

Berufserkundungsbericht

Physikalische Chemie

Jannik F.

Kant-Gymnasium

Institut für Physikalische Chemie, Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 55, 70569 Stuttgart
Julian Fischer
21.10. - 25.10.2019

1. Persönliche Eignung und Interessen

Ich habe mich für ein Praktikum am Institut für physikalische Chemie entschieden, da ich mich schon seit langem für Naturwissenschaften und Technik interessiere.

Ich wollte wissen, wie Forschung in diesem Fachgebiet aussieht und ob mir die praktische Arbeit in einem chemischen Labor gefällt.

Durch ein Praktikum an einer Universität erhoffte ich mir außerdem Einblicke in den Alltag eines Studenten der Chemie.

2. Erfahrungen bei der Suche nach der Erkundungstelle

Bei der Suche nach dem Platz für die Berufserkundung konzentrierte ich mich auf das Internet sowie auf persönliche Kontakte. Die im 9. Schuljahr besuchte Berufsinformations-stelle fand ich persönlich nicht sehr hilfreich. Im Internet dagegen fand ich einige interessante Firmen, die grundsätzlich Schülerpraktika anbieten. Per Online-Bewerbung und per Email bewarb ich mich auf mehrere Stellen, z.B. bei Daimler, Bosch, Endress&Hauser und Keysight.

Auffallend war dabei, dass der Zeitraum oder das Stellenangebot nicht wirklich passend für die Rahmenbedingungen des Bogy war und, dass manche Firmen für das einwöchige Bogy-Praktikum eine Bewerbung und Präsentation verlangten.

Eine wichtige Erfahrung im Nachhinein war, dass einige Betriebe gar nicht oder nur stark verspätet antworteten (teilweise 2-3 Monate verspätet).

Bei meinen Recherchen zu den verschiedenen Betrieben erweckte bei mir ein Praktikum am Institut für physikalische Chemie großes Interesse. Über die Webseite der Universität Stuttgart erfuhr ich alle benötigten Formalitäten sowie den groben Ablauf.

Ich bewarb mich per Email für das Praktikum bei dem betreuenden Doktoranden. Nachdem ich die Bestätigung für die Teilnahme am Praktikum erhalten hatte, kontaktierte ich die Firmen, bei denen ich mich ebenfalls beworben hatte, und zog meine Bewerbung mit Dank zurück.

3. Überblick über Ablauf und Form der Erkundung

Das Praktikum, beziehungsweise der Ablauf wurde schon im Vorfeld von den Doktoranden geplant. Auf dem Programm standen der Besuch von Vorlesungen, die Arbeit im Labor, die Erkundung des Campus und die Auswertung der Laborergebnisse.

Die meiste Zeit verbrachten wir im Labor mit Versuchen und deren Auswertungen.

Das Praktikum fand in einer kleinen Gruppe mit zwei weiteren Schülerinnen aus dem Großraum Stuttgart statt. Wir wurden von 2 Doktoranden, Julian Fischer und Lukas Koch, betreut. Beide waren sehr nett und nahmen sich viel Zeit für uns.

Sehr Interessant war das Kennlernen der Abläufe und der Arbeitsweisen im Labor, sowie die umfangreichen Sicherheitsmaßen und die hohe Professionalität beim Arbeiten. Alle Versuche im Labor waren aufeinander aufbauend, sodass man das angeeignete Wissen meist im nächsten Versuch anwenden musste.

Zuerst wurden ionische Tenside synthetisiert und gewaschen. Im nächsten Abschnitt wurden mit diesen Tensiden sogenannte Mikroemulsionen hergestellt und deren Leitfähigkeit getestet.

Anschließend beschäftigten wir uns mit den Anwendungsbereichen von Emulsionen; mit Schäumen als konkretes Beispiel. Am Ende des Praktikums stellten wir unsere eigene Handcreme mithilfe des neu gelernten Wissens her, um die Laborarbeit alltagsnäher zu gestalten.

Die Vorlesungen waren sehr spannend, aber auch auf einem hohen wissenschaftlichen Niveau.

Sie waren nicht immer leicht zu verstehen, obwohl es sich nur um Vorlesungen in die „Einführung der Chemie“ handelte.

Zeit	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
09:00-09:30	Begrüßung	Einführung Emulsionen + Mikroemulsionen			
09:30-10:30	Allgemeine Einführung	Laborarbeit: Leitfähigkeit / Mikroemulsionen	Laborarbeit: Anwendung von Emulsionen	Laborarbeit: Anwendung von Emulsionen	Uniführung
10:30-11:30	Laborführung				
11:30-12:30	Vorlesung Einführung in die Chemie	Mittagspause	Vorlesung Einführung in die Chemie	Mittagspause	Vorlesung Einführung in die Chemie
12:30-13:00		Laborarbeit: Leitfähigkeit / Mikroemulsionen		Einführung Schäume	
13:00-14:00	Mittagspause		Mittagspause		Mittagspause
14:00-15:30	Laborarbeit: Tensidsynthese	Laborarbeit: Leitfähigkeit / Mikroemulsionen	Laborarbeit: Mikroemulsionen	Laborarbeit: Schäume	Abschlussbesprechung
15:30-17:00					

4. Systematische Beschreibung der Erkundungsstelle

Für eine bessere Übersicht habe ich mich teilweise für eine chronologische Aufteilung entschieden. Die Vorlesungen von 3 verschiedenen Tagen habe ich in einem Kapitel zusammengefasst, um die Leserlichkeit und Übersicht zu erhöhen.

4.1. Die Vorlesungen

Für mich war es der erste Besuch einer Vorlesung. Es war völlig anders als in einer Unterrichtsstunde in der Schule. An der Universität war es selbstverständlich, dass man mit Laptops und Tablets mitschrieb, anstatt wie in der Schule auf Papier mitzuschreiben. Ebenso überraschte mich, dass der Professor seine Folien/Anschriebe in einer Art Cloud oder Webservice den Studenten bereits vor der Vorlesung zur Verfügung stellte.

Doch noch mehr hat mich die liberale Einstellung zur Benutzung des Handys während der Vorlesung überrascht: Viele Studenten fotografierten die Tafelbilder und schrieben mithilfe von Laptops oder Tablets fleißig mit. Dabei traten keinerlei Störungen durch z.B. Klingeltöne auf.

Über diesen Zustand war ich sehr erfreut, da ich wahrscheinlich ohne Online-Nachschlagwerke nur wenig von der Vorlesung verstanden hätte.

Die erste Vorlesung begann mit der Einführung in die Quantentheorie, genauer gesagt in den Wellen-Teilchen-Dualismus. Schnell ging es thematisch weiter mit der Schrödingergleichung ohne Zeitabhängigkeit. Zu diesem Zeitpunkt war es nur noch sehr schwer zu folgen. Nach der Folie zu den Quantisierungsbedingungen waren die ersten gomin bereits vorbei.

In der nächsten Vorlesung ging es nach kurzem Wiederholen der wichtigen Aspekte aus der vorherigen Vorlesung direkt mit den Eigenschaften von Wellen weiter. Die Heisenbergsche' Unschärferelation war mir zu meiner Überraschung einigermaßen logisch. Nach weiteren riesigen Formeln ging es um den bekannten „Teilchen im Kasten“ Versuch.

Die dritte und für mich letzte Vorlesung ging über die sogenannten Quantenzahlen und die Orbitale eines Wasserstoffatoms.

Ingesamt waren die Vorlesungen sehr interessant und in gomin wurde hier der Stoff vorgestellt, für den wir in der Schule mehrere Wochen bräuchten.

4.2. Laborarbeit

4.2.1. Synthese von ionischen Tensiden

Tenside sind Substanzen, die die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit oder die Grenzflächenspannung zwischen zwei Phasen herabsetzen. Ein Ende ist hydrophil, sprich wasserliebend, und das andere Ende ist hydrophob (wasserabstoßend) bzw. fettliebend (lipophil). Mithilfe von Tensiden kann man zum Beispiel Öl und Wasser sehr fein vermischen.

Nach der ersten Vorlesung und den Sicherheitseinweisungen begann unser erster Versuch: Die Herstellung von Calciumdodecylsulfat und Magnesiumdodecylsulfat.

Zuerst lösten wir 20g Natriumdodecylsulfat in 200ml doppelt destilliertem Wasser und anschließend 6,88g Calciumchlorid beziehungsweise 9,52g Magnesiumchlorid in 10ml destilliertem Wasser auf.

Vor dem Vermischen wurden jeweils beide Lösungen auf 60°C erhitzt und unter Rühren abgekühlt, wobei sich ein weißer Niederschlag bildete. Die beiden entstandenen Feststoffe wurden gewaschen, bis sich kein Chlorid mehr nachweisen ließ, abfiltriert und über Nacht gefriergetrocknet.



4.2.2. Mikroemulsionen und Leitfähigkeit

Am nächsten Tag standen Versuche zu Mikroemulsionen an.

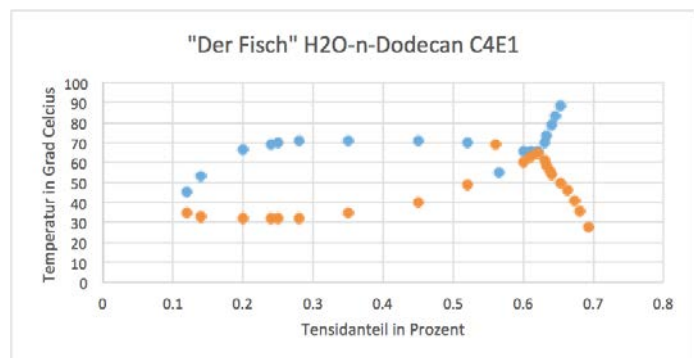
Eine sehr bekannte Emulsion ist z.B. Milch. Die Fettanteile der Milch sind so fein mit dem Wasser in der Milch vermischt, dass das Licht sehr oft unterschiedlich stark gebrochen wird und so nach dem „durchdringen“ der Milch nur noch als weißes, unscharfes Licht wahrgenommen wird. Bei Mikroemulsionen sind beispielsweise die Fettanteile so fein vermischt, dass sie aufgrund ihrer Größe das sichtbare Licht nicht mehr streuen. Deshalb sind Mikroemulsionen so transparent wie Wasser, während normale Emulsionen wie Milch undurchsichtig sind.

In unserem Versuch zu Mikroemulsionen und deren Leitfähigkeit benutzten wir unsere selbst hergestellten Tenside aus dem vorherigen Versuch.

Der erste Versuch bestand aus dem Beobachten der Mikroemulsionen bei verschiedenen Temperaturen. Wir hatten mit unseren Tensidanteilen immer eine oder zwei Phasen, sodass es sich entweder um ein trübes Gemisch oder zwei durchsichtige Flüssigkeiten handelte. Würde man diese Messungen mit anderen Tensidanteilen wiederholen, so würde sich dies im Diagramm in Form eines „Fisches“ zeigen.

Dieser Versuch brachte einige Schwierigkeiten mit sich, wie z.B. das Entscheiden, ab wann es sich um 2 Phasen bzw. 1 Phase handelt. Auch das genaue Abwiegen der einzelnen Bestandteile war nicht einfach.

Der zweite Versuch bestand aus dem Messen der Leitfähigkeit bei verschiedenen Tensidkonzentrationen. Ab einer bestimmten Tensidkonzentration, der kritischen Mizellbildungskonzentration (CMC), steigt die Leitfähigkeit kaum weiter an. Um diese Konzentration zu ermitteln, erhöhten wir in kleinen Schritten den Tensidanteil bzw. verringerten den Anteil an Tensid mit Hilfe der Beigabe von Wasser.

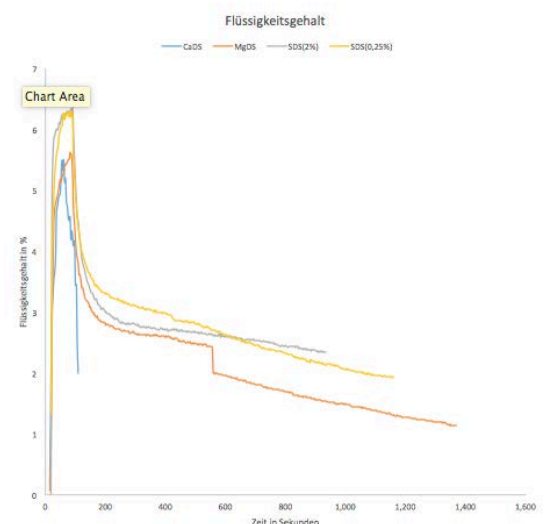


4.2.3. Schäume

Flüssiger Schaum besteht aus vielen (kleinen) Gasbläschen, die durch Wände voneinander getrennt sind, welche aus Tensiden und Wasser gebildet werden.

Der hydrophobe (wasserabstoßende) Teil will sich so anordnen, dass er mit möglichst wenig Wasser in Berührung kommt. Daraus folgt unter anderem die Absenkung der Oberflächenspannung des Wassers. Durch die niedrigere Oberflächenspannung kann durch Aufschlagen, Einblasen oder Ähnliches Luft in eine solche Lösung eingebracht werden und es entsteht Schaum.

Wir haben in einem eigens für Schäume ausgestatteten Labor Schäume mit den am 1. Tag hergestellten Tensiden erzeugt. Diese untersuchten wir auf Schaumvolumen pro Zeit sowie Flüssigkeitsgehalt pro Zeit.



Die Schäume verhielten sich bis auf den Calciumdodecylsulfat-Schaum relativ ähnlich. Mit zunehmender Zeit verringerte sich das Schaumvolumen und viele kleine Blasen verbanden sich zu größeren Blasen. Der Flüssigkeitsgehalt nahm anfangs nach dem „Einblasen“ von Luft kurzzeitig sehr stark, später aber relativ konstant ab.

4.2.4. Anwendung von Emulsionen

Emulsionen kommen oft im Alltag vor: Als Lebensmittel wie Milch und Mayonnaise oder auch in Kosmetika wie Lippenbalsam und Cremes. In der Lebensmittelindustrie werden Tenside zur Emulsionsherstellung auch Emulgatoren genannt. Sie finden sich in sehr vielen Lebensmitteln. An unserem letzten Labortag stellten wir eigene Handcremes her. Zuerst erhitzen wir Calendulaöl und Wasser auf 63°C und während des Aufheizens wurde Cetylalkohol und Emulsan im Öl aufgelöst. Beim Mischen der beiden Flüssigkeiten entstand unter Rühren eine cremeähnliche Emulsion, zu der noch ein Geruchsöl wie Lavendelöl gemischt wurde. Nach dem Zugeben von etwas Grapefruitkernextrakt war die Creme konserviert und fertig zum Abzukühlen.

4.3 Uniführung

Zum Abschluss des Praktikums erhielten wir eine Führung über den Campus. Der Campus besteht aus dem „Hauptbereich“ mit den großen Gebäuden für die Institute der Chemie, Informatik, Mathematik, Biologie, Physik und aus den Gebäuden für die Vorlesungssäle, der Bibliothek sowie der Mensa mit den Arbeitsbereichen. Etwas abseits befinden sich die vielen Studentenwohnheime und einzelne weitere Institute, wie die der Sportwissenschaften. Einen großen Teil des Campus nimmt das Fraunhofer-Institut ein. Neben der Möglichkeit mit dem Auto zur Universität zu fahren, kann man auch die S-Bahn nehmen. Diese hält zentral unter dem Campus an einer eigenen Haltestelle.

5. Berufsfeld und möglich Zielberufe

Die physikalische Chemie hat eine vergleichsweise große Bandbreite an möglichen Berufsfeldern. In der chemischen Industrie gibt es nämlich für Physikochemiker viele verschiedene Aufgaben, etwa in der Forschung, der Produkt- und Verfahrensentwicklung, der Analytik, im Umweltschutz, im Patentwesen oder auch in der Forschungs- und Produktionsplanung.

Auch Studiengänge wie die eines technischen Chemikers, eines Verfahrenstechnikers oder eines Biotechnologen überschneiden sich mit den möglichen Berufsfeldern eines Physikochemikers. Für ein Studium ist die Hochschulreife notwendig. Das Studium beginnt immer mit einem Bachelorstudiengang, der meist 6-8 Semester dauert.

Nach dem erfolgreichen Bachelor kann man entweder direkt eine berufliche Laufbahn beginnen oder sein Studium mit einem 2-4 Semester langen Master-Studiengang fortsetzen. Es ist ebenfalls möglich, nach dem Berufseinstieg noch einen Master-Studiengang „dranzuhängen“.

Nach dem Master-Studiengang hat man noch die Möglichkeit vor dem Einstieg in das Berufsleben zu promovieren. Die Promotion dauert meistens etwa 3-4 Jahre.

Mit einer Promotion oder als Chemieingenieur verdient man durchschnittlich etwas mehr als 60.000 Euro pro Jahr. Mit einem Master oder Bachelor verdient man etwas weniger als 60.000 Euro pro Jahr. (Q1)

Im Vergleich zu Ausbildungsberufen in chemischen/naturwissenschaftlichen Bereichen verdient man mit einem Studium etwa 15-25% mehr als Einsteiger.

6. Arbeitsmarktsituation

Da die chemische Industrie sowie verwandte Industrien (Pharmazie, Kosmetik, Agrar, etc.) momentan stetig wachsen, werden viele Chemiker eingestellt. Verstärkt wird dieser Trend noch durch die Entstehung von neuen Arbeitsgebieten, wie z.B. im Bereich Recycling von Rohstoffen, alternative Antriebsarten oder der Entwicklung nachhaltigeren Produktionswegen.

Da in den kommenden Jahren viele Chemiker altersbedingt aus dem Berufsleben ausscheiden werden (fast jeder 2. ist über 50 Jahre alt), sind die Berufsaussichten sehr gut. (Q2)

Hier in der Region gibt es viele chemisch-pharmazeutische Betriebe (z.B. Roche, Novartis, Bayer, BASF, etc), aber auch deutschlandweit ist die chemische Industrie eine der umsatzstärksten Branchen.

Aufgrund der vielen Varianten (Kosmetik, Agrar, Lebensmittel, Pharmazie, etc.) spielt die chemische Industrie weltweit ebenfalls eine große Rolle und damit auch der Beruf des Chemikers.

7. Reflexion

Durch dieses Praktikum habe ich einerseits allgemeine Erfahrungen gemacht: Ich war erstaunt, dass sich Unternehmen auf Anfragen teilweise erst sehr spät zurückmelden oder dass es manchmal etwas kompliziert und zeitaufwändig war, den richtigen Ansprechpartner im Unternehmen zu erreichen.

Andererseits kann ich sagen, dass das Praktikum viel dazu beigetragen hat, wie mein derzeitiger Berufswunsch aussieht. Die Berufsorientierung am Institut für physikalische Chemie hat mir den Alltag eines Studenten sehr gut gezeigt. Durch die vielen Praktika im Labor und der Auswertung der Ergebnisse kann ich mir die Arbeitsweise an einer Universität viel besser vorstellen.

Mit den Vorlesungsbesuchen hat sich meine Absicht, nach dem Abitur zu studieren, nur verstärkt. Ich kann mir dank des Praktikums vorstellen, eine Zeit lang in einem Labor zu forschen und zu arbeiten, denn es hat mir sehr viel Spaß gemacht.

Das muss nicht heißen, dass ich unbedingt physikalische Chemie studieren will beziehungsweise in einem solchen Beruf arbeiten möchte, aber es hat mir gezeigt, dass ich später in einem naturwissenschaftlichen Bereich arbeiten möchte.

Weitere Praktika in anderen naturwissenschaftlichen Fächern wären meiner Meinung nach nützlich, um auch von den Bereichen der Physik, Technik und Mathematik den Berufsalltag beziehungsweise den Alltag in solch einem Studiengang kennenzulernen.

Um noch mehr von den beruflichen Abläufen in einem Unternehmen kennenzulernen, fände ich weitere Praktika sinnvoll. Allerdings sollten diese länger dauern, da man sich in einer Woche nicht in die komplexen technischen Abläufe einarbeiten kann.

Es wäre zum Vergleich natürlich interessant, ein Praktikum in einer „richtigen“ Firma zu machen, um zu sehen, ob mir eine freie oder angewandte Forschung besser liegt.

Insgesamt hilft mir die Berufsorientierung für meine Zukunft nach dem Abitur weiter.

Ich denke, meine Erfahrungen beim Bogy waren sehr hilfreich.

8. Quellen

Q1: <https://www.absolventa.de/jobs/channel/chemie/thema/gehalt>. Q2: <https://www.academics.de/ratgeber/chemie-berufsaussichten>