

Projektunterricht

Das ist eine stark gekürzte Fassung. Das vollständige Skript finden Sie auf <http://fdchemie.pbworks.com/w/page/126455447/Projektunterricht>

Im Projektunterricht werden Schülerinnen und Schüler aktiv und übernehmen Verantwortung. Dies klingt gut, ist aber in der Praxis gar nicht so einfach zu realisieren.

Inhalt

1) Ein gelungenes Projekt

Die Menschen hinter der Forschung. Schülerinnen und Schüler stellen Person und Forschung auf einem Plakat dar

2) Heikle Punkte bei Projekten

Worauf man bei der Konzeption eines Projekts achten muss

Von den Tücken der Themenfindung bis zur Betreuung der Arbeiten

Die Erklärfälle: Wie viel Unterstützung soll die Lehrperson geben?

3) Interdisziplinarität

Chemische Projekte mit Englisch, Italienisch, Deutsch, Geschichte und Bildnerischem Gestalten

Teil 1) Die Menschen hinter der Forschung

Auftrag

Die Arbeit und Person eines Wissenschafters kennen lernen und auf einem Plakat darstellen

Rahmenbedingungen

4 bis 5 Wochen lang wird im Physik.-und Chemie-Unterricht an diesem Projekt gearbeitet. Es stehen also 16 bis 20 Lektionen zur Verfügung

Die SuS arbeiten zu zweit

Die Physiklehrperson betreut die eine, die Chemielehrperson die andere Hälfte der Klasse

Das Projekt wird mit wenig Gewicht für das Zeugnis bewertet: Die Note wird wie eine halbe Prüfung in Chemie und in Physik behandelt. Wenn beispielsweise Herrmann Staudinger recherchiert und von der Chemielehrerin betreut wird, so zählt die Note sowohl in Physik wie in Chemie.

Schwierigkeiten

Häufig beschreiben SuS die Resultate der Forschung und verstehen sie nicht

Vorschlag: Bevor sie etwas schreiben, müssen die SuS die Entdeckung der betreuenden Lehrperson mündlich erklären.

Wenn es um die Person geht, führen die SuS oft alle Lebensabschnitte auf. Es entsteht eine langweilige und nichtssagende Aufzählung

Vorschlag: Eine exemplarische Darstellung verlangen. Nur das aufführen, was bedeutsam ist.

Wie können die SuS eine Person auswählen?

Abgesehen von Mme Curie kennen sie praktisch keine bedeutenden WissenschaftlerInnen. Hier eignet sich das hervorragend geschriebene Buch von Bernd Schuh: **Naturwissenschaftler. 50 Klassiker**, Gerstenberg, Hildesheim (2006). Ein Ausschnitt aus dem Inhalt ist unten abgebildet.

92 Joseph Priestley Prediger der Gas-Chemie	132 Justus von Liebig Chemiker der Landwirtschaft	172 Iwan Pawlow Maschinist der Psyche	220 Albert Einstein Schöpfer der Relativität
96 Antoine Laurent de Lavoisier Erneuerer der Chemie	136 Charles Robert Darwin Zurückhaltender Revolutionär	176 Henri Becquerel Epochale Entdeckung im Schatten Röntgens	226 Niels Bohr Komplementärer Denker
102 Jean-Baptiste de Lamarck Der erste Theoretiker der Evolution	142 Louis Pasteur Meister der Keime	180 Heinrich Hertz Wegbereiter der Telekommunikation	232 Linus Pauling Chemiker für den Frieden
106 Alessandro Volta Erfinder der Batterie	146 William Thomson (Lord Kelvin) Wärme ist Bewegung!	186 Max Planck Revolutionär wider Willen	236 Enrico Fermi Bändiger der Kernenergie
110 Georges Cuvier Begründer der vergleichenden Anatomie	152 James Clerk Maxwell Der erste Vereiniger	192 Marie Curie Mutter der Radioaktivität	242 Werner Heisenberg Meister der Unbestimmtheit
114 Alexander von Humboldt Der erste Geograph	158 Dmitrij Mendelejew Ordner der Elemente	198 Fritz Haber Für Industrie und Vaterland	248 Barbara McClintock Auf der Spur der springenden Gene
118 Georg Ohm Klassiker des Gleichstroms	164 Robert Koch Meister der Mikroben	204 Ernest Rutherford Der erste Kernphysiker	252 Francis Crick & James Watson Geburts helfer der Gentechnik
124 Michael Faraday Exzellenter Experimentator	168 Wilhelm Conrad Röntgen Das Glück des Tüchtigen	210 Lise Meitner Ein Leben für die Physik	258 Sachregister
128 Sadi Carnot Wegbereiter der Thermodynamik		216 Otto Hahn Begründer des Atomzeitalters?	262 Personenregister

Ein Beispiel eines Portraits

Die SuS lesen 2 bis 3 Portraits aus dem Buch und erhalten in kurzer Zeit einen Eindruck der Wissenschaftler. Sie entscheiden sich nachher, auf wen sie sich einlassen möchten.

Begründer des Atomzeitalters?

Otto Hahn

1879–1968



■ Otto Hahn im Labor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Chemie, Berlin, 1938. Obwohl Otto Hahn während der Zeit des Dritten Reichs in Deutschland blieb und seiner »Pflicht als Wissenschaftler« nachkam, hat er den Nationalsozialismus heftig abgelehnt.

Wie kommt jemand in den Ruf, Begründer des Atomzeitalters zu sein, der weder am Bau der Atombombe noch an irgendeiner technischen Anwendung jenes physikalischen Phänomens, das die Bombe ermöglichte, beteiligt war? Jemand, der einmal gesagt hat: »Wenn durch meine Arbeit der Hitler eine Atombombe kriegt, bringe ich mich um«, und über den ein anderer verlauten ließ: »Ich habe größere Wissenschaftler als ihn gekannt.«

Otto Hahn war Chemiker, und er hatte sich schon während seines Studiums um nicht viel mehr als die Chemie gekümmert. Als Nebenfächer belegte er Mineralogie und Philosophie, eine vergleichsweise bequeme Wahl, durch die er der zu schwierigen Mathematik und Physik aus dem Weg gehen konnte. Eigentlich sollte er auf Vermittlung seines Doktorvaters für die Industrie tätig werden. Um seine Sprachkenntnisse für diesen Job aufzubessern, ging er 1904 auf eigene Kosten nach England. Im Labor von Sir William Ramsay am University College in London konnte Hahn die Zeit auch als Chemiker nutzen.

Ramsay wollte sich gerade in das spannende Gebiet der Radioaktivität einarbeiten und ließ den jungen deutschen Postdoc erst einmal die Drecksarbeit machen. Er übergab Hahn hundert Gramm Bariumsalz verbunden mit der Aufgabe, daraus die wenigen Milligramm Radium zu extrahieren, die dies enthalten musste. Hahn verstand von Radioaktivität noch weniger als sein Mentor, stellte sich aber bei der Lösung des Problems so geschickt an, dass er gleich ein neues radioaktives Element entdeckte (das Radiothorium, heute als Thorium-228 bekannt). Dem jungen Forschertalent wurde nun dringend empfohlen, doch eine akademische Karriere anzustreben. So kam es, dass Otto Hahn zunächst im Labor des berühmten Sir Ernest Rutherford (s.S. 204) in Montreal in die Lehre ging, danach ins renommierte Berliner Institut des Chemikers Emil Fischer und schließlich selbst zu einem der bedeutendsten Forscher auf dem jungen Gebiet der Radioaktivität avancierte.

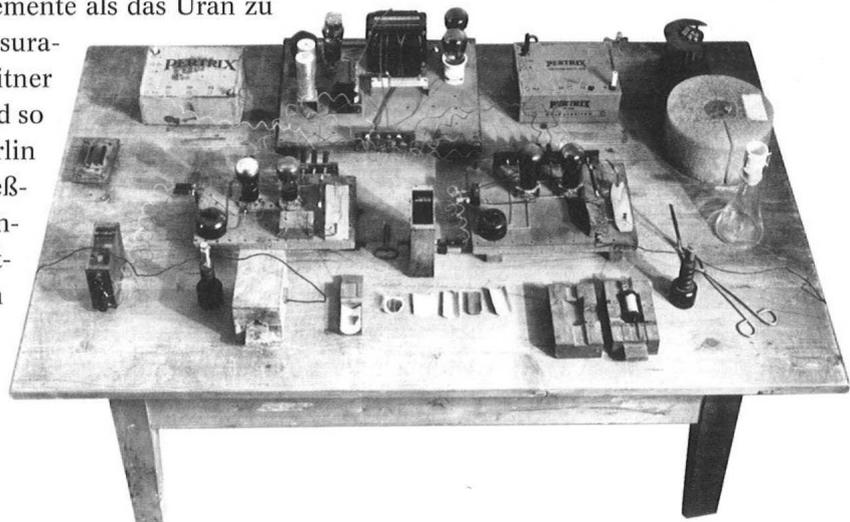
Ureigentlich ist die Radioaktivität ein physikalisches Phänomen, denn die Strahlung entsteht bei Veränderungen des Atomkerns. Für den Experimentator jedoch manifestiert sich das Ergebnis häufig als ein chemisches: Ändert sich beim radioaktiven Prozess die Kernladung, so muss sich auch die Elektronenhülle des Atoms anpassen (damit das Atom als Ganzes elektrisch neutral bleibt) – der Experimentator »sieht« folglich ein anderes chemisches Element. Hier ist also der Chemiker gefragt, die entstehenden Produkte eines radioaktiven Prozesses chemisch voneinander zu trennen und zu identifizieren.

Durch experimentelle Geschicklichkeit, Genauigkeit und Beharrungsvermögen konnte Otto Hahn in den folgenden Jahrzehnten wichtige Beiträge zum Verständnis der natürlichen radioaktiven Elemente leisten. Nicht zuletzt hatte er in der Physikerin Lise Meitner (s.S. 210), die ab 1907 mit ihm in Berlin arbeitete, kongeniale Unterstützung. Zusammen entdeckten sie zahlreiche neue radioaktive Elemente, die beim Zerfall der bereits bekannten entstanden, und entwickelten neue quantitative Methoden zur Mengenbestimmung und Lebensdauer von Radiostrahlern. Damit haben Hahn und Meitner das Gebiet der Radiochemie mitbegründet. Die großen Fortschritte der 1930er Jahre aber kamen aus anderen Laboren. James Chadwick wies 1932 einen neuen elektrisch neutralen Baustein des Atomkerns nach, das Neutron. Dieses Teilchen konnte, da ungeladen und damit unbehelligt von abstoßenden oder anziehenden elektrischen Kräften, weit in den Atomkern eindringen; Neutronenstrahlen eigneten sich somit bestens als Sonde, mit der sich im Kern herumstochern ließ. Auf diese Weise entdeckten Irène und Frédéric Joliot-Curie in Paris die künstliche Radioaktivität, und Enrico Fermi (s.S. 236) in Chicago versuchte, durch Beschuss von Uran-Atomkernen mit Neutronen noch schwerere Elemente als das Uran zu erzeugen. Diese »Transurane« machten auch Meitner und Hahn neugierig, und so begannen auch in Berlin die Versuche, die schließlich Ende 1938 zu der unausweichlichen Erkenntnis führten: Es entstehen keine Transurane, vielmehr wird der Uran-kern beim Beschuss

GEIST DES WIDERSPRUCHS

Im Januar 1935 hielt Otto Hahn auf der von der NSDAP verbotenen Gedenkfeier für Fritz Haber die Gedächtnisrede. Lise Meitner verhalf er 1938 zur illegalen Ausreise. 1953 lehnte er ab, Mitglied im Aufsichtsrat der Chemieriesen Hoechst und Bayer zu werden, 1955 schlug er eine Einladung Präsident Eisenhower ins Weiße Haus aus. 1958 wies er die Ehrenmitgliedschaft in der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften zurück, 1959 die Kandidatur für das Amt des Bundespräsidenten.

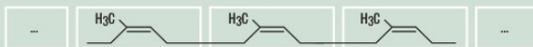
■ Versuchsaufbau, mit dem Otto Hahn, Lise Meitner und Fritz Straßmann 1938 die Kernspaltung entdeckten



HERMANN STAUDINGER UND DIE MAKROMOLEKÜLE

MAKROMOLEKÜLE

Makromoleküle / Riesenmoleküle sind sehr grosse Moleküle, die aus sich wiederholenden Grundbausteinen bestehen.

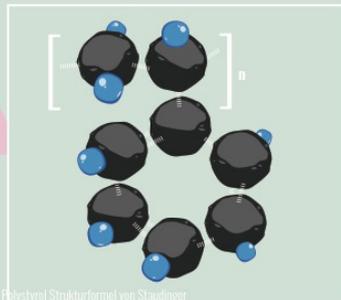


Bereits 1920 behauptete Staudinger, dass es riesig grosse Moleküle gibt, die aus über 10.000 Atomen bestehen können. Diese Moleküle müssen kettenförmig aus gleichen Einheiten aufgebaut sein.

Die Vorstellung solcher Makromoleküle stiess jedoch auf grossen Widerstand unter den Chemikern.

Ein zu dieser Zeit gross diskutiertes Thema war der Kautschuk, bzw. die Herstellung von Naturkautschuk.

Die damals bekannte Theorie von Carl Harries, welche besagte dass der Kautschuk aus ringartig verbundenen Isopren-Dimeren besteht wurde von Staudinger's Theorie abgelöst, welche bis heute die Grundlage für die Herstellung von Kunststoffen ist.



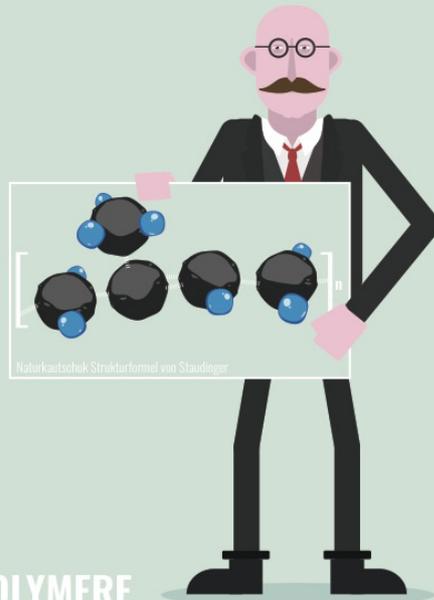
Polystyrol Strukturformel von Staudinger

INTERESSANTES ÜBER STAUDINGER

Nach bahnbrechenden Erfolgen in der Makromolekularchemie an der ETH Zürich folgte Staudinger 1926 einem Ruf an die Universität Freiburg.

Nach der Machtübernahme Hitlers geriet Staudinger aufgrund seines Rektors Martin Heidegger, einem Nationalsozialist in Misskredit und es wurde ein Amtsenthebungsverfahren eingeleitet. Anlass waren unter anderem die pazifistischen Äusserungen und Aufsätze von Staudinger während und nach dem Ersten Weltkrieg. Zum Beispiel hat er sich (wie nur wenige Chemiker seiner Zeit) gegen den Einsatz chemischer Waffen wie Giftgas ausgesprochen.

Aufgrund seines wissenschaftlichen Ansehens und der Bedeutung der Polymerforschung, blieb er jedoch im Amt und gründete später ein Institut für makromolekulare Forschung, welches heute den Namen Hermann-Staudinger-Haus trägt.



Naturkautschuk Strukturformel von Staudinger

POLYMERE

Mehrere Makromoleküle zusammen sind ein Polymer.

Polymere sind unglaublich wichtig; Synthetische oder halbsynthetische Polymere sind die Hauptkomponente für die Herstellung von Kunststoffen im Alltag und von Lebewesen erzeugte Biopolymere haben essentielle Bedeutung für das Leben.

Polyethylen ist aufgrund seiner grossen Flexibilität, Beständigkeit gegen Säuren, Laugen und Kälte der am meisten produzierte Kunststoff. Dieser wird zum Beispiel für Plastiksäcke, Frischhaltefolien, Trinkwasserrohre und Kabelummantelungen genutzt.

Polystyrol ist aufgrund niedriger Produktionskosten und einfacher Herstellung ein fast genauso verbreiteter Kunststoff welcher oft als Schaumstoff eingesetzt wird. Die Strukturformel des Polystyrols kommt ebenfalls von Staudinger.

Ein in der Natur sehr häufig vorkommendes, aber auch in technischen Anwendungen genutztes Biopolymer ist die Cellulose. Sie ist die in der Natur am häufigsten vorkommende organische Verbindung (pflanzliche Zellwände bestehen zur Hälfte aus Cellulose) und ist ein bedeutender Rohstoff zur Papierherstellung.

QUELLEN

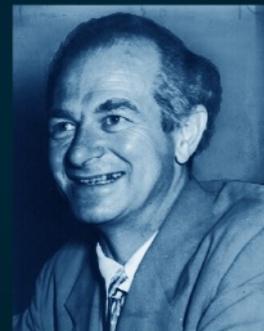
<http://www.seilnacht.com/chemiker/chesta.html>
<http://www.chemgapedia.de> diverse Seiten, Suchbegriffe: Makromoleküle, Kunststoffe, Polymere, Polymerisation
<http://www.wissen.de/lexikon/makromolekuel>
https://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_Staudinger
<http://www.chemie.de/lexikon/Polymer.html>
 Polymerchemie kompakt, 2009, Martin Brahm, Hirzel Verlag

DIE NATUR EINER CHEMISCHEN BINDUNG

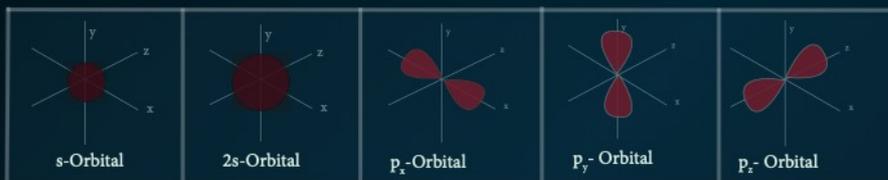
LINUS PAULING 1901-1994

Neue Sicht durch Quantenmechanik

Durch Erwin Schrödingers wichtige Erkenntnisse im Bereich der Quantenmechanik konnten die bisherigen Atommodelle verbessert werden. Die Elektronen werden nicht mehr als Punkte dargestellt, die sich auf Bahnen bewegen, sondern sie bewegen sich in Räumen, die **Orbitale** genannt werden. Man weiß nicht genau, wo sich die Elektronen in einem Orbital befinden. Dieses Phänomen wird als **Heisenbergsche Unschärfrelation** bezeichnet. Nach dem Pauli-Prinzip kann ein Orbital mit höchstens zwei Elektronen besetzt werden, die sich im Spin (Rotationsrichtung des Elektrons) unterscheiden.



Geburtsort	Portland, USA
Gebiet	Chemie
1954	Nobelpreis für Chemie
1962	Friedensnobelpreis
Forschungsfeld	Struktur von Biomolekülen Röntgenstrukturanalyse Kristallstrukturen Struktur der Metalle Elektronenbeugung Quantenmechanik Struktur der DNS chemische Bindungen Eigenschaften des blutfarbstoffs Hämoglobin

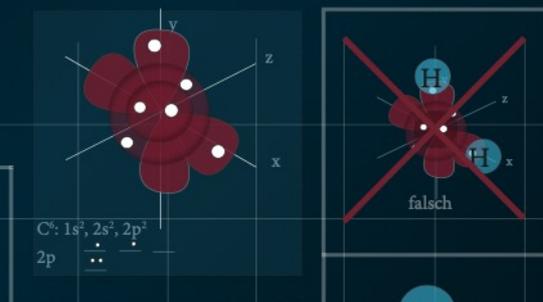


Elektronen bewegen sich in kugelförmigen Räumen(s) oder keulenförmig entlang einer Achse (p) um den Kern.

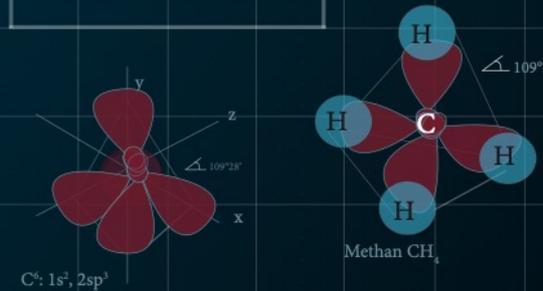
Zauberwort Hybridisierung

Ein Kohlenstoffatom hat 6 Elektronen. Die ersten 4 Elektronen befinden sich im 1s-Orbital und 2s-Orbital die eine Kugelform haben. Die letzten 2 Elektronen besetzen die p-Orbitale auf der x-Achse und p_y-Orbitale auf der y-Achse.

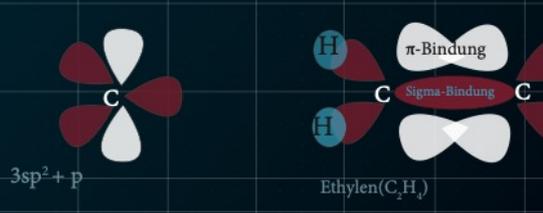
Demnach könnte Methan (CH₄) gar nicht existieren, weil nur die beiden einfach besetzten p-Orbitale eine Bindung zu Wasserstoffatomen eingehen würden. Die Lösung zur Erklärung des Problems beschrieb Pauling in der Ausbildung von vier gleichartigen sp³-Hybridorbitalen, die mit je einem Elektron besetzt sind. Dieser Vorgang hat Pauling „Hybridisierung“ genannt. Dadurch entstehen 4 gleiche Orbitale die je 1 Elektron besitzen.



Die vier Bindungen des Kohlenstoffs sind gleichartig und nach den vier Ecken eines regulären Tetraeders gerichtet. Die vier gleichwertigen und relativ stabilen C-H-Bindungen im Methan nannte Pauling σ -Bindungen (sigma-Bindungen). Für die vier tetraedrisch orientierten Bindungen ermittelte Pauling einen Winkel von 109° und 28 Minuten.



Eine andere Möglichkeit ist die Hybridisierung von einem s- und 2 p-Orbitalen zu 3 sp²-Orbitalen. Sie bilden einen 120° Winkel zueinander. Ein Beispiel dafür ist Ethylen (C₂H₄). Die restlichen p-Orbitale überlappen und machen eine schwächere π -Bindung.



Friedensnobelpreis und Vitamin C

Nach den Zerstörungen, die der Abwurf der amerikanischen Atombomben auf Hiroshima und Nagasaki verursacht hatte, veränderte der bisher unpolitische Linus Pauling seine Einstellung zum Krieg. Er wurde Mitglied der Friedensbewegung und sammelte Unterschriften von 11 000 Wissenschaftlern für ein Appell gegen die Atomtests. Für sein Mitwirken erhielt er den Friedensnobelpreis.

Die letzten Jahre seines Lebens befasste sich Linus Pauling mit Medizin, besonders mit der Wirkung des Vitamin C. Er erforschte die Anwendung des Wirkstoffs bei der Krebstherapie. Der Chemiker nahm selbst täglich 10 Gramm Vitamin C zu sich (mehr als der 100fache der von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlenen Menge) und nach seinem 90. Geburtstag steigerte er die Dosis sogar auf 18 Gramm. Dennoch erlag der Wissenschaftler 93-jährig einem Krebsleiden und behauptete bis zum Schluss, dass er ohne seine Vitaminkur schon 20 Jahre früher erkrankt wäre.

Quellen
Das Wissenschaftsbuch. Erscheinungsort: Dorling Kindersley Verlag GmbH, München, 2015.
William H. Brock (1997): Viegwegs Geschichte der Chemie. Erscheinungsort: Friedl. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft, Braunschweig/Wiesbaden.
Link
<http://www.seinacht.com/chemiker/cheppu.html> [Zugriff: 3.05.2017]
<https://www.gesundheits.de/wissen/fachwissen-der-chemie/erbaulichkeiten-der-medizin-ber-was-linus-pauling> [Zugriff: 3.05.2017]
http://www.chemie.de/lexikon/Linus_Carl_Pauling.html [Zugriff: 3.05.2017]
http://www.researchgate.net/publication/2208111_Chemistnobelpreis_1954/links [Zugriff: 6.05.2017]
<http://www.franz-freilernen.de/chemie/orbitalmodell-atommodell-chemie.html> [Zugriff: 10.05.2017]
https://de.wikipedia.org/wiki/Linus_Pauling [Zugriff: 11.05.2017]
Röhl. <http://www.name-list.net/worldwide/names/petrus/> [Zugriff: 16.05.2017]

Verfassung des Posters: Saniya Sagutidinova
Liceo Artistico

Diskussion

Was bringt dieses Projekt?

- Spricht Schülerinnen an, die nichts mit Formeln anfangen können
- Schüler müssen Initiative zeigen
- Viele engagieren sich stark
- Manche solidarisieren sich mit der Person
- Plakat verlangt eine starke Kürzung: SuS müssen prägnante Aussagen machen
- Das Produkt sieht attraktiv aus
- Chemie wird mit Gestaltung – dem Schwerpunktfach der SuS am Liceo Artistico – verbunden
- Für mich interessant

Schwächen?

Erfindung oder Forscher?

Meine KollegInnen lassen Plakate zu Erfindungen entwerfen. So wird das Projekt wissenschaftlicher. Ich ziehe den Fokus auf eine Person vor. Menschliche Schicksale sind emotional und kommen auch bei Schülerinnen an, die sich mit Chemie abmühen.

Organisation

Suchen Sie die Schwachpunkte in den untenstehenden Angaben zur Organisation. Verbesserungen?

Projekt: Menschen hinter der Forschung

Wann? Physik- und Chemiestunden von 4.4. bis 19.5.17.
Die Posterpräsentation findet am 22.5.17 statt.

Wo? Schulzimmer, Mobiler Computerwagen, Bibliotheken (z. B. Zentralbibliothek, Internetadresse: <http://www.zb.uzh.ch/>), zu Hause.
besser: Die SuS müssen für Besprechungen erreichbar sein. Deshalb nur wenige Räume in der Schule als Arbeitsorte zulassen.

Arbeitsjournal

Jede Gruppe führt während des ganzen Projekts ein Journal, das den Arbeitsprozess dokumentiert. Bei jedem Eintrag in das Arbeitsjournal ist das Datum anzugeben. Das Arbeitsjournal wird in Papierform geführt und bleibt an der Schule.

besser: Auf das Arbeitsjournal verzichten. SuS dokumentieren die Arbeit ungern und führen das Journal widerwillig. Wenn man Sprechstunden organisiert und regelmässig mit den SuS spricht, kann man die Übersicht ohne Journal behalten und zudem Rückmeldungen geben, was sehr nützlich ist.

Bewertung

Alle Arbeiten werden mit einer zeugnisrelevanten Note bewertet. Die Note wird von beiden Betreuern gemeinsam vergeben und zählt jeweils als halbe Note für die Fächer Physik und Chemie.

besser: Jede Gruppe arbeitet mit einer Lehrperson, die betreut und bewertet.

Zeitplan: Menschen hinter der Forschung

Der Zeitplan hat sich in der Praxis bewährt. Es lohnt sich, wenn die Arbeit strukturiert wird und die SuS immer wieder ein Zwischenziel erreichen müssen. So ist die Gefahr geringer die Arbeit auf den letzten Moment zu verschieben.

Lektion (Woche 14)		ForscherIn wählen
Di	05.04.2022	Einführung, Organisatorisches, erste Recherche
Di	05.04.2022	Recherche zu verschiedenen Personen
Fr	08.04.2022	Endgültige Festlegung des Themas: Projektskizze abgeben

Lektion (Woche 15)		Sich informieren
Mo	11.04.2022	Recherche zu Person/Thema
Di	12.04.2022	Recherche zu Person/Thema
Di	12.04.2022	Recherche zu Person/Thema
Do	14.04.2022, 8 – 12 Uhr	Einführung Zentralbibliothek, Zürich. Abgabe Literaturliste

Lektion (Woche 18)		Schreiben
Di	03.05.2022	Forschung der Lehrperson mündlich erklären
Di	03.05.2022	Poster entwerfen: Text schreiben und Sprechstunde
Fr	06.05.2022	Poster entwerfen: Text schreiben und Sprechstunde

Lektion (Woche 19)		Entwurf fertigstellen
Mo	09.05.2022	Poster entwerfen: Bilder und Graphiken und Sprechstunde
Di	10.05.2022	Poster entwerfen: Bilder und Graphiken und Sprechstunde
Di	10.05.2022	Layout festlegen und Sprechstunde
Fr	13.05.2022	Abgabe des Entwurfs

Lektion (Woche 20)		Endfassung erstellen
Mo	16.05.2022	Rückmeldung der Lehrperson
Di	17.05.2022	überarbeiten und Sprechstunde
Di	17.05.2022	überarbeiten und Sprechstunde
Fr	20.05.2022	Abgabe der Arbeit

Lektion (Woche 21)		Posterpräsentation
Mo	23.05.2022	Präsentation vor der Klasse

In den Sprechstunden werden Inhalt und Stand der Arbeit diskutiert. Sie geben die Möglichkeit zu einem günstigen Zeitpunkt Verbesserungen zu verlangen und die notwendige Hilfe zu leisten damit die Erklärungen verständlich, die Texte auf eine Aussage ausgerichtet und Bild und Text aufeinander abgestimmt werden.

Die Lehrperson führt viele Sprechstunden durch und teilt den Gruppen mit, wann sie zum Gespräch von maximal 15 Minuten erwartet werden. Jede Gruppe erhält auf diesem Weg mehrmals eine Rückmeldung (oben grün markiert)

Teil 2) Heikle Punkte bei Projekten

Worauf man bei der Konzeption eines Projekts achten muss

Meine Tipps sind in der Praxis entstanden. Persönliche Vorschläge sind mit einem Punkt markiert

Themenfindung

Thema sollte individuelle Freiräume zulassen: Beispielsweise mehr Kunst und weniger Chemie

Thema und Plan mit der Klasse diskutieren und anpassen.

Bsp. Eine Klasse konnte sich nicht zwischen Siebdruck und Radierung entscheiden. Dann habe ich Cyanotypie als weitere Möglichkeit ins Spiel gebracht. Alle wollten dieses Verfahren kennen lernen. Schlussendlich wurde eine Kombination von Cyanotypie und Siebdruck gewählt und alle waren zufrieden.

Wahr oder falsch? Wie kommen SuS zu korrekten Informationen

Früher war es schwierig zu den Informationen zu kommen. Bücher garantierten die Korrektheit. Jetzt ist die Verlässlichkeit ein Problem.

- Die Informationen müssen aus mindestens zwei unabhängigen Quellen stammen
- Neben Internetquellen müssen Bücher verwendet werden

Arbeiten aus dem Internet müssen mehr sein als eine Collage

An der Volksschule reicht die Collagetechnik wahrscheinlich aus.

- Sprechstunden: SuS erklären der Lehrperson die Entdeckung bevor sie schreiben
- Rückmeldung nach dem Entwurf: Überlegen welche 2 Botschaften wesentlich sind und den Text vollkommen neu formulieren. Sie schreiben nur das, was zu diesen Botschaften gehört und sie plastisch werden lässt.
- SuS wählen das Gebiet und entwickeln zusammen mit der Lehrperson zwei Thesen, die bearbeitet werden. Effekt: Die SuS merken, dass eine Zusammenfassung der Quellen nicht ausreicht, weil die Quellen nicht auf die Thesen ausgerichtet sind.

Die Erklärfälle

Lehrpersonen erklären gerne. Wenn ich gefragt werde, beginne ich automatisch mit einer verständlichen Erklärung. Ganz besonders dann, wenn ich den SuS zeigen muss, dass Ihre Vorstellung oder eine Textpassage falsch ist.

- Es ist besser, wenn die SuS den Inhalt selber erarbeiten müssen und ich nur sage, dass etwas falsch ist.

Sprechstunden statt Arbeitsjournal

Jede Gruppe orientiert die Lehrpersonen regelmässig über Stand der Arbeit. Mündliche Rückmeldungen der Lehrpersonen sind zentral für den Lerneffekt.

Wie kann man den SuS klarmachen, dass eine gute Formulierung wichtig ist?

- Texte korrigieren. Dabei auch nachlässig formulierte und schwer verständliche Passagen markieren und in der Besprechung erwähnen.
- Den Text zusammen mit einer Kollegin, die gut schreiben kann vollständig neu formulieren.
- Entscheiden Sie welche Aussagen Sie machen möchten, legen Sie den Text weg und schreiben alles neu. Beginnen Sie mit einer nächsten Aussage erst, wenn die erste Aussage abgeschlossen ist.

Zeitplan: Zwischenziele festlegen

Es lohnt sich, wenn die Arbeit strukturiert wird und die SuS immer wieder ein Zwischenziel erreichen müssen. So ist die Gefahr geringer die Arbeit auf den letzten Moment zu verschieben

Was tun mit SuS, die nicht arbeiten?

- Gespräch unter 4 Augen. Ein kurzfristiges Ziel abmachen und einfordern.

Absenzen

- Verpasste Lektionen müssen in der Schule nachgeholt werden
- Wer mehr als ein Mal fehlt muss neben der Präsentation/dem Poster eine schriftliche Arbeit verfassen.
- Damit die anwesenden SuS arbeiten können: Das Material bleibt in der Schule, Texte sind elektronisch zugänglich

Abschluss

Die SuS sind nicht zur selben Zeit fertig mit dem Projekt

- Wer das Ziel gut erreicht hat darf frei machen

Note

- Bewertungsraster nur als Gedankenstütze und keinesfalls mathematisch verwenden. Wenn SuS mit der Note nicht einverstanden sind können sie die Präsentation 1 Mal wiederholen oder eine Verbesserung des Produkts vornehmen.
- Bei ungenügender Präsentation muss eine schriftliche Fassung eingereicht werden

Teil 3) Interdisziplinarität

Chemie und Englisch

Let's Get Chemical ... in English

Scientists today speak English. Fact!

In this course you will do a number of surprising, exciting and important chemical experiments in the laboratory. You will follow the descriptions in English, work in the laboratory independently and present your results to the group at the end – in English, of course.

You will see that scientific English is simple, if you just know a few technical terms...

Some examples of what the experiments could be:

- You might want to work on a magic bottle: a colorless liquid turns blue for a short while after being shaken.
- Or you might produce this slimy type of a jelly called "slime".
- Or you want to create fire and smoke using sulfur and zinc.

Whatever you choose, learning and fun are guaranteed – in English and Chemistry alike.

Ein wirklich empfehlenswertes Konzept

Die SuS erhalten eine englisch geschriebene Anleitung, erproben das Experiment selbständig im Labor, diskutieren die Erklärung mit der Chemielehrerin und üben die Demonstration mit dem Englischlehrer.

Erfahrung: Zuerst mussten einige Geräte und Tätigkeiten im Labor auf Deutsch und Englisch gelernt werden. Mit dem Englisch hatten die SuS weit weniger Schwierigkeiten als mit den chemischen Erklärungen der Experimente.

Damit sie nicht allzu sehr auf mich angewiesen waren, mussten die Schülerinnen die Grundlagen der Erklärung selbständig erarbeiten. Deshalb habe ich Aufträge und Fragen formuliert, die schriftlich beantwortet werden mussten.

Demonstrationsexperimente

Anleitung aus B. Z. Shakhshiri, Chemical Demonstrations, The University of Wisconsin Press, Madison, Band 1 bis 5 (1983, 1985, 1989, 1992 und 2011)

Folgende Experimente aus dieser Buchreihe eignen sich: The Nonburning Towel, Zinc and Ammonium Nitrate, Zinc and Sulfur, Blue Bottle, Salting Out, Solid Foams, Ammonia and Hydrogen Chloride, Nitrogen Gas Evolution, Chemical Hot Pack

Meine Aufträge zu den Experimenten am Beispiel Ammonia and Hydrogen Chloride

Hinweise zum Experiment:

Führen Sie Procedure A aus. Achtung: Unbedingt Schutzbrille und Labormantel tragen und im Abzug arbeiten. Fragen Sie mich vor der praktischen Arbeit, wie man mit konzentrierter Salzsäure und konzentriertem Ammoniak umgeht.

Auftrag 1: Skizzieren Sie das Experiment und zeichnen Sie alle Substanzen mit Formeln und Namen ein. Zeigen Sie bildlich, wie sich die Moleküle und Ionen bei der Reaktion verändern.

Auftrag 2: Beantworten Sie folgende Fragen schriftlich. Ein Teil der Fragen lässt sich mit der Anleitung beantworten. Für andere Fragen müssen Sie ein Chemiebuch oder Wikipedia studieren und das Wesentliche in eigenen Worten formulieren.

1. Zeichnen Sie die Lewisformeln von Chlorwasserstoff und Ammoniak.
2. Wie ist Ammoniumchlorid aufgebaut?
3. Warum sind Chlorwasserstoff und Ammoniak gasförmig, Ammoniumchlorid aber fest?
4. Warum wird konzentrierte Salzsäure und konzentrierter Ammoniak verwendet?
5. Was ist eine Base?
6. Was ist eine Säure?
7. Was ist Rauch? Warum kann man Rauch sehen?

Ideen für Projekte

Chemie und

Chemical Demonstrations	Englisch	Demonstrationsexperimente
Primo Levi: Das periodische System	Italienisch	Jedes Kapitel ein anderes Element
P. Süskind: Das Parfum	Deutsch	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserdampfdestillation Enfleurage • ätherische Öle, Terpene • Parfum enthält viele Substanzen Ein Parfum selber mischen
Chemie und Krieg	Geschichte	<ul style="list-style-type: none"> • Chemische Kampfstoffe • Sprengstoffe
Doping	Deutsch	Texte zu einem Dopingmittel verfassen
Analog-Fotografie	Bildnerisches Gestalten	
Cyanotypie	Bildnerisches Gestalten	Im Chemielabor eine Cyanotypie erzeugen und künstlerisch abwandeln
Radierung	Bildnerisches Gestalten	<ul style="list-style-type: none"> • Zinkplatten ätzen • Tiefdruck
Aphrodisiaka	Italienisch	Literarische Metaphern. Hormone.
Lebensmittelchemie	Freifach	christophe.eckard@kzn.ch Anhand von Lebensmitteln lässt sich viel Chemie machen
Wie Drogen wirken	?	