

# Erfahrungsbericht proMINat 2018

Luise Pinske, Westfalen-Kolleg Dortmund (Studiengang „Abitur-Online“)

Im Rahmen der Studierendenakademie ProMINat hatte ich die Möglichkeit, ein einwöchiges Praktikum im Forschungszentrum Jülich zu absolvieren.

ProMINat begann mit dem ersten Treffen am 24. Juni 2018 am Jülicher Bahnhof, wo ich die anderen Teilnehmer kennenlernen konnte. Von dort sind wir zum Haus Overbach gefahren, in dem wir in die Zeit außerhalb des Forschungszentrums verbracht haben. Die anderen Teilnehmer waren alle sehr freundlich und aufgeschlossen, sodass wir bei einem kleinen Spaziergang, schnell ins Gespräch gekommen sind.

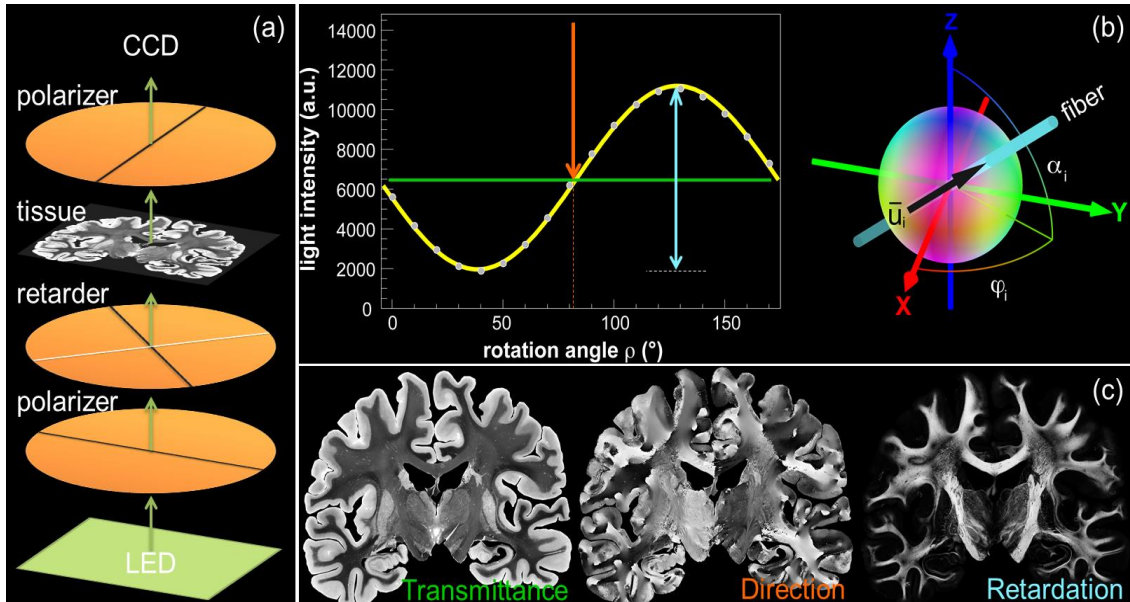
Nachdem wir unsere Zimmer bezogen und Abendbrot gegessen hatten, stand schon der erste Programmpunkt an: die Besichtigung des Science Colleges und ein Astronomie-Vortrag.

Am Montag startete dann das Praktikum und wir machten uns, nach dem Frühstück, das erste Mal auf den Weg zum Forschungszentrum. An der Pforte haben wir unsere Ausweise für das Forschungszentrum bekommen, danach wurden wir von einer Mitarbeiterin des Schülerlabors JuLab begrüßt und hörten eine Sicherheitseinführung. Den restlichen Vormittag hatten wir eine Führung über das Gelände des Forschungszentrums, welches mit den verschiedenen Instituten fast so groß wie eine Kleinstadt ist. Nach dem Mittagessen im Seecasino wurden wir von unseren Betreuern vom Forschungszentrum abgeholt und zu den Instituten gebracht, in denen wir unser Praktikum absolvieren konnten.

Ich durfte mein Praktikum in meinem Wunschinstitut verbringen, dem Institut für Neurowissenschaften und Medizin INM-1, im Bereich „Strukturelle und funktionelle Organisation des Gehirns“ mit dem Schwerpunkt Faserbahnarchitektur. Dort habe ich mich hauptsächlich mit dem Verfahren des 3D-Polarized Light Imaging (3D-PLI) beschäftigt.

Hierbei werden mithilfe eines Polarimeters die räumlichen Nervenfasorientierungen in Gehirnen von Ratten, Mäusen, Affen und menschlichen Gehirnen bestimmt, welche später in 3D Gehirnmodellen visualisiert werden. Um dieses Verfahren anwenden zu können, werden post-mortem Gehirne in Formalin fixiert und eingefroren. Das Gehirn wird danach in dünne Scheiben geschnitten und zwischen zwei Deckgläser gelegt, welche mit Nagellack versiegelt werden.

Abbildung 1: 3D-Polarized Light Imaging

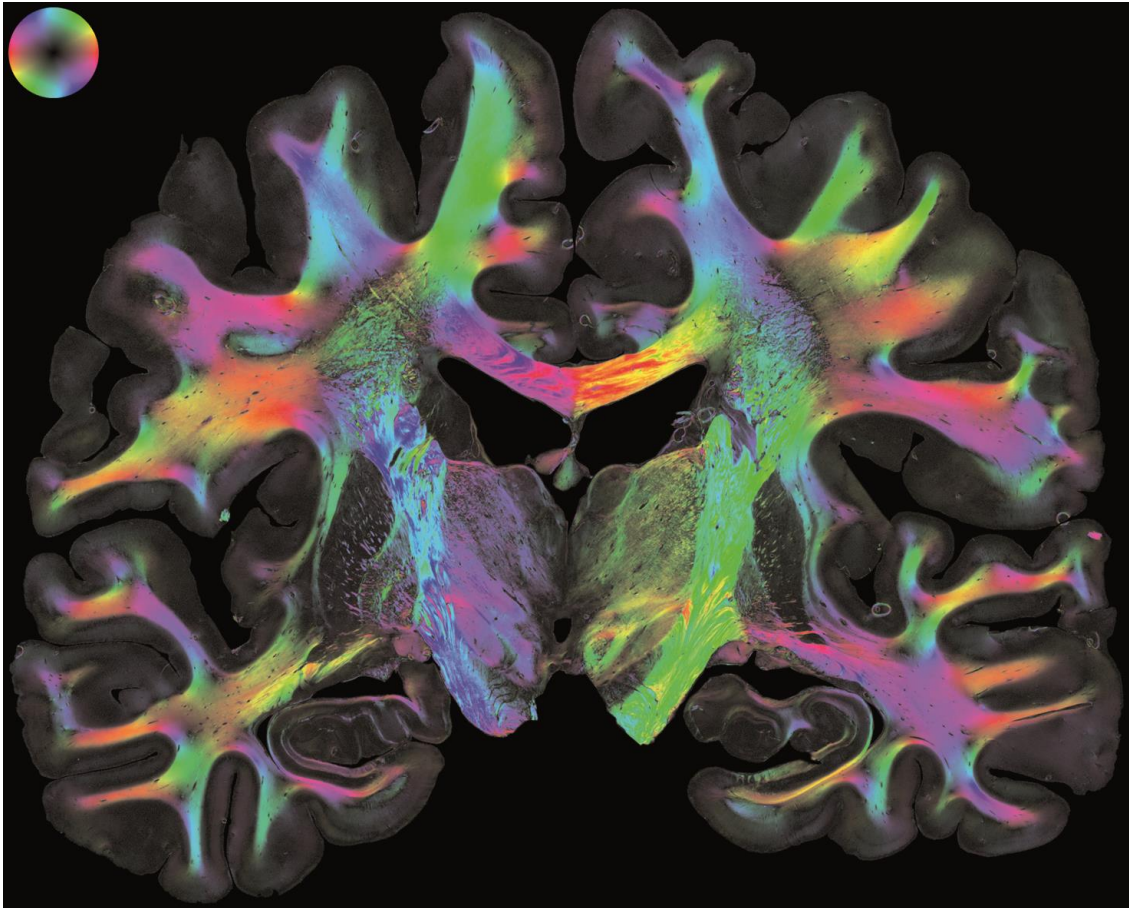


Aufbau eines 3D-PLI: a) eine LED-Lichtquelle beleuchtet die Polarisationsfilter (polarizer), die Verzögerungsplatte (retarder) und das Gehirngewebe (tissue). b) Die gleichzeitige Drehung der Filter verändert das Signal, das bei der CCD Kamera ankommt, abhängig von der Faserorientierung. Dabei folgt das Signal einem sinusförmigen Verlauf und zeigt die Faserwinkel an (Transmission des Lichts: horizontale grüne Linie).

Im Polarimeter wird der Gehirnschnitt mit polarisiertem Licht bestrahlt, polarisiertes Licht schwingt in nur einer Ebene, wogegen unpolarisiertes Licht in alle Richtungen schwingt. Die Doppelbrechung des Gehirnschnitts führt zu einer sinusförmigen Veränderung in der Intensität des transmittierten Lichts. Dabei erzeugen Nervenfasern mit unterschiedlichen räumlichen Orientierungen unterschiedliche Intensitätssignale, wodurch man die Faserorientierung und den Unterschied zwischen Gewebe mit doppelbrechenden Eigenschaften und ohne unterscheiden kann. Das doppelbrechende Element im Gehirnschnitt ist das Myelin, das in den meisten Nervenfasern als Myelinscheiden um die Faser vorliegt.

Aus diesen Daten und Bildern wird in der Visualisierung die Richtung und Neigung der Nervenfasern berechnet und in Fiber Orientation Maps (FOMs) visuell dargestellt. Bei diesem Verfahren können sowohl einzelne Nervenfasern als auch Faserbündel untersucht werden.

Abbildung 2



*Fiber orientation map (FOM) eines menschlichen Gehirns  
Die Farben der Farbkugel zeigen die 3D-Richtungen von Nervenfasern und Faserbündeln an. Schwarz gekennzeichnet sind Nervenfasern, die durch die Ebene verlaufen (sprich auf den Leser zu oder von ihm weg) und Bereiche mit einer hohen Zelldichte.*

Im Laufe meines Praktikums konnte ich viele Schritte des 3D-PLI kennenlernen, unter anderem die Herstellung der Gehirnschnitte, die Kalibrierung der Polarisationsfilter des Polarimeters und ein Computerprogramm, das aus den Fotos der Gehirnschnitte selbstständig lernt, das Gehirngewebe und den Hintergrund zu unterscheiden und zu klassifizieren.

Interessant für mich war, dass ein großer Teil der Forschungsarbeit im Forschungszentrum Jülich interdisziplinäre Teamarbeit ist. Ich empfand die Arbeitsatmosphäre im Institut als sehr angenehm. Alle Personen, die ich bei Ihrer Arbeit begleiten durfte, haben sich Zeit genommen, um meine Fragen zu beantworten und haben ihre Arbeit gerne erklärt.

Als zusätzliche Veranstaltung zum Praktikum haben wir an einer Gesprächsrunde „Ethik in den Neurowissenschaften“ zum Thema „Neuroenhancement“ teilgenommen. Außerdem haben mit unseren Betreuern einen Ausflug zum nahe gelegenen Braunkohletagebau gemacht. Zudem konnte ich das Institut für Neurowissenschaften und Medizin im Bereich der Kognitiven Neurowissenschaften INM-3 kennenlernen, wo ich mehr über transkranielle

Magnetstimulation (TMS) in Kombination mit der Elektroenzephalografie (EEG) erfahren konnte.

Auch hatten wir als Gruppe mit unseren Betreuern eine tägliche Abendrunde, in der wir unter anderem „unsere Institute“ vorgestellt haben. So konnten wir erfahren, was die anderen Teilnehmer in ihrem Praktikum machten.

An unserem letzten Praktikumstag haben wir das Elektronenmikroskop PICO und die Atmosphärensimulationskammer SAPHIR besichtigt.

### **Fazit**

Für mich war ProMINat eine einmalige Gelegenheit Forschungsalltag zu erleben. Die Woche war so intensiv und spannend, dass sie leider viel zu schnell verging. Dank der Einblicke in die aktuelle Forschung kann ich mir vorstellen, zukünftig in einem Forschungszentrum zu arbeiten. So habe ich besonders viel Motivation für mein bevorstehendes Studium der Biochemie.

Neben dem eigentlichen Praktikum werde ich vor allem die angenehme Atmosphäre im Institut und die nette Gemeinschaft der Praktikumsgruppe in Erinnerung behalten. Abschließend würde ich ProMINat allen Interessierten empfehlen, die ein naturwissenschaftliches Fach studieren und später in der Forschung arbeiten möchten.

### *Bildquellen:*

*Abb.1: Publikation "3D Polarized Light Imaging Portrayed: Visualization of Fiber Architecture Derived from 3D-PLI"*

*Nicole Schubert, Markus Axer, Uwe Pietrzyk and Katrin Amunts*

<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.72532>

*Abb. 2: Forschungszentrum Jülich Internetauftritt, INM1 Faserbahnarchitektur*

<http://www.fz-juelich.de/inm/inm->

[1/DE/Forschung/Faserbahnarchitektur/bildergalerie\\_Faserbahnarchitektur.html?nn=850054&cms\\_notFirst=true&cms\\_docId=1947378](http://www.fz-juelich.de/inm/inm-1/DE/Forschung/Faserbahnarchitektur/bildergalerie_Faserbahnarchitektur.html?nn=850054&cms_notFirst=true&cms_docId=1947378)