem Mikrofon außer Atem zu klingen (8:40min im Hörspiel, Wahlkurs A).

Tag 4

Rearrangieren vom Skript, Hinzufügen von neuen Ideen, um die Handlung noch schlüssiger und flüssiger zu machen.

Die Aufnahmen erhielten nun den Feinschliff durch das Einspielen von Musik und Soundeffekten und wurden mit selbst erzeugten Geräuschen oder Sounds aus kostenlosen Audio-Bibliotheken vertont.

Fazit

Die Wahlkurs-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer haben gelernt, dass die Zutaten einer Hörspielproduktion sehr vielfältig sind und dass die Erstellung eines Hörspiels aufregend und spannend ist. Die Schülerinnen und Schüler transferierten ihr zu Beginn des Kurses erworbenes Wissen in eine praktische und kreative Umsetzung von eigenen Ideen.

Bei der Abschlusspräsentation war die Begeisterung riesig und die Schüler und Schülerinnen klärten die Anwesenden wie „Profis“ über einzelne Produktionsprozesse auf. Den beteiligten Schülern und Schülerinnen hat die Erstellung viel Freude bereitet, diese wünsche ich Ihnen beim Hören nun auch.

Literatur

Baader, Ute: Eigene Hörspiele schreiben und produzieren, Buxtehude 2010.

Otto, Christina: Audioprojekte in der Schule, Kempen 2016.

Peicher, Inga: Kinderhörspielkassette – ein vernachlässigtes Medium. Eine Untersuchung zur medien- und kindgerechten Gestaltung von Kinderhörspielen anhand ausgewählter Beispiele, Regensburg 1998.

Wickert, Erwin: Die innere Bühne. (1954). In: Scheffher, Horst (Hrsg.): Theorie des Hörspiels. Arbeitstexte für den Unterricht, Stuttgart 1978.

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/691565/umfrage/anteil-der-nutzer-von-youtube-nach-alter-in-deutschland/> (zuletzt eingesehen: 21.09.2017)

Autor



Volker Kehl ist Schlagzeuglehrer und Referent für Improvisation in Theater und Musik. Als Livemusiker und Produzent sammelt er seit vielen Jahren Erfahrungen in Komposition und Verwirklichung elektronischer Musik. Er ist zudem Sounddesigner und Mitgründer von Click&Clever Unternehmen spezialisiert auf Erklärvideos. www.clickundclever.de

2.

Über die Akademie

Kursübergreifende Angebote

Victoria Möller und Rebekka Weygandt

Die Aufgaben der Pädagogischen Betreuung auf der Schülerakademie sind so vielfältig, energiefordernd, aber auch freudebringend wie die Akademie selbst – wie sonst sollte man den Schülerinnen und Schülern in ihrer Individualität gerecht werden?

Die Burg wird während der Schülerakademie zu einem Ort, an dem 60 Schülerinnen und Schüler unabhängig von ihrem Wohnort, ihrem Alter oder ihrem sozialen Umfeld gemeinsam Neues entdecken und ihren Wissenshorizont erweitern können. Es sind zehn Tage mit jeweils 14 Stunden intensiver Arbeit, die dennoch nicht als anstrengend empfunden wird. Es ist eine Zeit, die sie nie vergessen werden, denn "die Burg" ist etwas Einzigartiges.

Um den Schülerinnen und Schülern den Übergang vom gewöhnlichen Alltag in das Burgleben zu erleichtern, machten wir, Rebekka und Victoria, uns bereits im Vorfeld der Akademie Gedanken. Durch 80 „Challenges“ sollten die anfänglichen Berührungsängste überwunden werden. Jede Schülerin und jeder Schüler sowie jedes Teammitglied bekam eine individuelle Aufgabe. Sie konnte meist nur mit der Hilfe Anderer erledigt werden. Es galt sie so schnell und raffiniert wie möglich zu erfüllen, bevor – und darin bestand die Schwierigkeit – sich andere "Burgler" ihrer Mithilfe zur Erfüllung der Aufgabe bewusst wurden. Einige Aufgaben waren künstlerischer Art, andere wiederum primär kommunikativ. Beispielsweise: „Finde eine Person, die mindestens einmal auf der Burg war, und frage sie nach einer lustigen Geschichte von der Akademie. Erstelle eine kleine Zeichnung von der Geschichte.“

Wie wir erstaunt feststellten, waren unsere Befürchtungen von anfänglichen Berührungsängsten unbegründet: Schon am ersten Abend der Akademie trafen sich die Jugendlichen selbstständig, um sich beim gemeinsamen Musizieren kennenzulernen oder bei einer Spielrunde miteinander ins Gespräch zu kommen. Der Weg für die folgenden Akademietage voller gemeinsamer Erlebnisse und Überraschungen war geebnet.

Jeder dieser zehn Tage begann für die Frühaufsteher mit einer freiwilligen Joggingrunde, gefolgt von dem gemeinsamen Morgenplenum. Hier wurden die "Highlights" des letzten Tages reflektiert, wichtige Ankündigungen gemacht und die kursübergreifenden Angebote (KüAs) des bevorstehenden Tages vorgestellt. Gerüstet für den neuen Tag gingen die Schüler in die Hauptkurse, in denen bis zum Mittagessen genügend Zeit war, um sich spannenden Fachfragen zu widmen. Nach dem Mittagessen hatten die Schülerinnen und Schüler Zeit zur freien Verfügung, in der sie unterschiedliche KüAs wahrnehmen konnten. In diesem Kontext konnten sich die Schülerinnen und Schüler sportlich und künstlerisch-ästhetisch ausleben, ehe sie erneut in die Hauptkurse gingen. Der Tag ging weiter mit Wahlkursen, dem Abendessen und abendlichen KüAs. Um einen erlebnisreichen Tag in unterschiedlichen Kursen gemeinschaftlich ausklingen zu lassen, gab es Gruppenangebote wie Kontratanz, Chor und Spieleabende.

Damit die Schülerinnen und Schüler stets den Überblick über die täglich wechselnden kursübergreifenden Angebote behielten, gab es eine „News“-Pinnwand. Hier hingen außerdem

wichtige Informationen und das jeweilige „Ding des Tages“, z.B. ein Rätsel oder Wissenswertes, aus. Daneben konnten die Jugendlichen ihre erfolgreich absolvierten Challenges bestaunen, welche durch einen Fotoausdruck festgehalten wurden.

Neben dem strukturierten Burgalltag gab es „Special Events“, die in regelmäßigen Abständen für Abwechslung sorgten. Beispielsweise durften die Schülerinnen und Schüler beim selbst konstruierten Brettspiel „Burg Ärgere Dich Nicht“ mit ihren Spielfiguren über den Burggrundriss ziehen, während sie verschiedene Aufgaben absolvierten. Zu den „Special Events“ zählte auch ein durch Schülerinnen und Schüler geplanter Abend. Er vereinte PowerPoint Karaoke, Improvisationstheater, Square-Dance und Kontratanz, sowie Party und bildete sowohl den Höhepunkt als auch den Abschluss der Akademie. Stellvertretend für die gesamte Zeit der Akademie zeigte er, mit welchem Engagement und welcher Eigeninitiative die Jugendlichen die letzten zehn Tage gestaltet und damit der Akademie ihre individuelle Note gegeben hatten. In diesen besonderen Momenten bestätigte sich, was sich seit dem ersten Tag angebahnt hatte: Die Jugendlichen waren zu einer einzigartigen Gemeinschaft zusammengewachsen.

Diese Gemeinschaft bekamen auch die Eltern am Gästenachmittag zu spüren. Voller Stolz auf das, was sie die letzten Tage erlebt und erarbeitet hatten, präsentierten die Schülerinnen und Schüler nicht nur ihre beeindruckende Arbeit aus Haupt- und Wahlkursen, sondern sangen auch ihr selbst umgedichtetes Lied „Auf uns“. Darin drückten sie ihre Begeisterung für die Akademie aus und sprachen uns dabei aus der Seele:

„Es lebe die Akademie, es gibt nichts Besseres als sie!

Es lebe die Burg Fürsteneck – wir woll’n nicht weg!“



Victoria Möller, Studentin des Lehramts an Gymnasien in den Fächern Mathematik und Sport der Goethe Universität Frankfurt am Main, Jugend- und Kinder-Tanztrainerin, Leichtathletiktrainerin für Kinder und Leistungssport



Rebekka Weygandt, Studentin im Bachelorstudiengang Psychologie der Goethe Universität Frankfurt am Main, Jugendleiterin im Evangelischen Jugendwerk Frankfurt

Akademiestruktur

	Uhrzeit	Montag, 03.07.	Dienstag, 04.07.	Mittwoch 05.07.	Donnerstag, 06.07.
Anreisezeit Sonntag, 02.07.					
Betreiber Anwesenheiten unbedingt einhalten!	07:45 - 08:20	Frühstück	Frühstück	Frühstück	Frühstück
Anreise Referenten ab 9:00 Uhr	08:30 - 08:55	gemeinsames Morgenplenum in der Halle	gemeinsames Morgenplenum in der Halle	gemeinsames Morgenplenum in der Halle	gemeinsames Morgenplenum in der Halle
12:30 Uhr Mittag und Teamkaffee	09:00 - 12:00	Hauptkochen	Hauptkochen	Hauptkochen	Hauptkochen
13:30 Uhr Teamsitzung	12:15 - 14:00	Mittagsessen ab 13 Uhr: KULT. Sport&Bewegung	Mittagsessen ab 13 Uhr: KULT. Sport&Bewegung	Mittagsessen ab 13 Uhr: KULT. Sport&Bewegung	Mittagsessen ab 13 Uhr: KULT. Sport&Bewegung
Anreise ab 16 Uhr Zimmerbelegung bis 16:45 Uhr	14:15 - 15:15	Hauptkochen	Hauptkochen	Hauptkochen	Hauptkochen
ab 17 Uhr:	15:20 - 15:40	Kaffee & Kuchen	Kaffee & Kuchen	Kaffee & Kuchen	Kaffee & Kuchen
• Begrüßung in der Burgshalle	15:45 - 16:15	Wahlkutsch	Wahlkutsch	Wahlkutsch	Wahlkutsch
• Organisation und weitere Infos					
• Vorstellung Haupt- & Wahlkutsch					
• Burgathys					
19 Uhr Abendessen	18:15 - 19:45	Abendessen und Pause / Teamsitzung	Abendessen und Pause / Teamsitzung	Abendessen und Pause / Teamsitzung	Abendessen und Pause / Teamsitzung
ab 19:30 Uhr: Konzertsenspiele	19:45 - 21:00	Kürzübergreifende Aktivitäten	Kürzübergreifende Aktivitäten	Kürzübergreifende Aktivitäten	Kürzübergreifende Aktivitäten
• Ausklang	ab 21:00	geselliger Ausklang in Halle, Torschänke, Marstall	geselliger Ausklang in Halle, Torschänke, Marstall	geselliger Ausklang in Halle, Torschänke, Marstall	geselliger Ausklang in Halle, Torschänke, Marstall
	ab 21:00	Nachtruhe	Nachtruhe	Nachtruhe	Nachtruhe

Freitag, 07.07.		Samstag, 08.07.		Sonntag, 09.07.		Montag, 10.07.		Abschließend Dienstag, 11.07.	
Frühstück		langes Frühstück bis 08:55 Uhr	Frühstück	Frühstück		07:45 – 08:20		• Frühstück • Zimmersitzung • Schlüsselabgabe • 08:30 Phasen	
gemeinsames Morgenplenum in der Halle			gemeinsames Morgenplenum in der Halle	gemeinsames Morgenplenum in der Halle		08:30 – 08:55			
Hauptkochen	Hauptkochen	Hauptkochen	Hauptkochen	Hauptkochen		09:00 – 12:00		• 09:00 – 10:00 Wahlkreis I bzw. II	
Mittagsessen	Mittagsessen	Mittagsessen	Mittagsessen	Mittagsessen		12:15 –		• 10:00 – 12:30 Hauptkochen-Abschluss	
kein K&A-Angebot	gemeinsames K&A-Event		11 – 14 Uhr: K&A, Sport&Bewegung	11 – 14 Uhr: K&A, Sport&Bewegung		14:00		• Gesamtschreibung • 12:30 Mittagessen, danach Vorbereitung Werkstattbesuche	
Hauptkochen		Hauptkochen	Hauptkochen	Hauptkochen		14:15 – 15:15		Gaumenreinigung	
Kaffee & Kuchen	Kaffee & Kuchen	Kaffee & Kuchen	Kaffee & Kuchen	Kaffee & Kuchen		15:20 – 15:40		• 14:00 – 14:30 Großraume Halle	
Wahlkreis II	Wahlkreis II	Wahlkreis II	Wahlkreis II	Wahlkreis II		15:45 – 18:15		• 14:45 – 16:00 Werkstattbesuche in den Hauptkochen	
Abendessen und Pause / Teambitzung	Abendessen und Pause / Teambitzung	Abendessen und Pause / Teambitzung	Abendessen und Pause / Teambitzung	Abendessen und Pause / Teambitzung		18:15 – 19:45		• 16:00 – 16:30 Kaffee und Kuchen	
Karibergreifende Aktivitäten	Karibergreifende Aktivitäten	Karibergreifende Aktivitäten	Karibergreifende Aktivitäten	Karibergreifende Aktivitäten		19:45 – 21:00		• 16:30 – 17:45 Werkstattbesuche in den Wahlkreisen	
geselliger Ausklang in Halle, Torschänke, Marstall	Karibergreifende Aktivitäten	geselliger Ausklang in Halle, Torschänke, Marstall	geselliger Ausklang in Halle, Torschänke, Marstall	geselliger Ausklang in Halle, Torschänke, Marstall		ab 21:00		• 17:45 – 18:30 Verabschiedung in der Halle	
Nachtrabe	Nachtrabe	Nachtrabe	Nachtrabe	Nachtrabe		ab 22:00		ab 19 Uhr Buffet und Abschied TN	

13. Juli 2017

Forschen und ausprobieren

7. Hessische Schülerakademie für die Jahrgangsstufen 7 bis 9 auf Burg Fürsteneck

VON MARIO REYMOND

FÜRSTENECK. In der Sonne am Strand liegen oder ins kühlende Wasser im Freibad zu springen, ist ihre Sache nicht. 60 Jugendliche aus ganz Hessen haben freiwillig die Schulzeit über den Beginn der Sommerferien hinaus verlängert. Auf Burg Fürsteneck fand in diesen Tagen die 7. Sommerakademie für Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 7 bis 9 mit Unterstützung des Hessischen Kultusministeriums und des Beilstein-Instituts zur Förderung der chemischen Wissenschaften statt. Insgesamt standen den Jugendlichen 18 Betreuer zur Seite.

Bei den Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 15 Jahren handelt es sich um begabte Schüler, die im Vorfeld von Akademie-Leitung und den einzelnen Schulen ausfindig gemacht wurden. „Ohne die Empfehlung der Schulen und des persönlichen Motivations-schreibens ist eine Teilnahme nicht möglich. Wir müssen erkennen, dass die Jugendlichen zu uns wollen“, erklärt der Leiter der Schülerakademie, Ferenc Kreti. Er ist freiberuflicher Dozent für kulturelle Bildung.

Kein Lernprogramm

Kreti stellt sogleich fest, dass die Schülerakademie nichts mit der herkömmlichen Schule zu tun hat. „Wir machen keinen Unterricht. Es gibt kein Lernprogramm. Bei uns sollen die Jugendlichen



Sind Schulnoten notwendig? Trimai Luong und Talita Pickl setzen sich für den Fortbestand der Benotung ein. In ihrer Kleingruppe sammeln sie Stichpunkte, warum Noten nicht abgeschafft werden sollten. Später trafen sie auf ihre „Kontrahenten“, die sich für die Abschaffung des Notensystems starkmachten.

zehn Tage lang intensiv forschen, ausprobieren und entdecken. Der gegenseitige Ansporn steht in den Tagen auf Burg Fürsteneck im Vordergrund“, führt Kreti weiter aus.

Breit gefächert ist das Angebot. Dabei treffen Naturwissenschaften wie Physik, Chemie und Mathematik auf Geisteswissenschaften sowie Kunst und Kultur. „Wir bieten ästhetische Zugänge zu Naturwissenschaften, aber auch naturwissenschaftliche Ansätze zu ästhetischen Bereichen“, so der Leiter.

Durch diesen fächerübergreifenden Ansatz sollen die Teilnehmer ihren Erfahrungs-

schatz vergrößern und somit auch das eigene Selbstbewusstsein stärken. „Die Jugendlichen bringen alle sehr viel mit und nehmen hoffentlich noch vielmehr mit. Schließlich führen Lust und Motivation zu etwas Neuem“, verdeutlicht Benedikt Weygandt. Der Mathematik-Didaktiker an der Freien Universität Berlin hat neben Kreti die Leitung der Schülerakademie übernommen.

Die Teilnehmer der Schülerakademie auf Burg Fürsteneck erhalten die Möglichkeit, sich gezielt – ihren Stärken entsprechend – einzubringen. Und weil die Schüler nicht alle die gleichen Stärken oder Schwächen besitzen, lernen alle dazu. Durch

die gegenseitige Hilfe werden eigene Stärken an die Mitmachenden weitergegeben und die eigenen Schwächen mithilfe der anderen Schüler abgebaut.

Jetzt kommt die Oberstufe

Vom 30. Juli bis zum 11. August werden dann die Teilnehmer der Oberstufe (Klassen 10 bis 13) zu ihren Akademietaugen auf der Burg erwartet. Auf sie warten vier Kurse: Geschichte verstehen, die Entwicklung eines (unendlichen) Computerspiels, das Unmögliche möglich machen – Mathematik und Origami sowie Physik in der Medizin. Sie werden von Dr. Cynthia Hog-Angeloni und Dr. Peter Gorzolla mit ihrem Team betreut.



Fachleute: Ferenc Kreti, freiberuflicher Dozent für kulturelle Bildung, und Benedikt Weygandt, Mathematik-Didaktiker an der Freien Universität Berlin, hatten die Gesamtleitung über die 7. Schülerakademie für 12- bis 15-Jährige auf Burg Fürsteneck.

HINTERGRUND

Weiterbildung in der Burg seit 1953

Die Akademie Burg Fürsteneck ist seit 1953 ein Ort freier und kreativer Weiterbildung, der intensive Arbeit und Begegnung sowie selbstgesteuertes Lernen in offener und entspannter Atmosphäre verspricht. Frei von üblichen Verpflichtungen konzentrieren sich die Kursteilnehmer auf Lerninhalte und Aktivitäten in den Bereichen Beruf, musisch-kulturelles Tun, Familie, Gesundheit, Natur. Burg Für-

steneck ermöglicht „Aufstanken“ und strebt für neue Erfahrungen machen, sich begegnen und Gemeinschaft stärken. Die Kursteilnehmer entfalten während der Kurse ihre eigenen Fähigkeiten und setzen Akzente. So bietet Burg Fürsteneck auch für die Ausrichtung der Hessischen Schülerakademien räumlich und atmosphärisch nahezu ideale Voraussetzungen. (rey)

Schirmherr: Kultusminister Prof. Dr. R. Alexander Lorz

Weitere Informationen:

BURG FÜRSTENECK, Telefon: 06672-92020, www.hsaka.de

Die Akademie wird gefördert von





Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International

(CC BY-NC-ND 4.0)

Sie dürfen:

Teilen — das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

Unter folgenden Bedingungen:



Namensnennung — Sie müssen **angemessene Urheber- und Rechteangaben machen**, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob **Änderungen vorgenommen** wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.



Nicht kommerziell — Sie dürfen das Material nicht für **kommerzielle Zwecke** nutzen.



Keine Bearbeitungen — Wenn Sie das Material **remixen, verändern oder darauf anderweitig direkt aufbauen** dürfen Sie die bearbeitete Fassung der Materials nicht verbreiten.

Keine weiteren Einschränkungen — Sie dürfen keine zusätzlichen Klauseln oder **technische Verfahren** einsetzen, die anderen rechtlich irgendetwas untersagen, was die Lizenz erlaubt.

Hinweis:

Die ISBN-Nummer dieses Werks ist 978-3-910097-32-2. Sie ist bei einer Verwendung anzugeben.

