

## @ E-Mail aus ... NEUSEELAND

Paul Boulouednine studiert im 7. Semester Biomedizinische Wissenschaften an der Fakultät Life Sciences. Mitten im neuseeländischen »Winter« berichtet er über seine Bachelorthesis am Malaghan Institute of Medical Research in Wellington.



Im Kampf gegen Krebs: Paul Boulouednine taucht für seine Bachelorthesis tief in die Forschung ein.

FOTO: PRIVAT

### Kia Ora Reutlingen!

Vor zwei Monaten bin ich in ein Flugzeug nach Neuseeland gestiegen, um meine Bachelorthesis zu schreiben. Meine Leidenschaft für das Reisen, aber sicherlich auch die Bekanntheit der Stadt Wellington für Kaffee, Wein und Kunst hat zur Vorfreude auf meinen Aufenthalt hier beigetragen. Das Leben zwischen den Bergen und dem Meer gefällt mir sehr gut. Auf meinem morgendlichen Weg über den Campus der Victoria University Wellington halte ich gerne mal inne, um den Blick auf die (hoffentlich) sonnige Bucht von Wellington zu genießen, bevor ich in den Laboren des Malaghan Institute for Medical Research abtauche.

Meine Arbeitsgruppe hier beschäftigt sich mit der Erforschung von CAR T-Zellen. Das ist eine neuartige Krebsimmuntherapie, die durch ein gentechnisches »Tuning« patienteneigene Immunzellen so verändert, dass sie künstliche, spezifisch gegen Krebszellen gerichtete Rezeptoren auf ihrer Oberfläche abbilden. Dies macht die T-Zellen effektiver in ihrem Kampf gegen beispielsweise bestimmte Leukämie-Formen.

An den Wochenenden stelle ich meine Bachelorthesis auch gerne mal hinten an und erkunde die wunderbare Natur dieses Landes oder genieße das Nachtleben der südlichsten Hauptstadt der Welt.

Bis bald und genießt den Sommer!

Paul

## NACHGEFORSCHT

Heute: Worum geht es bei Prof. Dr. Benjamin Himpel?

Benjamin Himpel ist Professor an der Fakultät Informatik mit Schwerpunkt Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz. Doch er ist auch leidenschaftlicher Musiker und Leiter der Reutlinger Hochschul-Big Band. In einem neuen Forschungsprojekt verbindet er diese beiden Talente.



Ein Mann zwischen Wissenschaft und Musik: Prof. Dr. Benjamin Himpel.

FOTO: HOCHSCHULE

»Was ist Musik?« Dieser Frage möchte sich Prof. Dr. Benjamin Himpel in einem von der Vector-Stiftung geförderten Forschungsprojekt mathematisch nähern. Viele Wissenschaften beschäftigen sich mit Musik: In der Psychologie geht es um den Einfluss von Musik auf unsere Gefühle, in der Physiologie um die Reaktionen unseres Körpers auf Musik, in der Musiktheorie um die Strukturen in der Musik.

Benjamin Himpel möchte ein Modell entwickeln, das die Ansätze aus den verschiedenen Disziplinen aufgreift und darüber hinaus Aufschluss gibt, was in unserem Gehirn passiert, wenn wir Musik hören. »Musik kann harmonisch klingen oder schief, sie kann uns traurig machen, nachdenklich stimmen oder aufheitern«, beschreibt Himpel. Doch welche Effekte sind in unserem Gehirn verankert und was ist gesellschaftlich antrainiert? Das ist eine der Fragen, die Himpel systematisch zu klären versucht – mit Hilfe der Mathematik und mit Methoden der künstlichen Intelligenz.

Bei der Vector-Stiftung ist er mit seinem Vorhaben gut aufgehoben: In der Ausschreibung MINT-Innovationen fördert die Stiftung besonders mutige Forschungsideen mit ungewissem Ausgang und großem Potenzial.

Studium – Kurs Molekulare Biomedizin der Hochschule Reutlingen verbindet Laborpraxis mit Informatikwissen

# Krankheiten auf der Spur

VON BERND MÜLLER

REUTLINGEN. Mehr als 22.000 Gene hat ein Mensch. Sie legen fest, ob wir beispielsweise blaue Augen oder schwarze Haare haben. Möglicherweise aber auch, ob wir an Multipler Sklerose oder Brustkrebs erkranken. Die Suche nach den verantwortlichen Genen – meist sind es Kombinationen mehrerer Gene – gleicht der Suche nach der Nadel im Heuhaufen.

Die Bioinformatik hilft dabei, Computer zu durchforsten. Gen-Datenbanken in aller Welt verknüpfen Informationen und visualisieren die Ergebnisse. Wenn man sich damit auskennt. Genau darum geht es im neuen Studienmodul »Labor Molekulare Biomedizin« im Bachelor-Studiengang Biomedizinische Wissenschaften an der Hochschule Reutlingen.

»Der Kurs verbindet die Biologie mit den Methoden der Informatik«, erläutert Isabel Burghardt, Professorin an der Hochschule Reutlingen und davor Neurologin mit Schwerpunkt Hirntumoren in Zürich. Das eine geht nicht ohne das andere.

»Der Kurs verbindet die Biologie mit den Methoden der Informatik«

Den biologischen Teil lernen die Studierenden unter der Anleitung von Laborleiterin Inês Castro. Als Einstieg nehmen sich die Studierenden das Erbgut des Coronavirus vor. Sie isolieren den Erbgut-Strang aus einer Flüssigkeit, reinigen und vervielfältigen ihn. Dann werden die DNA-Stränge sequenziert, das heißt, die Informationen werden Buchstabe für Buchstabe ausgelesen. »Für das Labor molekulare Biomedizin hat die Fakultät für Life Sciences eine Sequenziermaschine angeschafft sowie weitere moderne Ausrüstung«, sagt Castro, die seit verganginem Jahr an der Hochschule ist und vorher in Würzburg zu Lungen- und Blutkrebs geforscht hat.

Mit der DNA-Sequenz allein – einer langen Kette aus Buchstaben – fängt eine Molekularbiologin oder -biologe aber nicht viel an. Erst wer die Zeichen interpretieren kann, findet zum Beispiel genetische Veränderungen im Erbgut. »Am Anfang ist das kompliziert, es ist, als müsste man neu lesen lernen«, sagt Aitana Toscano, Studentin im vierten Semester. Mit ihrer Teamkollegin Seval Özdoğan hat sie sich als Studienobjekt das BRCA2-Gen vorgenommen. Frauen, die diese Genmutation tragen, haben ein erhöhtes Risiko, an Brustkrebs zu erkranken.

Hier kommt die Informatik ins Spiel. Im bioinformatischen Teil des Labors lernen die Studierenden, Sequenzierungsdaten aufzubereiten und diese mit den Standard-DNA-Sequenzen in Datenbanken im Internet zu vergleichen. Nach wenigen Minuten



Inês Castro, Leiterin des Labors molekulare Biomedizin, bestückt die neue Sequenziermaschine mit biologischen Proben. FOTOS: MÜLLER

spuckt die Software übereinstimmende Gene aus. So einfach, wie es klingt, ist es aber nicht. Zwar gebe es heute viele Software-Werkzeuge, die die Interpretation erleichterten. »Man muss aber wissen, wie man diese Werkzeuge benutzt und was die Ergebnisse bedeuten«, sagt Seval Özdoğan. »Und das lernen wir von Nicolas Casadei.«

»Am Anfang ist das kompliziert, es ist, als müsste man neu lesen lernen«

Der Genomwissenschaftler vom Universitätsklinikum Tübingen übernimmt im Kurs den Part der Datenanalysen. Zum Start des Kurses bekommen die Studierenden öffentlich zugängliche Datensätze, die mit Krankheiten wie Parkinson oder Multipler Sklerose in Verbindung stehen. Die Studierenden müssen die Daten aufbereiten, in Gen-Datenbanken finden und schließlich die Ergebnisse dokumentieren.

Auch künstliche Intelligenz gehört heute zum Handwerkszeug in der Biomedizin. Im Kurs lernen die Studierenden, wie sie Rohdaten aus dem Sequenzer in DNA-

Sequenzen umwandeln. »Da im Gesundheitswesen und in der Biotechnologie ständig neue Anwendungen der Bioinformatik entwickelt werden, ist die Vermittlung von Kenntnissen über die Funktionsweise und den Einsatz unterschiedlicher Algorithmen und künstlicher Intelligenz von großer Bedeutung«, sagt Nicolas Casadei. »Mit unserem Kurs sind die Studierenden opti-

mal auf das Berufsleben vorbereitet – egal ob sie später in die Forschung gehen oder in die Industrie.«

Dort warten spannende Herausforderungen auf die Absolventinnen und Absolventen, verspricht Isabel Burghardt. »Wer den Studiengang durchlaufen hat, kann mithelfen, Krankheiten wie Krebs oder Parkinson zu bekämpfen.« (GEA)



Prof. Isabel Burghardt (links) und Genomwissenschaftler Nicolas Casadei erläutern Aitana Toscano (Zweite von links) und Seval Özdoğan Methoden der Bioinformatik.

Umwelt – H<sub>2</sub>-Grid der Hochschule Reutlingen ist eines von vier Leuchtturmprojekten in der Region Mittlere Alb-Donau

## Energiewende mit grünem Wasserstoff

VON KARIN PFISTER

REUTLINGEN. Die Energiewende mit grünem Wasserstoff zu gestalten, ist seit 2020 auf Bundesebene beschlossen. Grüner Wasserstoff gilt als ein zukunftsweisender und klimafreundlicher Energieträger, mit dem die Energiewende weiter vorangetrieben werden soll. Bei grünem Wasserstoff handelt es sich um Wasserstoff, der aus erneuerbaren Energietechnologien gewonnen wird, das heißt, hierbei entsteht kein CO<sub>2</sub>. Dessen Produktion, Speicherung, Transport und Nutzung wird seit Ende 2022 in dem von der EU und dem Land Baden-Württemberg geförderten Projekt »H<sub>2</sub>-Wandel – Modellregion grüner Wasserstoff« erforscht und erprobt.

Die Hochschule Reutlingen ist mit dem Projekt H<sub>2</sub>-Grid, eines von vier sogenannten Leuchtturmprojekten, die in der Region Mittlere Alb-Donau angesiedelt sind, mit dabei. Bei dem Projekt H<sub>2</sub>-Grid geht es um den Aufbau dezentraler Wasserstoffanlagen in Kommunen, Quartieren, Industrie und Haushalten. Dies geschieht zusammen mit kommunalen Stadtwerken und Industriepartnern der Region sowie den Hochschulen Reutlingen und Rottenburg.

Kernelement dabei ist die Produktion von Wasserstoff mittels Elektrolyse und Strom, der aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen wird. Bei der Elektrolyse wird Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten. Dazu planen die Akteure von H<sub>2</sub>-Grid die Installation von Elektrolyseuren in unterschiedlichen Größen von 2 bis 500 Kilowatt (kW), um die Wirtschaftlichkeit und den netz-



Der erste Elektrolyseur mit einer Leistung von 2,2kW wird derzeit installiert und für studentische und Forschungs-Arbeiten demnächst in Betrieb genommen. FOTO: HOCHSCHULE

dienlichen Betrieb insbesondere kleiner Elektrolyseure zu testen. Aktuell werden dazu an den beiden Hochschulstandorten Demonstratorsysteme installiert und nach einer Probephase auf die Stadtwerke (SW) Mössingen, Fair-Energy Reutlingen, SW Tübingen, SW Rottenburg sowie den Green Innovation Park der Firma Sülzle aus Rosenfeld erweitert.

### Digitale Steuerungsplattform

Die große Herausforderung besteht nun darin, die hohe Volatilität (Schwankung), die erneuerbare Energietechnologien mit sich bringen, auszugleichen. Das bedeutet, die Verfügbarkeit von Strom einem netzdienlichen Betrieb anzupassen, um Stromspitzen und -flauten zu vermeiden. Hierfür wird im Projekt H<sub>2</sub>-Grid eine digitale Steuerungsplattform entwickelt, mit der Angebot und Nachfrage optimal aufeinander abgestimmt werden können. Diese Plattform stellt insbesondere für Betreiber sehr kleiner Anlagen einen niederschweligen Zugang zum Strommarkt dar.

Forschung zu und Anwendung von grünem Wasserstoff wird im Projekt als ein wichtiger Baustein der Energiewende betrachtet. Diese kann aber nur gelingen,

wenn verschiedene Akteure aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zusammenarbeiten.

Projektbegleitend wird daher eng mit wirtschaftlichen und politischen Entscheidungsträgern der Region zusammengearbeitet und mittels verschiedener Wissensformate und Veranstaltungen werden die Bürgerinnen und Bürger der Region informiert.

Insbesondere Schülerinnen und Schüler sowie junge Erwachsene als Entscheidungsträger der Zukunft stehen im Fokus des Projekts an der Hochschule Reutlingen. Neben konkreten Demonstrationsprojekten und Veranstaltungen an Schulen unterstützt das Projekt auch die Ausbildung im Bereich des Fachs NWT im Kontext zum Lern- und Bildungskonzept »letsGOING – Technik und Digitalisierung verstehen«. (GEA)

### WEITERFÜHRENDE INFOS

Weiterführende Informationen zum Projekt »H<sub>2</sub>-Wandel – Modellregion grüner Wasserstoff« und »letsGOING« gibt es unter folgenden Adressen.

<https://h2-wandel.de/>  
<https://letsgoing.org/>