



# Praktikumsbericht

---

für ein physikalisches Auslandspraktikum  
am Centro de Física de Materiales (CFM)  
in Donostia San Sebastián, Spanien

Freiwilliges Praktikum im Zeitraum vom  
01.09.2017 bis 27.09.2017

Verantwortlicher: Dr. rer. nat. Denis Vyalikh  
Betreuer: Dr. rer. nat. Frederik Schiller

**Anna Oelsch**

Studienrichtung: Technische Physik (Bachelor)

*Ausbildung ist das Lernen von Regeln – Erfahrung das Lernen der Ausnahmen*  
(E. Joseph Cossman)

Wertvolle Erfahrungen in der Oberflächenexperimentalphysik konnte ich während meinem einmonatigen Praktikum im September 2017 im Centro de Física de Materiales (CFM) in San Sebastián, Spanien, sammeln. Ziel der Versuchsreihe war die Analyse der Oberflächenstruktur auf atomarer Ebene von Bor-dotiertem Graphen auf Iridium(111) und Kobalt. Nebenbei durfte ich auch noch einige zusätzliche Messungen an Europiumgold durchführen. Mein Betreuer war dabei Dr. Frederik Schiller, fix angestellter Forscher am CFM und der Hauptverantwortliche des Iridium(111)-Projekts Denis Vyalikh, ein am Donostia International Physics Center (DIPC) und der TU Graz angestellter, erfolgreicher Forscher.

### Meine Erwartungen

Primär war ich neugierig, wie der Alltag eines Experimentalphysikers so aussehen kann. Im kommenden Semester steht die Bachelorarbeit an und damit stellt sich auch die Frage, ob ich mich mehr als Experimentalphysikerin oder mehr als Theoretikerin sehe. In der Hoffnung, darauf eine Antwort zu finden, habe ich mich also schließlich um ein Praktikum beworben.

Eine zusätzliche Motivation für eine Stelle speziell in Spanien war die Sprache, die ich definitiv zu meinen Leidenschaften zähle. Kommunikation zählt für mich zu einen der wichtigsten Eigenschaften und oftmals ermöglicht eine Unterhaltung in der Muttersprache des Gegenübers einen Austausch auf einer ganz anderen Ebene.

Zudem war zu erwarten, dass sich die kulturellen Unterschiede auch in der Arbeitsweise und der Herangehensweise an physikalische Frage- und Problemstellungen abzeichnen werden. Das war wohl auch mitunter einer der spannendsten Punkte, die mein Interesse an einem Auslandspraktikum geweckt haben.

### Praktikumsverlauf

Bei meinem Mentor a.Univ.-Prof. Dr. Peter Bauer, der im Laufe seiner Karriere als Oberflächenphysiker schon viel mit spanischen Universitäten zusammengearbeitet hat, erkundigte ich mich nach einer guten spanischen Universität. Auf der Homepage des DIPC stieß ich dann auf die faszinierende Praktikumsbeschreibung zum Thema „Experimental Project: Exotic magnetism and electron-hybridization phenomena in rare-earth based materials“ von Denis Vyalikh. Im ersten Skype-Interview stellte sich dann heraus, dass die besagten Experimente nicht im Baskenland, sondern am Elektronensynchrotron in Berlin ausgeführt werden. Auf meine Anfrage hin setzte er mich allerdings, zusätzlich zu einer Woche am BESSY II in Berlin im Oktober 2017, auch für einen Monat in einem anderen seiner Projekte zusammen mit Frederik Schiller in Spanien ein.

So kam ich zu vier Wochen voller neuer, bereichernder Erfahrungen auf dem Gebiet der Oberflächenphysik. Diese umfassten unter anderem das Präparieren von Festkörperproben für die Ultrahochvakuumkammer, das korrekte Hantieren mit den Proben innerhalb der abgedichteten Kammern, eigenständige Low Energy Electron Diffraction(LEED)- und Scanning Tunneling Microscopy(STM)-Messungen sowie die Anwendung der Verfahren Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy(ARPES) und X-ray Photoelectron Spectroscopy inklusive der Auswertung der gesammelten Daten. Dabei kam es nicht nur auf das Verständnis und die richtige Umsetzung der genannten Messmethoden an, sondern auch auf das richtige Interpretieren der Ergebnisse, um sinnvolle weitere Schritte setzen zu können, und vor allem das Instandhalten der Geräte. Letzterer Punkt zählte für mich persönlich zu den größten Herausforderungen, denn die Funktionsweise und die Zusammenhänge der Pumpsysteme etc. einer Ultrahochvakuumkammer und den darin verbauten Messapparaten sind komplex und können folglich zu zeitintensiven Suchen nach dem Bauteil mit Fehlfunktion führen.

Zu jeder Zeit war die Arbeitsatmosphäre allerdings vorbildlich. Das Forscherteam bestand aus selbstständig arbeitenden, hilfsbereiten Kollegen, die mich vom ersten Tag an als ein vollwertiges Mitglied in ihrer Runde aufnahmen. Obwohl jeder mit seinem eigenen Projekt beschäftigt war, blieben doch immer ein paar Minuten, um einem Arbeitskollegen mit Rat und Tat zu unterstützen. Das unterstrich auch meinen generellen Eindruck, dass jeder mit einer beispielhaften Ruhe an seine Aufgaben heranging, die ich von meinen Ferial- und Nebenjobs in Österreich zuvor nicht gekannt hatte.

### Reflexion

Erstaunlich war, dass eben diese oben beschriebene Ruhe, die in jeder Bewegung und bei jeder Entscheidung zu spüren war, zu gesteigerter Produktivität führte. Die ruhige Atmosphäre war absolut konträr zu den gelebten Einstellungen, die ich sowohl aus meinem privaten, meinem geschäftlichen und auch meinem Studiumfeld gewöhnt bin. Ich stellte schnell fest, dass diese Arbeitshaltung bei mir dazu führte, dass ich um vieles effektiver arbeiten und mich zugleich besser entfalten konnte. In diesem einen Monat ging ich bewusst mit viel Ruhe und ohne Stress an meine Aufgaben heran und schaffte in so kurzer Zeit wesentlich mehr als in einem Umfeld mit Druck und Deadlines. Das war eine prägende Selbsterfahrung, die meine Herangehensweise an Aufgaben und Probleme im Allgemeinen stark beeinflusst hat.

Frederik hat mir in dieser Zeit beigebracht, dass ruhiges, entspanntes Arbeiten nicht gleichbedeutend mit Faulheit ist, sondern, ganz im Gegenteil, dass dadurch folgenschwere und zeitraubende Fehler vermieden werden können. Diese Erkenntnis ist besonders für Experimentalphysiker von großer Bedeutung, denn eine einzige hastige Handbewegung beim Hantieren mit der Probe in einer Ultrahochvakuumkammer kann beispielsweise wochenlange Reparaturarbeiten zur Folge haben.

Abgesehen davon ist mir während meines Praktikums zum ersten Mal bewusstgeworden, dass ein Experimentalphysiker nicht nur für die Messungen an seiner Probe verantwortlich ist, sondern verhältnismäßig auch sehr viel Zeit in die Reparatur kaputter Geräte stecken muss. Es ist also nicht nur das Fachwissen auf seinem Forschungsgebiet gefragt, sondern auch elektronisches Grundverständnis. Außerdem ist immer ein hoher Grad an Kreativität und praktischer Intelligenz nötig, die ein Arbeiten mit eingeschränkten finanziellen Mitteln trotzdem erfolgreich machen. Diese Erkenntnis hat mir auf jeden Fall besonders viel Motivation für das Fach Elektronik und Messtechnik im 5. Semester mitgegeben. Die vier Wochen Praktikum konnten mir also durchaus einen umfangreichen Eindruck davon vermitteln, was mich als Experimentalphysikerin einmal erwarten könnte, falls ich mich für diesen Weg entscheiden sollte.

Zudem hat die Zeit am CFM in Donostia San Sebastián bewirkt, dass ich dem Schreiben der Bachelorarbeit bereits mit ungeduldiger, freudiger Erwartung entgegenblicke. Während den Messungen oder Präparationsschritten der Probe blieb oft etwas Zeit, die ich fürs Selbststudium nutzen konnte. Zum ersten Mal hatte ich die Freiheit, mich in die Themengebiete beliebig zu vertiefen, die mir in jenem Moment interessant erschienen, ohne dabei im Hinterkopf zu haben, dass ich mich arbeits- oder studienbedingt auf etwas anderes konzentrieren sollte. Das freie Lernen, gepaart mit der direkten Anwendung des soeben erarbeiteten Stoffes, hatte eine merklich bessere Aufnahmefähigkeit und Konzentrationsfähigkeit zur Folge und beflügelte mich enorm in meinem Arbeiten. Mit dieser positiven Erfahrung diesbezüglich freue ich mich schon sehr auf die Abschlussarbeit kommenden Semester, die ja ähnlich selbstständig und selbstbestimmt ablaufen wird.

Einer der größten Einflussfaktoren, die das Praktikum in Spanien zu einem so positiv prägenden Erlebnis gemacht hat, war das ausgesprochen gute, soziale Miteinander mit Frederik und allen anderen Forschern. Der lockere, entspannte, interessierte und wertschätzende Umgangston und ihre Hilfsbereitschaft und Vertrauen in meine Fähigkeiten ermöglichten sowohl fachlich wertvolle als auch persönliche, tiefe Gespräche und sorgten für eine lernfördernde Umgebung. Auch die Sprachenvielfalt begeisterte mich. Meine persönliche Herausforderung erfüllen zu können, mich in Englisch, Deutsch und Spanisch über unsere physikalischen Fragestellungen unterhalten zu können, hat mit dazu beigetragen, dass ich nach den vier Wochen aufgetankt, zufrieden und voller Begeisterung zurück nach Österreich an die Uni gekommen bin.

Das Zitat von E. Joseph Cossman „Ausbildung ist das Lernen von Regeln – Erfahrung das Lernen der Ausnahmen“ bringt meinen Erfahrungen diesen Sommers nach eine ganz wichtige Erkenntnis auf den Punkt: Um Naturphänomene beschreiben zu können gehört nicht nur dazu, die Hintergründe zu lernen und zu verstehen, sondern gleichermaßen die praktische Umsetzung an Experimenten. So ist auch beides jeweils ein essentieller Teil meiner Ausbildung, weshalb ich mich schon wieder sehr auf das nächste Praktikum freue. Bis dahin weiß ich die LVA-Angebote an der JKU sehr zu schätzen.