



TheoTrax **PROJEKTBERICHT**
Kommunikationszentrum OÖ



Patheon

Lange Nacht der Forschung 2016

Schüler:

Haider Tobias, Hofer Philipp, Lüftner Markus, Keplinger Michael, Kozjak-Lesicki Patrik,
Mittermayr Noah, Polonyi Tim

Betreuende Lehrerin: Mag. Ursula Trenkwalder

Angefertigt an der Bildungseinrichtung:

Europagymnasium Auhof, Aubrunnerweg 4, 4040 Linz

Linz, Juni 2016

Vorwort

Mit einem neuen Fach starteten wir in das Schuljahr 2015/16. Das Wahlpflichtfach TheoPrax klang nach einer sehr interessanten neuen Aufgabe. Im Rahmen des Unterrichts sollen dabei Schülerinnen und Schüler aus AHS-Oberstufenklassen nach Lösungen für von Firmen gestellten realen Aufgaben suchen und diese Aufgabenstellungen in Form von Projektarbeiten mit Ernstcharakter bearbeiten.

Nun, am Ende dieses Schuljahres wollen wir DANKE sagen, dass wir die Möglichkeit erhalten haben, an diesem neuen Projekt mitzuwirken. Dadurch haben wir im Rahmen der Zusammenarbeit mit der Firma Patheon bereits während unserer Schulzeit Einsicht in einen Firmenalltag erlangen können. Die Arbeit an diesem Projekt war eine völlig neue Form des Lernens für uns. Wir konnten dabei sehr viele Erfahrungen sammeln und werden diese Kompetenzen und dieses Wissen im Alltag, aber vor allem auch in unserem zukünftigen Berufsleben mit Sicherheit gut nutzen können.

Angefangen von der Projektplanung, der Arbeit im Team, dem Erkennen der Bedeutung der Einhaltung von Terminen, was sich bei der Durchführung eines so umfangreichen Projekts als sehr entscheidend herausgestellt hat, konnten wir viele neue Erfahrungen sammeln. Dieses Jahr war für jeden von uns eine Bereicherung und eine einmalige Möglichkeit. Für diese Chance und für die vielen tollen Eindrücke wollen wir uns bei unseren Betreuerinnen und Betreuern der Firma Patheon sehr herzlich bedanken.



Abbildung 1: TheoPrax-Gruppe des Europagymnasiums Auhof

(Lüftner Markus, Kozjak-Lesicki Patrik, Kepplinger Michael, Haider Tobias, Hofer Philipp, Mittermayr Noah, Polonyi Tim)

Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Ausgangssituation	5
2.1	Die Firma Patheon	5
2.2	KickOff-Meeting	6
3	Angebot	7
4	Planung.....	8
5	Vorbereitung	9
5.1	Gestaltung der Flyertexte.....	9
5.2	Vorbereitung der Laborführung	10
5.3	Vorbereitung der Vorstellung der Firma	12
5.3.1	Gestaltung der Plakate	12
5.3.2	Videoaufnahme der Mitarbeiterinterviews	15
5.4	Erstellung eines Feedbackbogens	16
5.5	Probleme in der Planung.....	16
5.6	Resultat.....	16
6	Lange Nacht der Forschung 22. April 2016	17
6.1	Ablauf	17
6.2	Plakatbetreuung und Videopräsentation.....	17
6.3	Laborführung.....	19
6.4	Interviews und Bericht in BildungsTV.....	19
6.5	Evaluation	20
7	Feedback	21
8	Literaturverzeichnis.....	24
9	Abbildungsverzeichnis.....	24
10	Anhang	25
10.1	Projektstrukturplan	25
10.2	Bearbeitungszeitplan.....	26
10.3	Plakat – Geschichte des Standortes	28
10.4	Plakat – Was macht Patheon Linz	29
10.5	Plakat – Geschichte der Pharmazie	30
10.6	Plakat – Wie ein Medikament entsteht.....	31
10.7	Plakat – Arbeit in einem Sicherheitslabor	32
10.8	Fragebogen – Daten	33

1 Einleitung

Unter der Leitung von Frau Mag. Ursula Trenkwaldner haben wir (Michael Kepplinger, Patrik Kozjak-Lesicki, Markus Lüftner, Tobias Haider, Phillipp Hofer, Noah Mittermayr und Tim Polonyi) am Europagymnasium Auhof als eine der ersten Gruppen in Österreich an *TheoPrax* teilgenommen.

TheoPrax ist ein Unterrichtsfach, dessen Ziel es ist, Schülerinnen und Schülern die Verbindung von Theorie und Praxis durch betreute, umfangreiche Projektarbeiten an Hand von wirtschaftlichen, sozial-gesellschaftlichen Fragestellungen, ... näherzubringen und zu zeigen, wie ein Projekt in der Wirtschaft aufgebaut ist und schließlich ausgeführt wird. Dabei arbeiten die Schülerinnen und Schüler eigenverantwortlich in Teams und erhalten Einblicke in den Arbeitsalltag einer Firma und können auch ihre eigenen Stärken und Schwächen kennenlernen. Die zunächst in der Theorie erlernten Grundlagen werden sofort in der Praxis angewandt.

Unsere Gruppe bearbeitete die Aufgabenstellung der Firma Patheon. Wir erhielten die Aufgabe, ein Konzept für die erstmalige Teilnahme der Firma Patheon an der „Langen Nacht der Forschung 2016“ zu entwickeln. Zentrale Punkte dabei waren auf der einen Seite die Firma als innovatives Unternehmen zu präsentieren und auf der anderen Seite Jugendlichen die Freude an Naturwissenschaften zu vermitteln.

Unser Konzept beinhaltete letztendlich die Informationsvermittlung an Hand von Plakaten, eines selbsterstellten Videos mit Mitarbeiterinterviews und natürlich der persönlichen Information vor Ort am 22. April 2016, dem Tag der „Langen Nacht der Forschung 2016“. Außerdem wurde gemeinsam mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Firma eine Laborführung geplant und durchgeführt, bei welcher den Besucherinnen und Besuchern die Gelegenheit geboten wurde, wichtige Arbeitsmethoden und Aufgabenbereiche des Unternehmens kennenzulernen. Die Teilnehmer erhielten am Ende der Führung ein persönliches Foto im Laboroutfit und mit Schutzbrille, welche sie zur Erinnerung an diese Nacht mit nach Hause nehmen durften.

Auf Grundlage eines von uns erstellten Fragebogens wollten wir zudem noch herausfinden, welche Bereiche der Firmenpräsentation gut funktioniert haben und bei welchen Punkten es noch Verbesserungsmöglichkeiten gäbe.

2 Ausgangssituation

2.1 Die Firma Patheon

Vor dem ersten Treffen mit unseren Ansprechpartnern der Firma Patheon haben wir zunächst Erkundigungen über die vielfältigen Arbeitsbereiche der Firma eingeholt.

Die Firma Patheon ist ein internationaler Pharmakonzern mit rund 8700 Mitarbeitern weltweit. Patheon entwickelt für andere Pharmafirmen die Herstellungsverfahren pharmazeutischer Wirkstoffe und produziert sie für die Kunden nach diesen Verfahren.



Abbildung 2: Patheon – Firmenstandort Linz

Am Standort Linz arbeiten ca. 650 Mitarbeiter in vielen verschiedenen Berufsgruppen: Chemieverfahrenstechniker, Chemologen, Labortechniker, Prozessleittechniker und viele weitere Mitarbeiter sind im Bereich der Entwicklung und Durchführung von Herstellungsmethoden von Kleinmengen bis zum fertigen pharmazeutischen Produkt im Großmaßstab beschäftigt.

2.2 KickOff-Meeting

Beim KickOff-Meeting im Oktober 2015 mit Vertretern der Firma Patheon wurden mit unseren Ansprechpartnern Frau Mag. Andrea Niemetz, Frau Dr. Martina Kotthaus und Herrn Dr. Peter Pöchlauer die wichtigen Eckpunkte der Aufgabenstellung und der Rahmen, in welchem die „Lange Nacht der Forschung 2016“ stattfinden sollte, umrissen. Es



wurden zentrale Punkte wie der Zeitpunkt der Veranstaltung, die vor Ort geltenden Sicherheitsbestimmungen, ... angesprochen. Wir haben auch bereits erste Ideen für den Ablauf der Firmenpräsentation am Tag der „Langen Nacht der Forschung“ durch ein gemeinsames Brainstorming ermittelt.

Abbildung 3: Planungsphase - Ideenfindung



Abbildung 4: Planungsphase - Ideenfindung

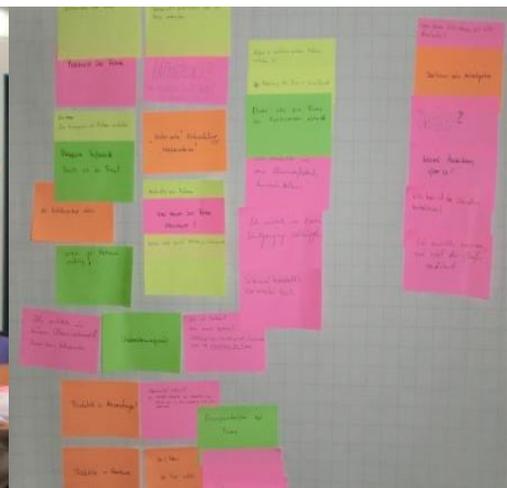


Abbildung 5: Clustering

Wir einigten uns auf die folgenden zentralen Punkte: Wir wollten den Besuchern der „Langen Nacht der Forschung“ die Firma Patheon an sich, den Firmenalltag, die verschiedenen Berufsfelder und natürlich die Arbeit im Labor vorstellen.

Nach diesem ersten Meilenstein im Rahmen unseres Projektes folgte nun in den kommenden Wochen der zweite Meilenstein: Unsere nächste Aufgabe war die Angebotserstellung an die Firma mit dem Ziel, letztendlich auch den Auftrag zu erhalten.

3 Angebot

Nachdem wir im Rahmen des Unterrichts den allgemeinen Aufbau und die wichtigen Punkte, welche jedes Angebot enthalten sollte, besprochen hatten, gingen wir in den nächsten Wochen daran, die geplanten Projektergebnisse festzulegen, sowie einen Kosten- und Strukturplan zu entwickeln.

Geplante Projektergebnisse:

Entsprechend der Besprechungen im Rahmen der ersten Meetings haben wir uns folgende Ziele für die Firmenpräsentation bei der „Langen Nacht der Forschung 2016“ überlegt:

- *Kommunikation*
Mitgestaltung der Informationstexte zu den jeweiligen Stationen im Programmfolder und Flyer, sowie bei der Gestaltung der offiziellen Homepage zur LNF 2016
- *Vorstellung der Firma Patheon* gemeinsam mit Mitarbeitern am Tag der LNF
Diese beinhaltet die Darstellung folgender Bereiche: geschichtliche Entwicklung der Firma, Produkte und Produktionsprozesse (unter Berücksichtigung von Umweltschutzfragen), den Firmenalltag unter anderem in *Form von Plakaten* sowie eines selbstgestalteten Videos mit Mitarbeiterinterviews
- *Experimente*
Durch eine geeignete Auswahl von zwei bis drei anschaulichen und eindrucksvollen Experimenten sollen gemeinsam mit Chemikern der Firma einige Aufgabenbereiche der Firma den Besuchern der LNF praxisnah vorgeführt werden.
- *Auswertung und Analyse der LNF*
Durch einen zu erstellenden Fragebogen werden die Besuchermeinungen / Anregungen/Wünsche eingeholt und im Anschluss an die LNF analysiert.

Im Anhang unter Punkt 10.1 und 10.2 befindet sich der Projektstrukturplan und der Bearbeitungszeitplan für unser Projekt (als Teile des Angebots).

Im Februar erhielten wir von der Firma Patheon den Auftrag zur Umsetzung des Konzepts. Und damit begann die intensive Vorbereitung auf die Lange Nacht der Forschung.

4 Planung

Selbstverständlich gehört zur Durchführung eines umfangreichen Projekts, dass zunächst eine gut strukturierte Planung erfolgt. In der Planungsphase haben wir mit einem Brainstorming begonnen und dabei viele verschiedene Ideen gesammelt. Wir wollten dadurch einen Überblick erlangen, was die Besucher während der „Langen Nacht der Forschung“ über die Firma Patheon erfahren sollten. Bei diesem Brainstorming beschrifteten wir kleine Zettel mit Ideen und klebten sie anschließend zu Clustern (Gruppen) zusammen. Dabei konnte man bereits erkennen, wo der Fokus in der Planung liegen wird.

Viele dieser Ideen haben wir wieder verworfen, da sie entweder nicht passend oder zu unrealistisch in der Umsetzung erschienen.

Um letztendlich die als gut befundenen Ideen auch umsetzen zu können, hatten wir regelmäßige Meetings mit Ansprechpartnern der Firma Patheon. In diesen Zusammenkünften haben wir viele wertvolle Inputs für die weitere Ausarbeitung erhalten.

Unsere Gruppe hat sich schon am Beginn der Planungsphase in zwei kleinere Gruppen aufgeteilt.

Eine Gruppe (bestehend aus Tobias, Tim, Noah und Philipp) beschäftigte sich im weiteren Verlauf des Projekts mit der Ausarbeitung der geplanten Laborführung, wir nannten sie die „Gruppe Experimente“, während sich die zweite Gruppe (Michael, Markus und Patrik) mit der Ausarbeitung der Firmenpräsentation in Form von Plakaten, Mitarbeiterinterviews, ... beschäftigte. Die „Gruppe Experimente“ hatte die Aufgabe, für die Präsentation der Forschung bei Patheon zu sorgen, während die „Gruppe Firmenpräsentation“ dafür zuständig war, die geschichtliche Entwicklung der Firma Patheon, die Aufgabenbereiche, Arbeitswelt, ... und auch die historische Entwicklung der Medikamente in Form von Plakaten und eines Videos zu präsentieren.

5 Vorbereitung

5.1 Gestaltung der Flyertexte

Um die „Lange Nacht der Forschung“ auch in den Medien, im Internet und in Form von Broschüren vor und am Tag der Veranstaltung zu bewerben, wurden von uns Textvorschläge ausgearbeitet, auf deren Grundlage von Frau Mag. Niemetz z. B. die Programmhefte gestaltet wurden:

The image shows a page from a program brochure titled "Stationen". At the top, it says "Lange Nacht der Forschung" and "Freitag, 22. April 2016 / Beginn 17.00 Uhr / Ende 23.00 Uhr". Below this, there are four station descriptions:

- Station 8: Patheon Linz stellt sich vor**
Patheon Linz stellt sich vor – Entdecken Sie die Welt der pharmazeutischen Entwicklung
Patheon entwickelt für Pharmafirmen die Herstellverfahren pharmazeutischer Wirkstoffe und stellt sie nach diesen Verfahren her. Mit rund 8.700 MitarbeiterInnen weltweit, davon 650 in Linz, ist Patheon darin global führend. Wir unterstützen unsere Kunden in jeder Phase des pharmazeutischen Entwicklungs- und Herstellungszyklus von Kleinmengen für die Entwicklung bis zur fertigen Tablette.

Wir freuen uns, Ihnen Einblick in das Zusammenwirken verschiedener Berufsbilder und im speziellen in die Arbeit in den Forschungslabors zu geben und bei einer Bustour die Produktionsgebäude vorzustellen.

Wichtiger Hinweis:
Voraussetzung zur Teilnahme an einer Führung/Bustour: Mindestalter 14 Jahre und Einhaltung der Kleidungsrichtlinien (langärmelig, lange Hose und flache, geschlossene Schuhe). Für Kinder ab 6 wird ein eigenes Programm geboten.
- Station 9: Arbeitsalltag bei Patheon**
Arbeitsalltag bei Patheon – Wie entsteht ein Wirkstoff?
Chemieverfahrenstechniker, Chemologe, Labortechniker, Prozessleittechniker: Sehen Sie wie die Mitarbeiter in den verschiedenen Berufsbildern dazu beitragen, die Entwicklungen für Patheons Pharmakunden zu ermöglichen.

Einen Einblick bekommen Sie durch Interviews, die mit den Mitarbeitern geführt wurden, aber auch durch Nachbildungen bestimmter Arbeitsbereiche. Das Zusammenspiel der unterschiedlichen technischen und chemischen Kompetenzen in den Entwicklungsprojekten wird deutlich und zeigt den abwechslungsreichen Arbeitsalltag bei Patheon.
- Station 10: Arbeitsmethoden im Labor**
Arbeitsmethoden im Labor – Was geschieht in einem Forschungslabor?
Erfahren Sie, was sich in einem Forschungslabor abspielt. In den Laboratorien werden Ihnen Versuche, welche tagtäglich von den Chemikern durchgeführt werden, gezeigt und erklärt. Von der Reinigung (nach der Herstellung des Stoffes) bis zur Identifizierung von chemischen Verbindungen wird Ihnen einiges geboten. Patheon öffnet für Besucher der LNF 2016 seine Tore. Begeben Sie sich gemeinsam mit Chemikern der Firma auf eine geführte Tour, um aus erster Hand einen Einblick in die Arbeit in einem Forschungslabor zu erhalten.

Erfahren Sie unter anderem, welche Untersuchungen in einem Sicherheitslabor durchgeführt werden, damit bei der Großproduktion von Medikamenten die Sicherheit gewährleistet ist. Lernen Sie an dieser Station einige Labortechniken aus dem Alltag eines Chemikers kennen. Zum Bestaunen sind spannende Versuche zur Trennung, Reinigung und Identifizierung der Stoffe in Gemengen. Sie sind wichtige Bestandteile der Arbeit eines Chemikers und sichern eine umweltfreundliche und kostengünstige Produktion von Wirkstoffen.

Wichtige Hinweise:
Die Anmeldung zur Teilnahme an einer Führung erfolgt vor Ort. Voraussetzung für die Teilnahme an einer Führung ist ein Mindestalter von 14 Jahren. Labormantel und Schutzbrille werden für die Dauer der Führung von der Patheon zur Verfügung gestellt.
- Station 11: Jobs bei Patheon**
Jobs bei Patheon – Welche Einsatzmöglichkeiten gibt es?
Aus- und Weiterbildung ist der Schlüssel zu den benötigten Kompetenzen bei Patheon Linz. Ob als Lehrling oder in der Erwachsenenbildung, die Mitarbeiter von Patheon werden auf vielen Wegen gefördert. Lernen Sie die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten in der Entwicklung, der Produktion und den unterstützenden Bereichen kennen.

Abbildung 6: Abbildung aus dem Programmheft

5.2 Vorbereitung der Laborführung

Der Grundgedanke war, dass wir bei der „Langen Nacht der Forschung“ einen Rundkurs durch die Laboratorien der Firma Patheon anbieten. Wir wollten verschiedene Experimente wie zum Beispiel eine Destillation oder die Chromatografie zeigen und versuchen, die Besucher dabei so gut wie möglich einzubinden. Dabei gab es zwei Probleme. Das erste Problem war, dass im Chemiepark die Sicherheitsvorschriften sehr streng sind und es somit fast unmöglich ist, die Zuschauer auch tatsächlich produktiv in die Versuche miteinzubauen. Das zweite Problem bestand für uns darin, dass Versuche wie Destillation und Chromatografie zwar sehr häufig in der Firma zum Einsatz kommen, jedoch geben sie optisch nicht viel her und erschienen somit unpassend für eine Vorführung.

Nach einigen Überlegungen sind wir zu dem Entschluss gekommen, bei der „Langen Nacht der Forschung“ eine Umkristallisation als Beispiel einer Reinigungsmethode zu demonstrieren. Einerseits, da es ebenso ein gängiger Arbeitsschritt ist, welcher tagtäglich in der Firma zur Anwendung kommt und andererseits, da man bei diesem Versuch sehr gut mit Farbwechseln arbeiten kann.

Mitarbeiter der Firma wollten diesen Versuch anschließend perfektionieren. In dieser Zeit bereitete sich die Gruppe durch die Ausarbeitung von Referaten über physikalische Trennmethode wie z.B. Destillation, Chromatografie, HPLC, Filtration, ... auf die inhaltlichen Informationen vor. Das Ziel war es, den Besuchern einen Einblick in die Arbeitswelt der Firma zu geben.

Neben der Forschung im Bereich von pharmazeutischen Produkten produziert die Firma auf Auftrag ihrer Kunden Medikamente in großen Mengen. Die Besucher sollten natürlich auch einen Eindruck von den großen Produktionshallen erhalten.

Da eine direkte Besichtigung der Produktionshallen vor Ort schwer möglich war, entschieden wir uns

für die realistischste und gleichzeitig beste Lösung in Form von Plakaten. So haben wir aus verschiedenen Produktionsabschnitten Fotos erhalten und damit vier Plakate gestaltet.



Abbildung 7: Plakat - Abfüllanlage

Prüfmethoden im Sicherheitslabor

Neben Qualität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit ist besonders die Sicherheit der Herstellungsverfahren ein wichtiger Punkt, welcher bei der Produktion der pharmazeutischen Wirkstoffe beachtet werden muss.

Dazu werden im Sicherheitslabor der Firma Patheon die chemischen Reaktionen zunächst anhand verschiedener Prüfmethoden unter unterschiedlichen Bedingungen getestet.

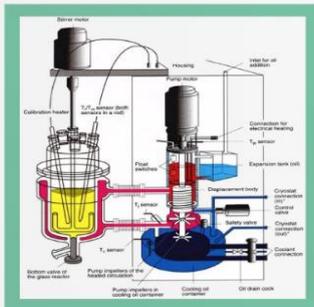


Bild: Schematische Darstellung eines Reaktionskalorimeters

Beispiele für Prüfmethoden im Sicherheitslabor

- **Abbrandprüfung:**
Bei der Abbrandprüfung wird getestet wie schnell sich eine Substanz entzündet und wie schnell sie abbrennt. Diese Prüfung ist sehr wichtig, da man sonst die Substanzen nicht sicher lagern könnte.
- **Flammpunktbestimmung:**
Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur, bei der sich entflammbare Dämpfe aus einer Flüssigkeit bilden.
- **Zündtemperaturbestimmung:**
Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur, bei der sich eine Probe sichtbar entzündet.
- **Reaktionskalorimetrie:**
Chemische Reaktionen sind oft mit einer Wärmefreisetzung verbunden. Die Reaktionswärme kann mit dem Reaktionskalorimeter quantitativ bestimmt werden.

Abbildung 8: Plakat - Die Arbeit in einem Sicherheitslabor



Glovebox und Filternutsche

Im Vordergrund kann man eine Glovebox sehen, welche es dem Arbeiter ermöglicht, mit dem Produkt in Kontakt zu treten, ohne dieses zu verschmutzen oder sich in Gefahr zu bringen. Durch die Öffnung kann derjenige/diejenige in die Box greifen und verschiedenste Arbeiten durchführen.

Hinter der Glovebox befindet sich eine Filternutsche. Diese trennt, wie im zuvor gesehenen Versuch, verschiedene Stoffe. Da man damit eine große Menge eines Gemisches filtriert, wird dieses über Rohre in den Apparat gebracht.

Abbildung 9: Plakat – Glovebox mit Filternutsche im Hintergrund

Nach einiger Zeit, als Chemiker der Firma unter Leitung von Herrn Dr. Roland Obermüller den geplanten Versuch perfektioniert hatten und wir einen genauen Plan davon erhielten, wie dieser am Tag der „Langen Nacht der Forschung“ auszusehen hätte, begannen wir mit dem Ausarbeiten unserer Texte, die wir den Besuchern präsentieren wollten.

5.3 Vorbereitung der Vorstellung der Firma

Es gab neben der Schülergruppe, welche für die Planung und Mitbetreuung der Laborführung zuständig war, auch jene, die sich dafür einsetzte, die Firma bei der „Langen Nacht der Forschung“ zu präsentieren. Diese wollte den Besucherinnen und Besuchern die Aufgabenbereiche der Firma Patheon erklären. Diese Gruppe wollte jedoch auch, dass die Besucher mehr Nähe zu der Firma gewinnen. Wir überlegte lange, wie man diese Idee am besten umsetzen könnte und uns kam die Idee, neben Plakaten auch Interviews mit Mitarbeitern der Firma aus verschiedenen Bereichen zu führen und diese am Tag der „Langen Nacht der Forschung“ in Form eines Videos zu präsentieren.

5.3.1 Gestaltung der Plakate

Die anfänglichen Arbeiten

Nachdem wir nach langen Diskussionen endgültig beschlossen haben, welche Plakate wir im Rahmen der “Langen Nacht der Forschung“ zeigen wollen, ging es vorerst darum, uns Informationen zu den einzelnen Themenbereichen der Plakate zu beschaffen. Dafür wurden wir durch Mitarbeiter der Firma mit Material über das Gelände des Chemieparks, Informationen über die Aufgaben der Firma Patheon sowie über die Entwicklungsgeschichte von Medikamenten versorgt. Wir teilten uns zunächst die Themenbereiche auf, jeder sollte gleich viele Plakate gestalten. Da sich aber schnell herausstellte, wer welche Arbeit bevorzugte, teilten wir uns nun in die verschiedenen Arbeitsschritte ein. Michael Kepplinger und Markus Lüftner übernahmen die Recherchearbeit und das Schreiben der Plakattexte. Das Design für den Hintergrund und das Layout wurde hauptsächlich von Patrik Kozjak-Lesicki erarbeitet und auch umgesetzt.

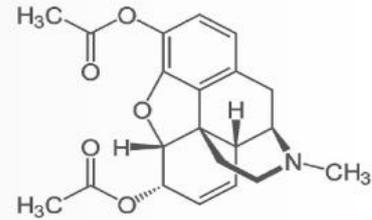
Gestaltung und Herstellung der Plakate

Die am Anfang skizzierten Vorlagen wurden erneuert und im Bildbearbeitungsprogramm Gimp2 umgesetzt.

Dies waren die Inhalte der Plakate:

- Geschichte des Standortes (Chemiepark)
- Was macht Patheon Linz?
- Geschichte der Pharmazie
- Wie ein Medikament entsteht

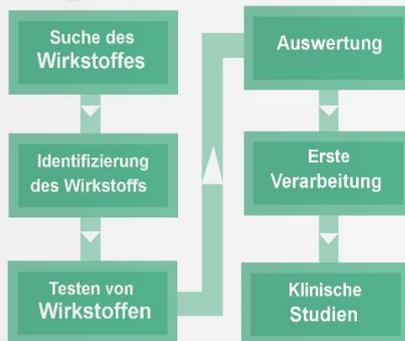
Der Beruf des Apothekers kann bis zu den Sumerern zurückgeführt werden, die im heutigen Irak leben. Ab etwa 4000 vor Christus verwendeten sie Heilpflanzen wie Lakritze, Senf, Myrrhe und Opium. Es gab verschiedene Leute, die Medikamente zubereiteten, wobei erstmals **Diagnose und Behandlung getrennt** wurden. Diese Vorläufer der Apotheker waren auch vielfach Priester. Die Sumerer schrieben die frühesten erhaltenen **Rezepte** (mindestens 2700 v.Chr.)
 Der stetige Fortschritt in der Chemie ermöglichte es, ab dem 19. Jahrhundert **Medikamente in reiner Form** herzustellen und ihre **Wirkung an Tier und Mensch** zu erproben.



Wichtige Meilensteine dabei waren:

- 1874 **Heroin** wurde zum ersten Mal **aus Morphin synthetisiert**.
- 1899 **Aspirin** wurde auf den Markt gebracht.
- 1910 **Salvarsan**, das erste "Wundermittel", **wirksam gegen Syphilis**, wurde durch chemische Versuche entdeckt und hergestellt.
- 1917 wurde das Konzept der Arzneimittel **"nur auf Rezept"** eingeführt.
- 1922 erste Behandlung von Diabetes mit **Insulin**.
- 1928 Alexander Fleming entdeckte **Penicillin**.
- 1957 erste **Antidepressiva** werden entwickelt.
- 1960 die „Pille“ wird entwickelt und auf den Markt gebracht.
- 1961 **Ibuprofen** (Entzündungshemmer) wurde erstmals synthetisiert.
- 1963 das Beruhigungsmittel **Valium** wird auf den Markt gebracht.
- 1997 erste Erfolge mit **Kombinationspräparaten gegen Aids**.
- 2000 erste **Antikörper** und ihre Verbindungen mit Medikamenten (drug-antibody conjugates) werden zur **Behandlung von Krebs** eingesetzt.
- 2015 die Arzneimittelbehörden erteilen der ersten 3D-gedruckten Tablette die Zulassung.

Abbildung 10: Plakat - Geschichte der Pharmazie



Als Pharmaforschung wird die in Pharmaunternehmen und Universitäten betriebene gezielte Suche nach neuen Wirkstoffen, neuen Wirkstoffkombinationen, neuen Anwendungsgebieten für bestehende Arzneimittel und die Entwicklung neuer Arzneimittel bezeichnet. Dabei müssen Kandidaten für neue Arzneimittel in vorgeschriebenen präklinischen und klinischen Studien auf ihre Qualität, Unbedenklichkeit und Wirksamkeit getestet werden, bevor sie von den Arzneimittelbehörden für die Vermarktung zugelassen werden.

Patheon's Spezialisierung:

Herstellung von Wirkstoffen für klinische Studien und Verkauf nach Markteinführung



Bei der Entwicklung eines neuen Wirkstoffes ist die erste chemische Synthese zumeist nicht zur Herstellung großer Mengen in hoher Qualität geeignet. Daher wird Patheon mit der Entwicklung der Herstellung des Wirkstoffes und der Entwicklung seiner Verarbeitung zu Tabletten (der Formulierung) und der Lieferung von Testmaterial beauftragt. Diese Entwicklung findet statt, während klinische Studien laufen, deren Resultat ungewiss ist. Es kommt daher häufig vor, dass während der chemischen Herstellung Resultate klinischer Studien bekannt werden, die zu deren Abbruch führen. Das stellt einen herben Verlust für den Erfinder des Wirkstoffes dar. Die pharmazeutische Industrie muss diesen Verlust einkalkulieren. Für Patheon bedeutet dies, dass man sich hier rasch von fast fertigen Entwicklungen trennen und auf neue Hoffnungsträger konzentrieren muss. Sind die klinischen Studien erfolgreich, übernimmt Patheon die Herstellung des Wirkstoffes und des Medikaments.

Abbildung 11: Plakat - Wie ein Medikament entsteht

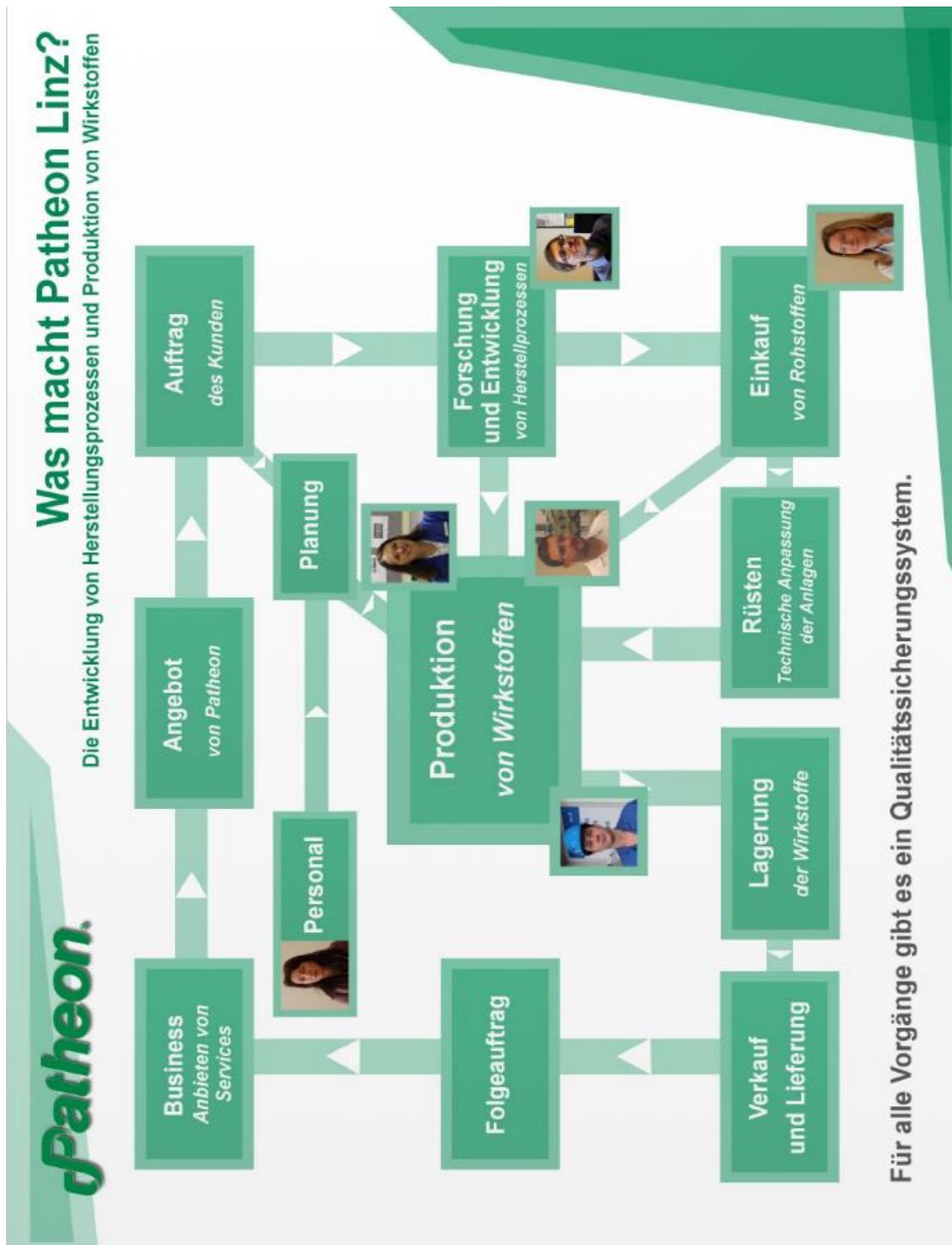


Abbildung 12: Entwicklung von Herstellungsprozessen und Produktion von Wirkstoffen

Nach nicht allzu langer Zeit waren die ersten Konzepte umgesetzt. Diese mussten aber bis zur tatsächlichen Präsentation vor Publikum noch mehrmals geändert werden. Nach zahlreichen Stunden Arbeit wurden die Konzepte angepasst und die Druckerfirma konnte mit den Dateien konfrontiert werden. Da die Grafikdateien für die Druckerfirma allerdings nicht verwertbar waren, mussten die Plakate in aller Eile rekonstruiert werden.

5.3.2 Videoaufnahme der Mitarbeiterinterviews

Um den Besuchern vor Ort einen Eindruck über die vielfältigen Arbeitsfelder in der Firma Patheon zu vermitteln, haben wir uns entschlossen, Mitarbeiterinterviews aufzunehmen, um diese in Form eines Videofilms am Tag der „Langen Nacht der Forschung“ zu präsentieren.

Wir haben dabei darauf geachtet, dass viele verschiedene Berufsbilder gezeigt werden. So haben wir Mitarbeiterinnen des Einkaufs, der Planung, des Personalmanagements und Mitarbeiter aus Forschung und Entwicklung sowie der Produktion zu ihren jeweiligen Arbeitsgebieten befragt.



Abbildung 13: Interviewpartner und deren Aufgabenbereich

Es freut uns sehr, dass dieser Videofilm nun auch anderen Mitarbeitern präsentiert wird.

5.4 Erstellung eines Feedbackbogens

Um im Rahmen der „Langen Nacht der Forschung“ auch Feedback darüber zu erhalten, wie gut die Firmenpräsentation den Besuchern vor Ort gefallen hat, welche Programmpunkte gut angekommen und welche Punkte eher nicht so gelungen sind, haben wir uns entschlossen, einen Feedbackbogen zu gestalten und mit dessen Hilfe am Tag der „Langen Nacht der Forschung“ von den Besuchern Rückmeldungen einzuholen. Bevor man sich an die konkrete Erstellung des Fragebogens macht, müssen viele Entscheidungen im Vorfeld getroffen werden. Zunächst müssen Inhalte, Umfang, Ablauf und der Teilnehmerkreis der Umfrage festgelegt werden.

5.5 Probleme in der Planung

In der Anfangszeit traten innerhalb der Gruppe von Zeit zu Zeit Unstimmigkeiten auf, da wir manchmal doch unkoordiniert gearbeitet haben. Hinzugekommen ist, dass verschiedene Arbeitsschritte öfters überarbeitet wurden bzw. komplett neu erarbeitet werden mussten.

Mit der Zeit wurde die Arbeitsweise in unserem TheoPrax-Team immer koordinierter und unter uns Schüler wurde die Arbeitsteilung bzw. die Einteilung, wer für welche Tätigkeiten besondere Kenntnisse besitzt, immer klarer. In den letzten Monaten bzw. Wochen vor der „Langen Nacht der Forschung“ wurde das Klima im Theoprax-Team auch entspannter, obwohl die „Lange Nacht der Forschung“ immer näher rückte.

5.6 Resultat

Zusammenfassend war die Planung für die „Lange Nacht der Forschung“ ein sehr arbeitsintensiver Teil der Projektarbeit, welchen wir als TheoPrax-Team zu bewältigen hatten. Ein wichtiger Faktor war die Zeit. Aber im Laufe der Zeit wurde auch die Struktur innerhalb der Gruppe besser und unsere Arbeit koordinierter.

6 Lange Nacht der Forschung 22. April 2016

Die „Lange Nacht der Forschung 2016“ ist der Höhepunkt des gesamten Projektes. Nun gilt es, alle gesetzten Ziele zu erreichen.

6.1 Ablauf

Der Beginn der „Langen Nacht der Forschung“ für die Mitwirkenden ist um ca. 16:00 Uhr. Unsere Ansprechpartnerin des Projektes in der Firma Patheon, Frau Mag. Andrea Niemetz, hält eine kurze Rede. Anschließend werden Fotos mit der gesamten Gruppe der Mitwirkenden der Firma Patheon geschossen. Die Gruppen teilen sich auf und besprechen ihre Vorgehensweise. Ab diesem Zeitpunkt gehen die Gruppen ihren Aufgaben nach und benötigen keine Unterstützung mehr.

Die Teammitglieder, welche die Plakate zur Vorstellung der Firma betreuten, stehen nun den restlichen Abend bereit, um Fragen zu beantworten.

Die Begleiterinnen und Begleiter für die Versuchsvorstellungen sind zu bestimmten Zeiten eingeteilt. Die erste Führung beginnt um 17:10 Uhr und die letzte endet um 22:55 Uhr. Zusätzlich werden mehrere Interviews gemacht. Neben den Interviews mit einigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Firma Patheon wurden auch Interviews mit Beteiligten am Projekt „Theoprax“ durchgeführt. Diese finden auf den Abend verteilt statt. Um ca. 23 Uhr ist der Arbeitsabend für die beteiligten Schülerinnen und Schüler abgeschlossen.

6.2 Plakatbetreuung und Videopräsentation

Wie bereits erwähnt ist die Kernaufgabe dieser Gruppe, die Besucherinnen und Besucher am Standort der Plakate zu betreuen. Es muss stets mindestens eine Person bei den Plakaten bereitstehen, um mögliche Unklarheiten zum Inhalt oder zum Plakat selber zu beseitigen.



Abbildung 14: Videovorführung

Auf der folgenden Seite sind Eindrücke von der „Langen Nacht der Forschung“ in Form von Fotos dargestellt.



Abbildung 15: Fotos von der „Langen Nacht der Forschung“

6.3 Laborführung

Die einzelnen Teams der Versuche gehen zu bestimmten Zeiten in den Bau 70, um dort die Führungen zu betreuen. Sie sind dafür verantwortlich, dass den Besucherinnen und Besuchern eine möglichst unterhaltsame und informative



Abbildung 16: Tobias Haider bei der Laborführung

Präsentation der Kristallisation und des Sicherheitslabors geboten wird. Außerdem muss aufgrund von strengen Sicherheitsmaßnahmen im Bau 70 sichergestellt werden, dass keine Besucherinnen und Besucher beispielsweise im Labor zurückbleiben, oder sich im Gebäude z. B. auf der Suche nach der Toilette verirren. Im Versuchslabor stellen sich die Schülerinnen und Schüler neben den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kurz vor und dürfen die Einleitung zum Versuch machen. Der Rest der Führung wird von den jeweiligen Firmenmitarbeiterinnen und Mitarbeitern gestaltet.

6.4 Interviews und Bericht in BildungsTV

Im Rahmen der „Langen Nacht der Forschung“ wird auch ein Bericht von BildungsTV über TheoPrax und unsere Projektarbeit mit der Firma Patheon gestaltet. Es werden unter anderem Interviews mit Frau Dr. Martina Kotthaus, Patrik Kozjak-Lesicki und Tobias Haider geführt. Der fertige Bericht dauert ca. 5 Minuten. Der Schwerpunkt der Fragen liegt natürlich im Bereich des Projekts. Beispielsweise werden Fragen nach der Aufgabenstellung, der Herangehensweise, den Arbeitsmethoden und Erfahrungen mit diesem Projekt gestellt.



Abbildung 17: Kozjak-Lesicki beim Interview

Schülerprojekt: LNF-Auftritt geglückt



Seit dem heurigen Schuljahr gibt es den Wahlpflichtgegenstand TheoPrax. Elf Schulen haben sich für das 1. Jahr gemeldet. Eine davon ist das Europagymnasium Auhof Linz. Sie hat sich dem Problem der Firma Patheon angenommen und deren Premierenauftritt bei der Langen Nacht der Forschung erarbeitet.

"Wir haben erst selbst herausfinden müssen, wie die chemischen Prozesse gehen und was das Interessanteste wäre, um es im Rahmen der Langen Nacht der Forschung zu präsentieren", so Patrik vom Europagymnasium Auhof Linz. Einer der Schwierigkeiten war dabei, die chemischen Prozesse nicht "wie Zauberei" aussehen zu lassen, wie es Tobias formulierte.

Wertvolle Erfahrung für Schüler und Unternehmen



"Die Arbeitsweise ist natürlich sehr anders, aber es hat alles geklappt", fasst Dr. Martina Kotthaus von Patheon die Arbeit mit den Schülern zusammen. Zur Vorstellung des Unternehmens entstanden Plakate, eine Laborvorführung sowie Kurzfilme, in denen Mitarbeiter vorgestellt werden.

Für die Schüler war die Zusammenarbeit mit der Firma Patheon eine Bereicherung. Tobias: "Durch die Meetings haben wir gelernt, wie man wirklich in einer Firma arbeitet." Doch auch für das Unternehmen war das Projekt eine gute Erfahrung. Projektleiterin Kotthaus zeigt sich begeistert: "Ich hätte es nicht erwartet, dass sich die Schüler so einbringen. Ich bin wirklich sehr zufrieden."

Abbildung 18: Bericht von BildungsTV (Edugroup)

(Quelle: <https://www.edugroup.at/bildungstv/detail/theoprax-erste-erfolge.html>, Zugriff Juni 2016)

6.5 Evaluation

Der im Vorfeld erstellte Fragebogen wird an die Besucherinnen und Besucher ausgeteilt. Natürlich erhalten wir an Hand der ausgeteilten Fragebögen direkte Rückmeldungen der Besucherinnen und Besucher. Etwa 100 Personen nahmen die Gelegenheit wahr und warfen ihren ausgefüllten Fragebogen auch in die dafür bereitgestellte Box ein.

7 Feedback

Um ein so langfristiges Projekt wie die Planung der „Langen Nacht der Forschung 2016“ evaluieren, analysieren und bewerten zu können, ist ein Feedback der Teilnehmerinnen und Teilnehmer sehr hilfreich und notwendig. Das Feedback ist auch wichtig, um zu erfahren, wie die Präsentationen den Besucherinnen und Besuchern gefallen haben und um zu erkennen, ob sich mögliche neue Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer im Teilnehmerkreis befinden. Um die Meinung der Besucherinnen und Besucher über die Präsentation am Stand von Patheon, die Führung durch den Bau 70 und den kurzen Film, welcher die mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Patheon geführten Interviews beinhaltet, zu erhalten, haben wir wie bereits erwähnt im Rahmen des Projekts einen Fragebogen erstellt.

Fragebogen
Europagymnasium
Linz **AUHOFF**

Wir interessieren uns für Ihre Eindrücke von unserem Auftritt bei der Langen Nacht der Forschung. Deshalb würden wir uns über ein kurzes Feedback freuen. Vielen Dank!

1. Alter? 14-16 17-20 21-30 31-45 46 oder älter

2. Geschlecht? männlich weiblich

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen:

	Trifft völlig zu	Trifft teilweise zu	Trifft nicht zu
Die Firma Patheon ist mir schon vor der Langen Nacht der Forschung bekannt gewesen.			
Ich bin an Naturwissenschaften oder Medizin etc. interessiert.			
Die Vorstellung von Patheon war abwechslungsreich.			
Ich habe Neues über den Betrieb erfahren.			
Die Laborführung empfand ich als informativ.			
Die übermittelten Informationen waren verständlich und sinnvoll.			
Ich hatte die Möglichkeit, Fragen zu stellen.			
Über die Entwicklung von Medikamenten möchte ich noch mehr erfahren.			
Die erhaltenen Informationen können für meinen Alltag nützlich sein.			
Ich interessiere mich für die Firma als Arbeitgeber.			

Sonstiges/Anmerkungen:

Wie war Ihr **Gesamteindruck** von der Firmenpräsentation?






Abbildung 19: Fragebogen

Nach einer Umfrage oder dem Ausgeben und der Rückgabe von Fragebögen müssen diese selbstverständlich auch ausgewertet werden, um herauszufinden, welche Bereiche man ändern könnte und was gleichbleiben sollte.

Natürlich erhalten wir an Hand der ausgeteilten Fragebögen direkte Rückmeldungen der Besucherinnen und Besucher. Alles in allem sind diese sehr positiv ausgefallen. Viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer der „Langen Nacht der Forschung“ haben davor relativ wenig von der Firma Patheon gewusst und sind sehr positiv von den vielfältigen Aufgabenbereichen der Firma überrascht. Besonders die Vorstellung der Kristallisation und das Video der Abbrandprüfung aus dem Sicherheitslabor waren bei den Besuchern beliebt.

Die Auswertung wurde auch unseren Betreuern in der Firma präsentiert, um mögliche Probleme von dieser „Langen Nacht der Forschung“, wie zum Beispiel der Zeitdruck, der bei den Führungen herrschte, bei der nächsten „Langen Nacht der Forschung“ in zwei Jahren zu verbessern.

Bei Umfragen können sich Fehlerquellen (Antwortverzerrungen) durch Fehler im Instrument oder auch durch falsche Beantwortung durch Teilnehmer ergeben. Bei der Umfrage zur „Langen Nacht der Forschung“ wurde zum Beispiel die Frage des Alters ziemlich häufig nicht beantwortet (von ca. 20 % der Umfrageteilnehmerinnen und Umfrageteilnehmer). Mögliche Ursachen für einen derart hohen relativen Anteil an nicht beantworteten Fragen könnte man eventuell dadurch erklären, dass dieser Teil des Fragebogens von uns zu unübersichtlich gestaltet war.

Die Fragebögen wurden differenziert nach Geschlecht, Altersgruppen und Altersdifferenzierung der an einer neuen Arbeitsmöglichkeit bei der Firma interessierten Besucher ausgewertet.

Differenzierung nach Geschlecht

33 % der Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren weiblich und die restlichen 67 % männlich.

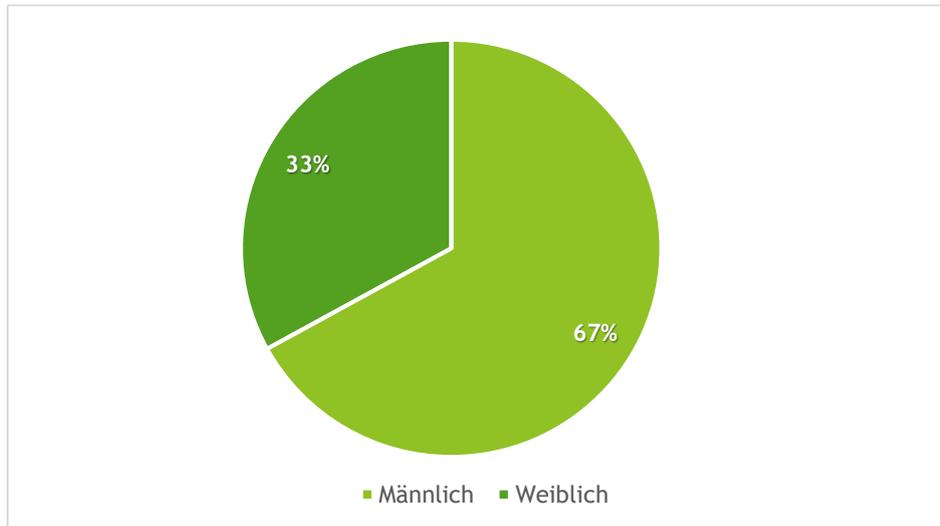


Abbildung 20: Differenzierung nach Geschlecht

Differenzierung nach Altersgruppe

In den ausgewerteten Fragebögen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer gaben 13 Besucherinnen und Besucher (16,25 %) an, dass sie zwischen 14 und 16 Jahren alt sind. Nur 4 Teilnehmerinnen und Teilnehmer, also 5 %, kreuzten 17-20 Jahre an. Weitere 14 (17,5 %) Besucherinnen und Besucher waren laut ihrem Fragebogen 21-30 Jahre alt. Der Großteil der Befragten, 29 Personen (36,25 %) gab an, dass sie 31-40 Jahre alt sind. Die restlichen 20 Besucherinnen und Besucher beantworteten die Frage nicht.

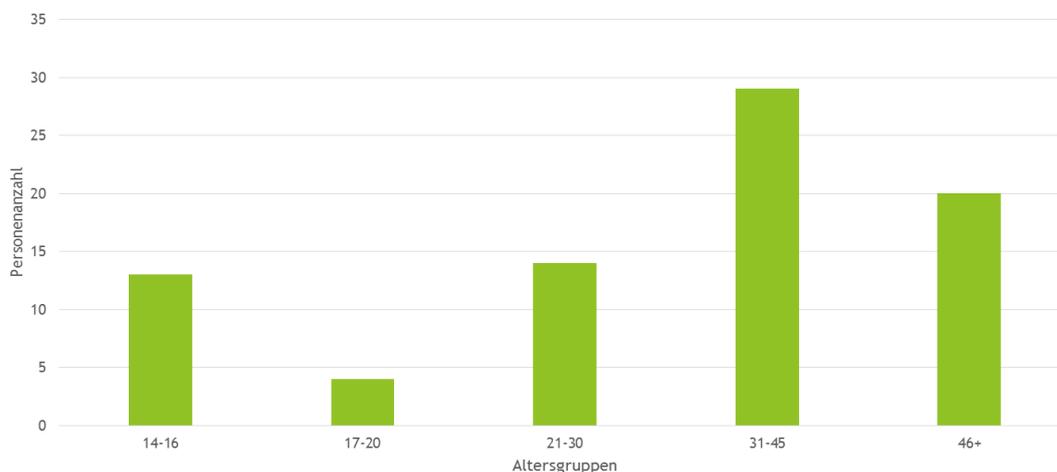


Abbildung 21: Differenzierung nach Altersgruppen

8 Literaturverzeichnis

Edugroup. <https://www.edugroup.at/bildungstv/detail/theoprax-erste-erfolge.html>, zuletzt aufgerufen im Juni 2016

Patheon. www.patheon.com, zuletzt aufgerufen im Juni

TheoPrax. <http://www.theo-prax.at>, zuletzt aufgerufen im Juni

9 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: TheoPrax-Team des Europagymnasiums Auhof	2
Abbildung 2: Patheon - Firmenstandort Linz	5
Abbildung 3: Planungsphase - Ideenfindung	6
Abbildung 4: Planungsphase - Ideenfindung	6
Abbildung 5: Planungsphase - Clusterung	6
Abbildung 6: Abbildung aus dem Programmheft	9
Abbildung 7: Plakat - Die Abfüllanlage.....	10
Abbildung 8: Plakat - Die Arbeit in einem Sicherheitslabor	11
Abbildung 9: Plakat - Glovebox mit Filternutsche im Hindergrund.....	11
Abbildung 10: Plakat – Geschichte der Pharmazie	13
Abbildung 11: Plakat - Wie ein Medikament entsteht	13
Abbildung 12: Entwicklung von Herstellungsprozessen und Produktion von Wirkstoffen ..	14
Abbildung 13: Interviewpartner und deren Aufgabenbereiche	15
Abbildung 14: Videovorführung	17
Abbildung 15: Fotos von der „Langen Nacht der Forschung“	18
Abbildung 16: Tobias Haider bei der Laborführung.....	19
Abbildung 17: Kozjak-Lesicki beim Interview	19
Abbildung 18: Bericht von BildungsTV	20
Abbildung 19: Fragebogen.....	21
Abbildung 20: Differenzierung nach Geschlecht	23
Abbildung 21: Differenzierung nach Altersgruppen.....	23

10 Anhang

10.1 Projektstrukturplan

Projektteilbereich	Arbeitspakete
Kommunikation	Gestaltung des Textes für Programmfolder
	Gestaltung des Informationstextes für Homepage
	Gestaltung eines Gruppenlogos
Vorstellung der Firma Patheon	Feinrecherche: Informationen zu ...
	Geschichte der Firma Produkten, Herstellungsverfahren, ... Umweltschutz Patheon als Arbeitgeber
	Gestaltung der Plakatentwürfe
	Videogestaltung zu „Patheon als Arbeitgeber“ Auswahl der Interviewpartner Fragenkatalog / „Drehbuch“ Aufnahme der Interviews Videoschnitt
Experimente	Auswahl der Experimente
	Überlegungen zur Erklärung der Experimente für Laien und Profis
	Mithilfe bei der Durchführung der Experimente
	Konzept zur „Lenkung des Besucherstroms“
Befragung – Feedback	Erstellung eines Fragebogens
	Ausgabe der Fragebögen am 22. April 2016
	Auswertung und Analyse der Fragebögen

10.3 Plakat – Geschichte des Standortes

Patheon.

Geschichte des Standortes

- 1938 Innerhalb weniger Wochen wurde der gesamte Stadtteil St. Peter abgesiedelt. Die Pfarre St. Peter wurde nach dem 2. Weltkrieg am Spalierhof neu gegründet.
- 13. Mai 1938 Spatenstich für die Erzbau und Eisenhütten Hermann Göring, der späteren VÖEST. Aus diesen Anlagen erfolgte die Versorgung der Stickstoffwerke mit Kokerigas zur Erzeugung von Ammoniak.
- 7. Juli 1939 Gründung der „Stickstoffwerke Ostmark AG“ in Berlin unter der Führung der I.G. Farbenindustrie AG. (i.G. = Interessen-Gemeinschaft).
- Frühjahr 1940 Baubeginn des Werkes in Linz St. Peter für die Herstellung von Stickstoffdünger aller Art aus dem Kokerigas der VÖEST.
- 27. Oktober 1942 die Produktion von Ammoniak lief an. Zu diesem Zeitpunkt waren etwa 2.000 Menschen im Werk beschäftigt
- 21. März 1943 Start der Herstellung von Kalkammonsalpeter (Stickstoff-Dünger). Jahresproduktion 300.000 to).
- Bis zu Ende des 2. Weltkrieges starke Beschädigung der Industrieanlagen durch Bombardierung.
- 5. Mai 1945 Einstellung der Produktion und Beginn der Aufbauarbeiten
- 6. April 1946 Umbenennung in Österreichische Stickstoffwerke AG (ÖSW)
- 1973 Umbenennung in Chemie Linz AG

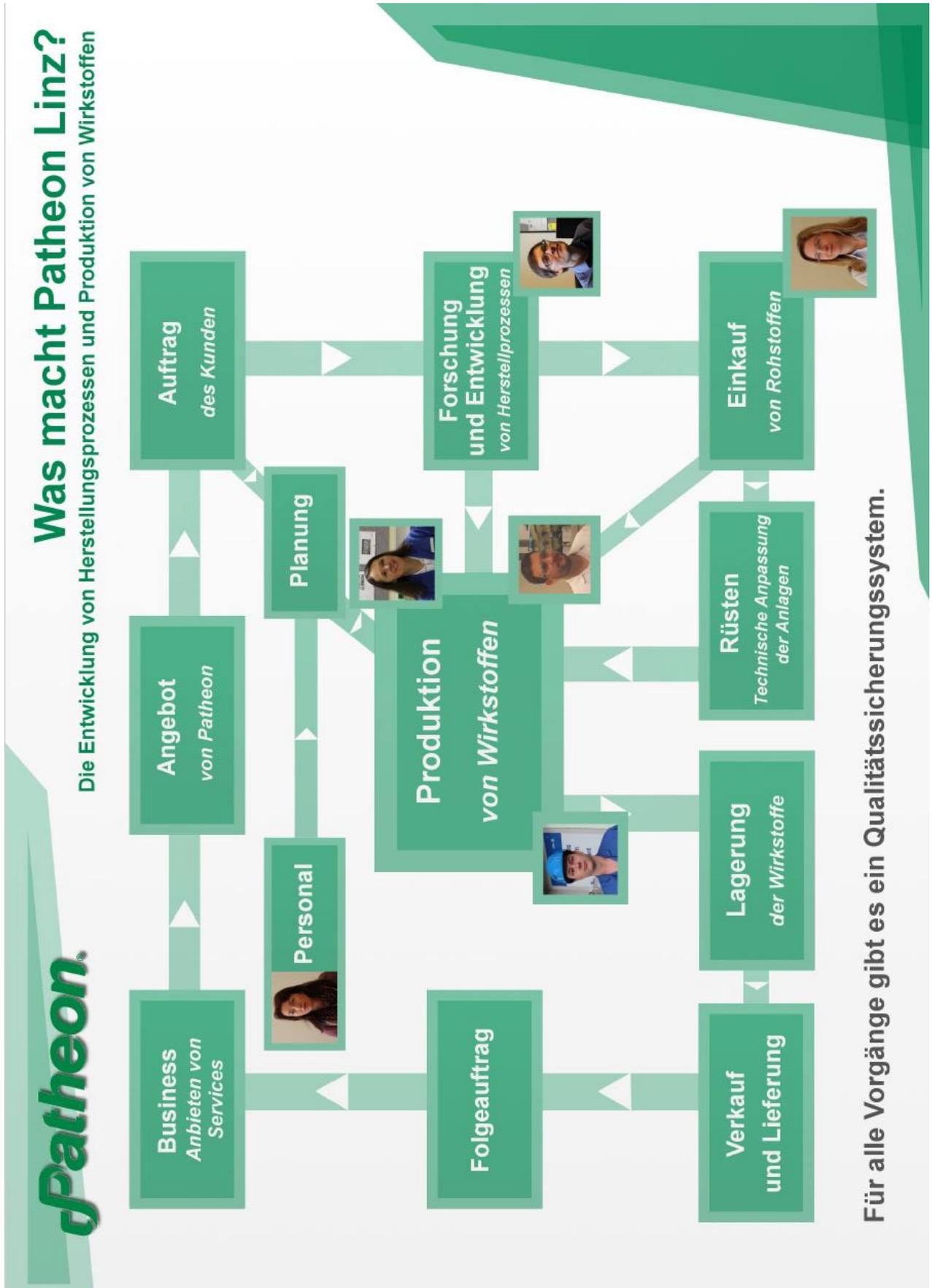
Vorgänger und Meilensteine von DPx Fine Chemicals - Patheon

- 1987 Gründung der Chemie Holding mit den Tochtergesellschaften Chemie Linz, Agrolinz und CL Pharma.
- 1989 werden die Austrian Industries als 100%ige Tochter der OIAG gegründet. In sie werden die wichtigsten Beteiligungen der OIAG an verstaatlichten Unternehmen, unter anderem auch die Chemie Holding AG, eingebracht.
- 1990 Austrian Industries verkauft die Chemie Holding an die OMV.
- 1995 Eröffnung von Bau 700, der größten Produktionsanlage für pharmazeutische Wirkstoffe am Standort Linz.
- 1996 Kauf der Chemie Linz durch den holländischen Konzern DSM mit Umbenennung in DSM Chemie Linz GmbH.
- 1999 Umbenennung der DSM Chemie Linz GmbH in DSM Fine Chemicals Austria NIG GmbH. CO KG als Teil von DSM Pharmaceutical Products.
- 2014 Vereinigung von DSM Pharmaceutical Products (Hersteller von Wirkstoffen) und Patheon (Hersteller von Tabletten) unter dem Namen DPx Holdings B.V., Patheon.

Vorgänger und Meilensteine von Borealis

- 1959 Durch die Beteiligung der Österreichischen Stickstoffwerke (ÖSW) an der Danubia Petrochemie (Schwechat) wurde der Grundstein für eine erfolgreiche Kunststoffindustrie gelegt.
- 1982 Übernahme der Petrochemie Schwchat (PCS) sowie 50% der Danubia Ölfrefwerke durch die OMV. Verkauf und Produktentwicklung bleiben allerdings weiterhin bei der Chemie Linz AG.
- 1988 Der Verkauf und die Polyolefin-Entwicklung wurden in die Petrochemie Danubia GmbH (PCD) und damit in die OMV angebracht.
- 1990 Umbenennung der Petrochemie Danubia in PCD Polymers GmbH
- 1998 Eröffnung der PCD Polymers GmbH in die Borealis AIS mit Sitz in Lyngby/Dänemark und Umbenennung in Borealis AG.
- 2006 Im Zuge der Übernahme der Firmenzentrale von Lyngby nach Wien Umbenennung in Borealis Polyolefins GmbH
- 2007 Übernahme der AMI Agrilinz Melamine Internationale GmbH.
- 2008 Spatenstich für den Ausbau des Standortes Linz zum Zentrum der internationalen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten von Borealis.
- 2009 Eröffnung des internationalen Borealis Innovation Headquarters in Linz. Umbenennung der AMI Agrilinz Melamine Internationale GmbH in Borealis Agrilinz Melamine GmbH.
- 2011 Spatenstich für den Bau einer semi-kommerziellen Katalysatoranlage am Standort Linz.

10.4 Plakat – Was macht Patheon Linz

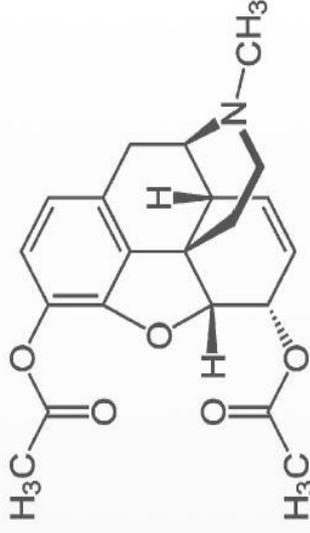


Der Beruf des Apothekers kann bis zu den Sumerern zurückgeführt werden, die im heutigen Irak leben. Ab etwa 4000 vor Christus verwendeten sie Heilpflanzen wie Lakritze, Senf, Myrrhe und Opium. Es gab verschiedene Leute, die Medikamente zubereiteten, wobei erstmals Diagnose und Behandlung getrennt wurden. Diese Vorläufer der Apotheker waren auch vielfach Priester. Die Sumerer schrieben die frühesten erhaltenen Rezepte (mindestens 2700 v. Chr.)

Der stetige Fortschritt in der Chemie ermöglichte es, ab dem 19. Jahrhundert Medikamente in reiner Form herzustellen und ihre Wirkung an Tier und Mensch zu erproben.

Wichtige Meilensteine dabei waren:

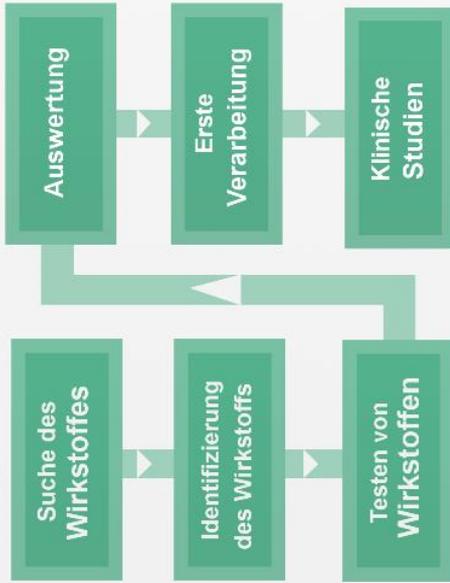
- 1874 Heroin wurde zum ersten Mal aus Morphin synthetisiert.
- 1899 Aspirin wurde auf den Markt gebracht.
- 1910 Salvarsan, das erste "Wundermittel", wirksam gegen Syphilis, wurde durch chemische Versuche entdeckt und hergestellt.
- 1917 wurde das Konzept der Arzneimittel "nur auf Rezept" eingeführt.
- 1922 erste Behandlung von Diabetes mit Insulin.
- 1928 Alexander Fleming entdeckte Penicillin.
- 1957 erste Antidepressiva werden entwickelt.
- 1960 die „Pille“ wird entwickelt und auf den Markt gebracht.
- 1961 Ibuprofen (Entzündungshemmer) wurde erstmals synthetisiert.
- 1963 das Beruhigungsmittel Valium wird auf den Markt gebracht.
- 1997 erste Erfolge mit Kombinationspräparaten gegen Aids.
- 2000 erste Antikörper und ihre Verbindungen mit Medikamenten (drug-antibody conjugates) werden zur Behandlung von Krebs eingesetzt.
- 2015 die Arzneimittelbehörden erteilen der ersten 3D-gedruckten Tablette die Zulassung.



Wie ein Medikament entsteht



Als Pharmaforschung wird die in Pharmaunternehmen und Universitäten betriebene gezielte Suche nach neuen Wirkstoffen, neuen Wirkstoffkombinationen, neuen Anwendungsgebieten für bestehende Arzneimittel und die Entwicklung neuer Arzneimittel bezeichnet. Dabei müssen Kandidaten für neue Arzneimittel in vorgeschriebenen präklinischen und klinischen Studien auf ihre Qualität, Unbedenklichkeit und Wirksamkeit getestet werden, bevor sie von den Arzneimittelbehörden für die Vermarktung zugelassen werden.



Patheon's Spezialisierung:

Herstellung von Wirkstoffen für klinische Studien und Verkauf nach Markteinführung



Bei der Entwicklung eines neuen Wirkstoffs ist die erste chemische Synthese zumeist nicht zur Herstellung großer Mengen in hoher Qualität geeignet. Daher wird Patheon mit der Entwicklung der Herstellung des Wirkstoffes und der Entwicklung seiner Verarbeitung zu Tabletten (der Formulierung) und der Lieferung von Testmaterial beauftragt. Diese Entwicklung findet statt, während klinische Studien laufen, deren Resultat ungewiss ist. Es kommt daher häufig vor, dass während der chemischen Herstellung Resultate klinischer Studien bekannt werden, die zu deren Abbruch führen. Das stellt einen herben Verlust für den Erfinder des Wirkstoffes dar. Die pharmazeutische Industrie muss diesen Verlust einkalkulieren. Für Patheon bedeutet dies, dass man sich hier rasch von fast fertigen Entwicklungen trennen und auf neue Hoffnungsträger konzentrieren muss. Sind die klinischen Studien erfolgreich, übernimmt Patheon die Herstellung des Wirkstoffes und des Medikaments.

Prüfmethoden im Sicherheitslabor

Neben Qualität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit ist besonders die Sicherheit der Herstellungsverfahren ein wichtiger Punkt, welcher bei der Produktion der pharmazeutischen Wirkstoffe beachtet werden muss.

Dazu werden im Sicherheitslabor der Firma Patheon die chemischen Reaktionen zunächst anhand verschiedener Prüfmethoden unter unterschiedlichen Bedingungen getestet.

Beispiele für Prüfmethoden im Sicherheitslabor

- Abbrandprüfung:**
 Bei der Abbrandprüfung wird getestet wie schnell sich eine Substanz entzündet und wie schnell sie abbrennt. Diese Prüfung ist sehr wichtig, da man sonst die Substanzen nicht sicher lagern könnte.
- Flammpunktbestimmung:**
 Der Flammpunkt ist die niedrigste Temperatur, bei der sich entflammare Dämpfe aus einer Flüssigkeit bilden.
- Zündtemperaturbestimmung:**
 Die Zündtemperatur ist die niedrigste Temperatur, bei der sich eine Probe sichtbar entzündet.
- Reaktionskalorimetrie:**
 Chemische Reaktionen sind oft mit einer Wärmerisetzung verbunden. Die Reaktionswärme kann mit dem Reaktionskalorimeter quantitativ bestimmt werden.

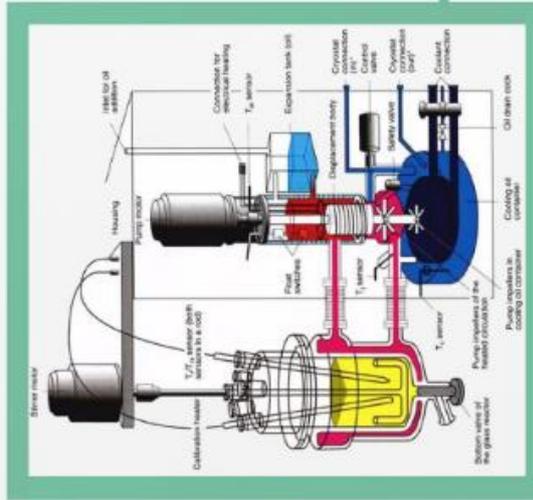


Bild: Schematische Darstellung eines Reaktionskalorimeters

10.8 Fragebogen – Daten

Nummer	A	G	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	FG	Text
1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	
2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	1	
3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
4	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	3	2	3	1	3	2	3	2	1	1	1	1	1	
6	4	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	2	1	
7	5	0	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
8	3	1	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	
9	2	2	3	3	2	1	1	2	1	1	1	3	1	
10	3	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	3	1	
11	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	3	3	1	
12	5	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	
13	5	1	1	1	2	1	1	1	3	2	3	1	1	
14	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
15	1	2	3	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	
16	4	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	
17	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	
18	3	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	3	0	
19	5	2	3	1	1	1	1	1	1	2	2	3	0	
20	5	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	0	
21	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	3	0	
22	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
23	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	
24	5	2	3	1	1	1	1	1	1	2	2	3	0	
25	5	1	3	2	1	1	1	1	1	2	2	3	0	
26	0	0	1	2	1	1	1	1	2	1	1	3	0	
27	5	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	3	0	
28	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	0	
29	4	0	3	1	1	3	1	1	1	2	2	3	0	
30	3	2	1	3	1	1	1	2	1	3	3	2	0	
31	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
32	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	
33	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	
34	4	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	0	
35	4	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	0	Labor sehr schmutzig
36	4	0	1	3	1	1	1	1	1	2	2	1	0	
37	1	1	3	2	2	1	1	2	1	3	2	3	0	
38	3	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	
39	5	0	3	1	1	1	2	1	1	1	2	3	0	
40	5	1	1	1	1	2	2	1	2	3	3	3	1	

41	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	
42	4	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	3	1	
43	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
44	5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
45	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	
46	5	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	
47	4	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	
48	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
49	4	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
50	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
51	3	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	
52	5	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	1	
53	5	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	
54	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	1	
55	5	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	
56	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	
57	5	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	
58	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	
59	3	2	3	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	1	
60	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
61	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	
62	4	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	
63	4	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
64	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	
65	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	
66	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
67	5	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	Danke, super war's
68	3	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
69	4	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	
70	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	Super nette Führung durch Herr n Schmölzer
71	5	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	sehr toll
72	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	
73	4	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	3	1	
74	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	1	
75	5	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	3	1	
76	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	
77	4	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	
78	5	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	
79	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	DANKE
80	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	

81	5	1	3	2	2	1	1	1	1	2	3	3	1	
82	1	1	3	2	1	1	2	1	1	2	2	3	1	
83	4	1	3	2	1	1	1	2	1	1	1	3	1	
84	5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	
85	4	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	3	1	
86	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	
87	1	1	3	1	2	1	1	1	1	2	2	3	1	
88	4	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	
89	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	
90	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
91	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	
92	3	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	3	1	
93	4	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1	
94	3	0	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
95	5	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	3	1	
96	5	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	1	
97	4	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	3	1	
98	3	2	3	1	2	1	1	1	2	1	2	0	1	
99	4	1	3	3	2	1	1	1	1	1	1	3	0	
100	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	0	