Biologie und Technik

biotikum

Editorial

Die Zukunft der Biologie

Ich bin mir nicht ganz sicher, ob wir Menschen wirklich so intelligent sind, wie wir immer tun. Natürlich, wir sind wohl das intelligenteste Tier auf diesem Planeten. Und wir haben definitiv schon vieles beschrieben, erprobt, durch mathematische Formeln ausgedrückt, Studien dazu verfasst und Nobelpreise dafür verliehen. Doch offenbar reicht unsere Intelligenz nicht aus, um grundlegende Probleme der heutigen Welt zu lösen. Zum Beispiel dem Klimawandel Einhalt zu gebieten. Oder die Kriege die in verschiedensten Regionen entflammt sind zu beenden.

Klar, wir Menschen sind evolutiv nicht für die heutige Welt gemacht. Oder weshalb denkt ihr denn mögen wir Chips, Schokolade, Cola und all die Sachen so sehr? Unser Geschmackssinn ist eben an die Welt der Jäger und Sammler angepasst, als die perfekten Energielieferanten, besser bekannt als Fette und Zucker, noch seltener den Weg in unseren Magen fanden.

Die Biologie hinkt dem Homo sapiens stark hinterher und könnte längerfristig zu seinem Verhängnis werden. Denn wie uns die Wirtschaft ja täglich vor lebt, ist nur Wachstum akzeptabel, während Stagnation uns ins Verderben stürzt.

Nun gibt es wohl zwei Ansätze, dieses Problem zu lösen. Entweder wir helfen der Biologie etwas auf die Sprünge mit unseren eigenen Methoden, oder wir suchen uns ein anderes Medium des Fortschritts. Mehr zum letzteren dieser beiden Themen lest ihr im Artikel Update: Immortality (S.14). In Engineering Life (S.11) geht es um den anderen Approach: Wie können wir uns die Biologie zu Nutze machen und sie für unsere Zwecke verwenden? Schliesslich hat sich Matteo Delucchi gleich mit zwei technischen Aspekten befasst: Einerseits berichtet er uns auf S.9 von den sogenannten CloudLabs; vollautomatisierte Laboratorien die der biologischen Forschung helfen sollen konstanter, effizienter und gleichzeitig billiger zu werden. Zudem ist er unser Experte für Prüfungsstatistiken, die neuen, ausführlichen Grafiken findet ihr auf S.6.

Auch im VeBiS hat sich einiges getan. Wie unsere neue Präsidentin, Christina Ganter, zum Beispiel erreicht hat, dass auch die Bio-Erstis ab sofort schöne Labormäntel erhalten, erzählt sie euch im Interview auf S.4.

Schliesslich kann ich euch mit Freude das neue Biotikum präsentieren, das dank unserer vergrösserten Kommission nun unter anderem auch die neue Rubrik „Skurrile Biologie“ (S.18) beinhaltet. Auch gibt es natürlich wieder Fotografien von mir. Ihr findet sie diesmal ganz am Ende des Hefts.

Ich wünsche euch viel Spass beim Lesen!

Inhaltsverzeichnis

Interview mit Christina Ganter S.4

Prüfungsstatistiken S.6

Das Zukünftige Labor S.9

Engineering Life S.11

Update: Immortality S.14

Biokuriosum S.18

Landscapes S.22

Impressum

Herausgeber:
Verein der Biologie Studierenden
an der ETH Zürich (VeBiS)
HXE B 25
Postfach 142
ETH Hönggerberg
8093 Zürich

Chefredakteur:
Michel Schmidlin (ms)

Redaktion:
Matteo Delucchi (md)
Costanza Borrelli (cb)
Nico Florineth (nf)
Julia Schäfer (js)

Kontakt:
redaktion@vebis.ch

Interview
mit Christina Ganter

Hey Christina, stell dich doch bitte mal kurz vor für alle die, die dich noch nicht kennen.
Ich studiere Biologie mit biologischem Profil im 7. Semester im Bachelor. Da ich momentan nur ein paar Vorlesungen besuche, arbeite ich noch im Institut für Neuroinformatik an einem Projekt. Dabei geht es darum zu verstehen, wie Ratten bestimmte Regeln lernen und sich an Änderungen derselben anpassen.

Was brachte dich ursprünglich zum VeBiS?
Ich bin durch eine Freundin, die schon im Vorstand Mitglied war, zum VeBiS gekommen. Sie hat mir von den vielen verschiedenen Aktivitäten des Vereins erzählt und mich dann auch gleich als Helferin engagiert. Die Arbeit und das Team des VeBiS haben mir so gut gefallen, dass ich mich bei der nächsten Mitgliederversammlung zur Wahl für den Posten Studentisches stellte.

Wann war das / wie lange bist du jetzt schon im VeBiS?
Ich bin damals in meinem 3. Semester zum VeBiS als Helferin gekommen. Im Vorstand aktiv wurde ich vor gut 1.5 Jahren.

Was macht dir am meisten Spass im VeBiS?
Ich durfte schon an vielen interessanten Projekten und Aufgaben im VeBiS mitarbeiten. Was mir jedoch immer am meisten Freude bereitet ist, wenn ich sehe, dass unsere Projekte Erfolg haben. Seien das hilfreiche Prüfungsvorbereitungskurse, die Begrüssung und Einführung der neuen Biologie-Studierenden oder die super Stimmung an einer vom VeBiS organisierten Party.

Wie viele Stunden schätzt du, hast du bereits für den VeBiS gearbeitet?
Hui das ist schwierig, viele denke ich. Es ist aber auch abhängig von der Jahreszeit. Während dem Frühjahrssemester ist immer mehr los als im Winter.

Und wie viele Nächte im Büro verbracht?
Im Schnitt schon so einmal pro Woche. (Anmerkung der Redaktion: Es gibt dort kein Bett!)

Was machst du sonst noch so, ausser Studieren (?) und dich im VeBiS betätigen?
In meiner Freizeit spiele ich Badminton, (ab und zu) Gitarre und ich spiele Games auf Konsole und PC.

Als Vorstandsmitglied weiss ich, dass du sehr viel für den VeBiS machst. Ich habe auch schon um 2 Uhr morgens von dir eine Mail erhalten. Wie bringst du das mit deinem Alltag in Einklang?
Für mich ist der VeBiS keine zusätzliche Arbeit, sondern macht mir wirklich Spass. Wenn ich also spät abends noch Dinge für den Verein erledige, gehört das auch ein bisschen zu meiner Freizeitgestaltung.

Weshalb eigentlich der Wechsel vom Studentischen (+PR +Vize) zum Präsi (+PR)?
Wir haben an der Mitgliederversammlung vor ein paar Wochen wieder neue und motivierte Vorstandsmitglieder gewinnen können. Ich finde es wichtig, immer wieder frische Mitglieder zu gewinnen, welche auch dem Bachelorstudium noch sehr nahe sind. Dafür eignet sich ein Posten wie Studentisches besser als zum Beispiel Präsident. Deshalb habe ich den Posten Studentisches für jemand neues frei gegeben. Auch kommen im Ressort Präsidium wieder neue Aufgaben auf mich zu, die ich bisher noch nicht in Angriff nehmen konnte.

Wie hast du es eigentlich geschafft, dass nun auch die Bio-Erstis Labormäntel erhalten?
Ich bin nicht nur im VeBiS intern tätig, sondern auch die Studierenden-Vertreterin bei den Bio-Alumni. In meiner Rolle als dortiges Vorstandsmitglied bin ich mit Daniel Auerbach, dem Alumni-Präsidenten, in Kontakt gekommen. Gemeinsam mit ihm, haben wir das Projekt „Labormantel-Sponsoring“ gestartet. Mit seinen Kontakten und seiner Hilfe konnten wir mit Sigma-Aldrich Gespräche führen und haben schliesslich auf unsere Anfrage eine Zusage erhalten. Ich bin sowohl Sigma-Aldrich, als auch Daniel wahnsinnig dankbar für ihre grosszügige Unterstützung!

Hast du eigentlich eine „Vision“ für den VeBiS?
Eines meiner grossen Ziele habe ich mit dem „Projekt Labormantel-Sponsoring“ erreicht. Dies war seit mehreren Jahren ein grosser Wunsch des VeBiS, welchen ich diesen Sommer realisieren konnte. Ich werde noch sehen, welches Projekt ich als nächstes in Angriff nehme. Jedoch wird es immer eines meiner Ziele sein, im Namen des VeBiS für die Studierenden da zu sein und die Studierenden bestmöglich zu vertreten.

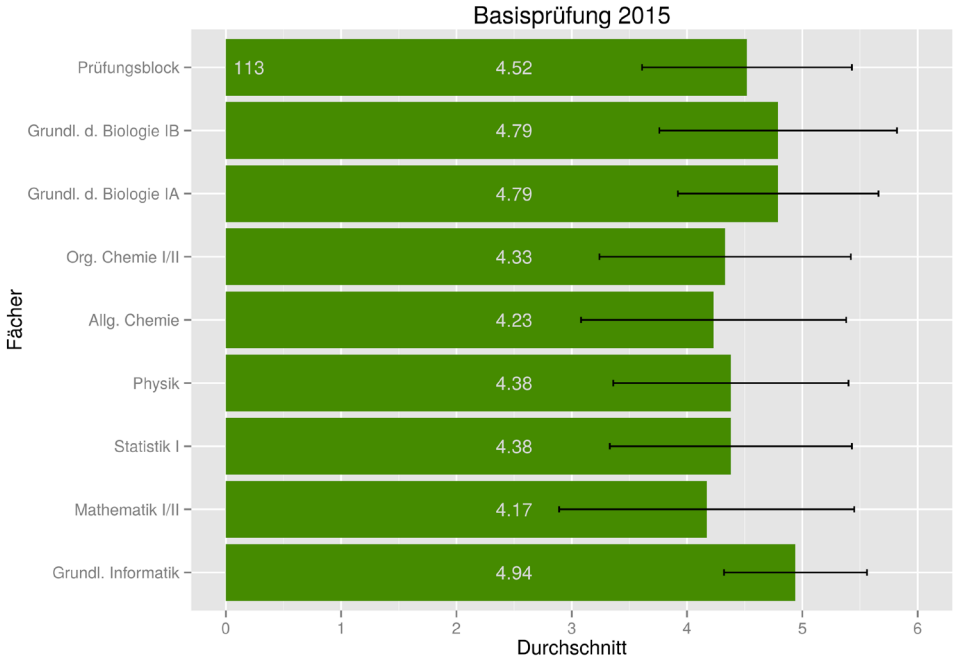
Christina Gantner, Präsidentin + PR
& Sponsoring beauftragte

Prüfungsstatistiken

Basisprüfung

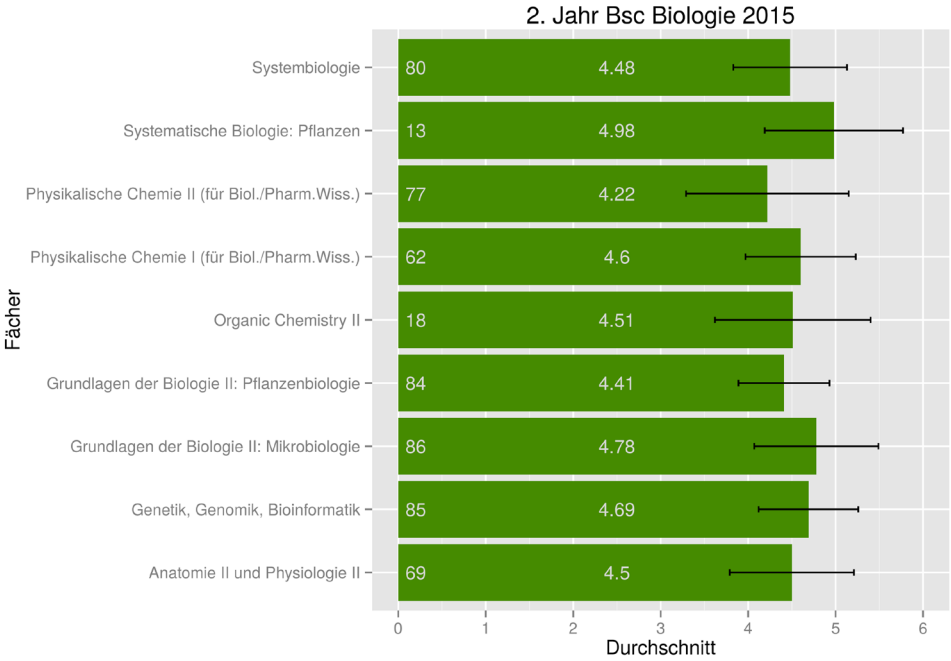
Es haben im Sommer 2015 66.5% der geschriebenen Basisprüfungen mindestens die Note 4.00 erzielt. Von den gesammt 113 Teilnehmern waren 21 Repetenten, 38.1% von denen haben im zweiten Anlauf nun doch bestanden.

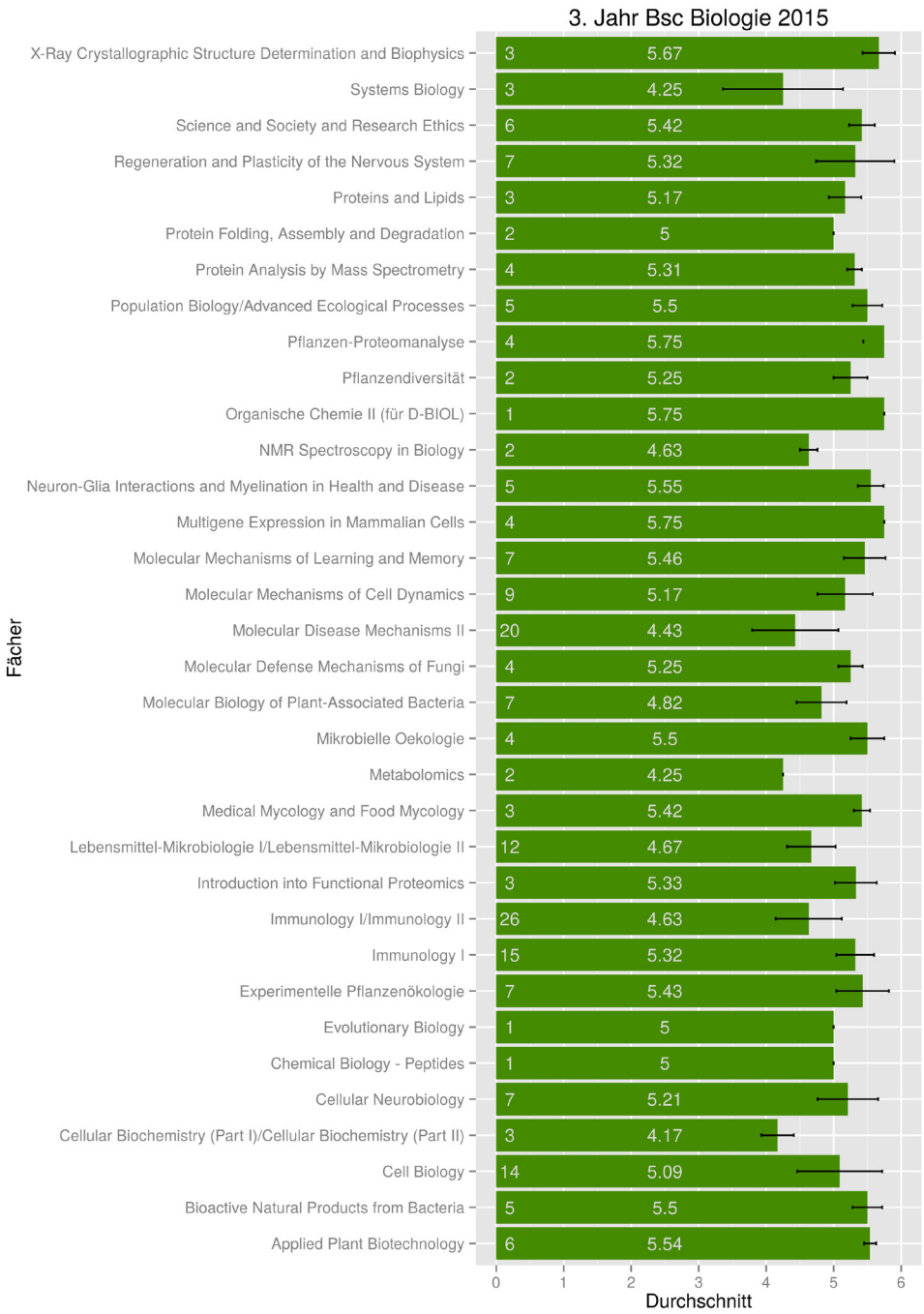
Herzliche Gratulation allen denen dies geschafft haben und viel Erfolg den neuen Repetenten.



2. & 3. Jahr

Die Zahl ganz links im grünen Balken zeigt die Anzahl absolvierter Prüfungen des jeweiligen Faches an und in der Mitte steht der Durchschnitt.




3. Jahr Bsc Biologie 2015
X-Ray Crystallographic Structure Determination and Biophysics 3 5.67
Systems Biology 3 4.25
Science and Society and Research Ethics 6 5.42
Regeneration and Plasticity of the Nervous System 7 5.32
Proteins and Lipids 3 5.17
Protein Folding, Assembly and Degradation 2 5
Protein Analysis by Mass Spectrometry 4 5.31
Population Biology/Advanced Ecological Processes 5 5.5
Pflanzen-Proteomanalyse 4 5.75
Pflanzendiversität 2 5.25
Organische Chemie II (für D-BIOL) 1 5.75
NMR Spectroscopy in Biology 2 4.63
Neuron-Glia Interactions and Myelination in Health and Disease 5 5.55
Multigene Expression in Mammalian Cells 4 5.75
Molecular Mechanisms of Learning and Memory 7 5.46
Molecular Mechanisms of Cell Dynamics 9 5.17
Molecular Disease Mechanisms II 20 4.43
Molecular Defense Mechanisms of Fungi 4 5.25
Molecular Biology of Plant-Associated Bacteria 7 4.82
Mikrobielle Oekologie 4 5.5
Metabolomics 2 4.25
Medical Mycology and Food Mycology 3 5.42
Lebensmittel-Mikrobiologie I/Lebensmittel-Mikrobiologie II 12 4.67
Introduction into Functional Proteomics 3 5.33
Immunology I/Immunology II 26 4.63
Immunology I 15 5.32
Experimentelle Pflanzenökologie 7 5.43
Evolutionary Biology 1 5
Chemical Biology - Peptides 1 5
Cellular Neurobiology 7 5.21
Cellular Biochemistry (Part I)/Cellular Biochemistry (Part II) 3 4.17
Cell Biology 14 5.09
Bioactive Natural Products from Bacteria 5 5.5
Applied Plant Biotechnology 6 5.54
Fächer
0
1
2
3
4
5
6
Durchschnitt

Das Zukünftige Labor

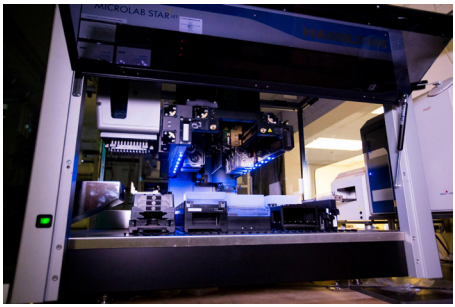
über den Wolken

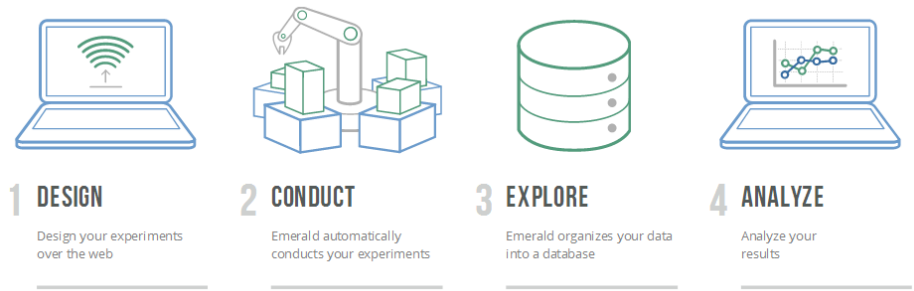
Durch die stetige Weiterentwicklung der Laborgeräte und der, mit dem immer steigenden Wissensdurst wachsende Informationsbedarf, schiesst die generierte Datenmenge aus Messungen immer weiter in die Höhe. Um diese Informationsflut zuverlässig handzuhaben, wird vermehrt auf Automatisierung und Zentralisierung von Abläufen im Labor gesetzt. Was sich früher nicht jeder leisten konnte, machen nun Jungunternehmer aus dem Silicon Valley einer grösseren Nutzergruppe zugänglich.

Durch die grossen Fortschritte in den Bereichen von Genomics, Proteomics und Systembiologie, wurden Wissenschaftlern neue Wege geöffnet, welche es ihnen erlauben viele Moleküle gleichzeitig untersuchen zu können. Dies hat dazu geführt, dass Unmengen an Daten und Informationen generiert werden. Um alle Informationen in einer angemessenen Zeit zuverlässig verarbeiten zu können, wird vermehrt die klassische Arbeit eines Studenten/Praktikanten oder Ph.D.s automatisiert. Es wird dadurch ebenfalls eine erhöhte Qualität der Daten erzielt, welche ein Mensch so nicht in stetiger Abfolge erreichen könnte, bzw. es zu hohe Kosten verursachen würde und die Arbeit stark repetitiv wäre.

Eine Automatisierung von Prozessen im Labor kann grundsätzlich auf zwei Ebenen ablaufen: Die Eine erlaubt es, einen höheren Umsatz an Proben in kürzerer Zeit umzusetzen (High Throughput Screening, kurz HTS). Eine Andere erzielt einen grösseren Datenumsatz (beispielsweise mehr Gene pro Untersuchung). Beides setzt teure und grosse Apparate und mehrheitlich standardisierte Tests voraus. Diese kostenintensiven Anschaffungen lohnen sich nicht in jedem Fall für jedes Labor. Hat ein Postdoc nur limitierte Ressourcen für seine Forschungsarbeit oder haben zwei innovative Studenten eine bahnbrechende Idee für ein Biotech Start-up, so ist es nicht immer einfach die finanziellen Mittel aufzutreiben um ihre Forschungen durchzuführen. In beiden Fällen lohnt es sich nicht oder ist schlicht nicht möglich, Geräte mit einem Wert im fünf- bis sechsstelligen Bereich anzuschaffen.

Genau aus diesem Problem heraus, haben sich diverse innovative Start-up's entwickelt. Alle haben einen gemeinsamen Grundgedanken: Das CloudLab. Dabei wird in Form einer Art Abo ein Stück von einem Laborroboter irgendwo in der Welt angeboten, wobei man vollen Zugang zu sämtlichen Ressourcen des jeweiligen Anbieters bekommt. Seien dies diverse Analysegeräte bis





hin zu Rechenleistung und Software. Man erstellt online ein Profil bei einem der vielen Anbieter. Wie dieses aussieht variiert stark, je nach Anbieter. Einige bieten eine bereits vorgefertigte Benutzeroberfläche an, bei anderen wird einem viel Spielraum gelassen um diese seinen eigenen Bedürfnissen anzupassen. Danach sendet man seine Proben an die Firma und kreiert das gewünschte Experiment online via Benutzerinterface oder Software.

Sobald die Proben angekommen sind, führt der Anbieter des CloudLab die Experimente exakt und vollumfänglich reproduzierbar nach den gewünschten Vorgaben aus. Die gewonnen Daten werden in einer Cloud abgespeichert. Einige Anbieter stellen sogar eine Vorbearbeitung durch eine eigene Software zur Verfügung. Schlussendlich werden die Proben zurückgesandt. Das ganze Prozedere kostet beispielsweise bei Emeralds Cloud Lab durchschnittlich 25$ pro Experiment.

Grundsätzlich eine sehr gute Option meiner Meinung nach, wenn man beschränkte finanzielle Ressourcen zur Verfügung hat, um seine gewünschten Forschungen durchzuführen. Die Auslagerung oder die Automatisierung von gewissen Prozessen im Labor können allgemein als Chance genutzt werden, da sich mehr Zeit für andere, nicht durch Roboter ersetzbare Arbeiten, ergibt und man so mit dem ohnehin immer schneller werdenden Informationsfluss auch bei praktischen Labortätigkeiten mithalten kann. *<md>*

Referenzen:
https://www.transcriptic.com/
http://www.cnet.com/news/science-labs-in-the-cloud-champagne-discoveries-beer-budget/
https://www.dnanexus.com/
http://www.cobas.ch/de_CH/home/products_services/cobas-8100-automated-workflow-series.html
https://www.cloudlab.us/
Science, 23.1.2003, Drug Discovery and Biotechnology Trends, by Peter Gwynne and Garry Heebner

Engineering Life

with synthetic biology

At the end of September, six ETH students boarded a Boston bound plane to attend the International Genetically Engineered Machine competition (aka iGEM). There, they joined the more than 2700 participants, from high school to graduate students, arriving from 250 universities around the world. All had one thing in common: they had spent their summer in the lab, working in small interdisciplinary groups, patching together genes to create biological systems which are not found in nature.

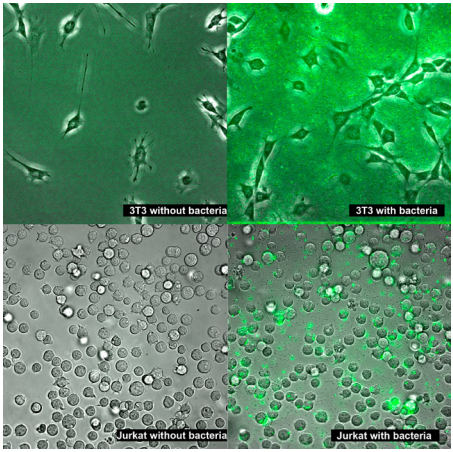
The Giant Jamboree Event (Photo by Justin Knight, iGEM Foundation)

„It was just like real life for three months. We spent the whole summer in our own lab in Basel, equipped with everything we could dream of." Lisa is a masters student in biochemistry and part of the ETH team at this year's iGEM along with Harun (computational biology), Anja, Anna, Charlotte and Mike (cell biology, biomedical engineering, immunology). The team is interdisciplinary and ethnically mixed: „We had someone from France, someone from Spain with Russian background - explains Harun - and I'm Canadian." Together, they carried out a project in synthetic biology, an emerging field that combines molecular biology techniques and engineering concepts, to design and synthetise engineered biological systems that process information, fabricate materials, produce energy and enhance human health.

Every year, the BSSE (Department of Biosystems Science and Engineering) in Basel forms a team to attend iGEM, a major synthetic biology competition that was initiated in 2004 at MIT. At the beginning of the competition season, every team receives a kit containing more than 1000 standard interchangeable DNA parts, called BioBricks, from the Registry of Standard Biological Parts. Working at their own university, teams use these parts like Lego pieces to build genetically engineered systems and implement them in living cells. In September, they attend the Giant Jamboree event in Boston to showcase their projects and apply for awards in different ‚tracks', including energy, environment, food and nutrition, manufacturing, health and medicine.

The ETH team project is called the MicroBeacon, a genetically engineered E. coli bacteria that produce GFP (green fluorescent protein) upon detecting circulating tumor cells (CTC) in the blood. The idea is to introduce a blood sample from a patient into a chip, where the MicroBeacon bacteria will detect cancer cells. The

goal is to provide a broadly applicable and cheap alternative to existing tests for CTC, an indicator of the first stage of metastasis. To get reliable results, the team had to engineer a system that would detect two different cancer markers, each of them activating a separate module. The first signal is increased lactate production by cancer cells carrying out anaerobic respiration. In the MicroBeacon, lactate triggers the production of the quorum sensing signaling molecule AHL, crucial in later steps of the analysis. Due to previous incubation of the blood sample with sTRAIL (a protein that induces apoptosis in cancer cells) CTC are apoptotic and therefore display the second signal, a general surface marker the MicroBeacons can detect and bind. „When several E.coli stick to the cell, they do quorum sensing and that results in the production of GFP."



Normal and genetically altered E. Coli bacteria

A problem the team had to face is that lactate is produced not only by cancer cells but by non-cancer cells too, so their second module would be triggered just over time, as lactate concentration naturally increased whether or not a cancer cell was present in the sample. „Cancer cells produce lactate at higher levels than normal cells do, so we introduced an incoherent feed-forward loop: When a protein reacts to lactate, a promoter is activated and shut off in a delayed manner." explains Harun. This mechanism acts as a sort of filter: only if the lactate production rate is high enough the second module is activated.

„We only had three months to work in the lab, which is not enough, so we don't have the whole system but still a lot of interesting parts." admits Lisa. „We used quite a lot of BioBricks but we also published a collection of promoters that we designed ourselves and that was awarded the Best Part Collection prize." They also won the Best Model prize, as Harun points out: „Along with actual lab work, we also modeled our entire genetic system computationally." Computational models are indeed a fundamental part of synthetic biology, where you build life from scratch. „It's basically a mathematical model of how the system works. It would be a big waste of money to do all these experiments taking up weeks when you can do a computational model over a few days. But there is also an interplay with the lab work itself, because these models need pa-

The ETH Team

rameters like rates or constants that you have to find out with actual experiments."

According to Harun, the team has almost enough data to get a publication, they just need to develop a working prototype. „So far we've shown that it works through our model but we didn't get to fully implement it in the lab." But now that the semester has started again, they all have gone back to their own projects. Hopefully, someone will continue their work and the MicroBeacons will become a routine test in the prevention of metastasis.

Such genetically engineered organisms that serve different causes are not science fiction any more. A few years ago, a team at UC Berkley used synthetic biology to develop strains of Saccharomyces cerevisiae (baker's yeast) to produce a precursor of artimisinin, the most effective drug against malaria. Artimisin is naturally produced by the plant Artemisia annua, however the supply of plant-derived artemisinin is unstable, which makes the industrial production expensive. This technology has the potential to reduce the cost of first-line antimalarial treatments to developing countries.

Synthetic biology enables us to engineer life in a test tube, it makes it possible not only to modify pre-existing organisms to enhance some characteristics but to create new ones from scratch. It has an enormous potential. It is thrilling, inspiring, unpredictable, controversial, and to some extent even dangerous. Like every new technology, it has the power to do both good and bad. It's only up to us. *<cb>*

References:
iGEM. (2015). Press Kit. Available: http://www.igem.org/Press_Kit. Last accessed 15th Oct 2015.

iGEM. (2015). Synthetic Biology Students Compete in iGEM 2015 Giant Jamboree. Available: http://www.prnewswire.com/news-releases/synthetic-biology-students-compete-in-igem-2015-giant-jamboree-300123862.html. Last accessed 15th Oct 2015.

Wikipedia. The Free Encyclopedia. (2015). Synthetic Biology. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Synthetic_biology. Last accessed 15th Oct 2015.

iGEM ETH Team 2015. (2015). Available: http://2015.igem.org/Team:ETH_Zurich. Last accessed 15th Oct. 2015.

Paddon et al. High-level semi-synthetic production of the potent antimalarial artemisinin. Nature 496, 528-532 (2013).

Update: Immortality

Mind Uploading

Es gibt Dinge, von welchen man weiss, dass sie sich nicht ändern lassen. Eine der wohl unangenehmsten Tatsachen ist, dass jeder irgendwann sterben wird. Die in vielen Religionen sehr zentrale Vorstellung von der Unsterblichkeit der Seele spendet vielen Menschen Trost. Was aber, wenn man mithilfe zukünftiger Technologie unabhängig von seinem Körper als Bewusstsein weiterleben könnte? Ein Mittel um das zu erreichen wäre das sogenannte Mind Uploading, welches in diesem Artikel vorgestellt wird. Um das Thema noch in einen grösseren Kontext stellen zu können, wird zuerst noch kurz Transhumanismus erläutert.

Transhumanismus

Transhumanismus beschreibt eine philosophische Denkrichtung, welche den Standpunkt vertritt, dass der gegenwärtige Mensch nicht seine endgültige Form darstelle, sondern bloss ein relativ frühes Stadium in seiner Entwicklung. Das Ziel sei dementsprechend, das volle menschliche Potenzial mittels technischer und wissenschaftlicher Errungenschaften auszuschöpfen und so bisherige Grenzen zu überschreiten. Dieses Streben nach Perfektion hat dabei verschiedenartige Zukunftsvisionen hervorgebracht, von denen sich einige möglicherweise ergänzen könnten, andere hingegen sollten eher als alternative Vorgehen aufgefasst werden.

Non biological immortality (NBI) & biological immortality

Wie bereits gesagt, ist das zentrale Bestreben des Transhumanismus, die Ketten des menschlichen Daseins zu sprengen. Die gravierendste Limitierung stellt hierbei der vermeintlich gewisse Tod dar. Doch wie genau erhoffen sich Transhumanisten die Schwelle zur Unsterblichkeit zu überschreiten?

Prinzipiell liesse sich die Unsterblichkeit auf zwei Wegen erreichen: Einerseits in Form biologischer Unsterblichkeit (Kopf-/Hirntransplantation, Anti-Aging-Medizin, Regenerative Medizin), andererseits als nicht-biologische Unsterblichkeit (NBI).

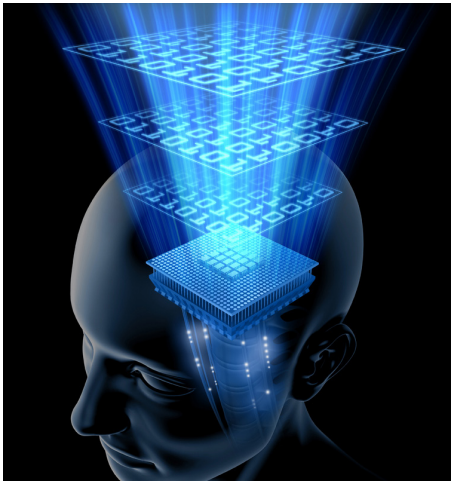
Die biologische Unsterblichkeit wirkt zwar auf den ersten Blick natürlicher, aber langfristig scheint sie keine Option zu sein. Das Resultat wäre zwangläufig eine massive Übervölkerung, die eine Fülle von Probleme mit sich brächte.

NBI - Mind Uploading

Was muss man sich nun aber unter NBI vorstellen? Mind Uploading lautet die Antwort. Die Kernidee besteht darin, das menschliche Bewusstsein von seinem biologischen Substrat (Gehirn) auf ein nicht-biologisches Substrat (bspw. Computerchip) zu übertragen. Individuen, welche sich dem Mind Uploading unterziehen würden, lebten anschliessend in einer virtuellen Realität, in der sie über virtuelle Körper verfügten und sogar lernfähig blieben. Weil das Bewusstsein nicht mehr an den vergäng-

lichen Körper gebunden wäre, könnten digitale Personen theoretisch ewig leben.

Die Denkgeschwindigkeit wäre konsequenterweise an die Leistung des verarbeitenden Rechners gekoppelt, sodass extrem komplexe Probleme innert kürzester Zeit gelöst werden könnten. Des Weiteren wäre es eine verhältnismässig kleine Herausforderung, die Kommunikation zwischen der virtuellen und der echten Welt zu ermöglichen. Somit wäre es also möglich Erkenntnisse, welche in ersten der Beiden gemacht wurden auch ausserhalb dieser verwenden zu können. Das setzte natürlich voraus, dass die virtuelle Realität eine extrem genaue Simulation der realen Welt wäre. Zudem sehen viele Vertreter der transhumanistischen Bewegung im Mind Uploading wegen dessen geringen Platz- und Energieverbrauchs eine potenzielle Lösung für das zu erwartende Überbevölkerungsproblem.



Auf dem Weg zum Mind Uploading gilt es jedoch noch einige Herausforderungen zu bewältigen. Zu diesen gehören unter anderem verschiedene technische/wissenschaftliche Faktoren und das Teleporterproblem, welche im Folgenden thematisierten werden.

Teleporterproblem

Das Teleporterproblem ist in diesem Kontext als Analogie zu verstehen und lautet kurz gefasst: Man stelle sich vor, es gäbe Maschinen, welche Teleportation ermöglichten. Eine Person, die sich teleportieren liesse, löste sich am Ort A komplett auf, wobei am Ort B sich im selben Moment eine exakte Kopie der selbigen Person formte. Die Person an Ort B wäre in jederlei Hinsicht identisch mit ihrer Vorlage, teilte also sogar ihre Erinnerungen. Das änderte jedoch nichts an der Tatsache, dass sie nur eine Kopie des Originals wäre. Für die wagemutige Person am Ort A wäre das Wissen um ihr künftiges Replikat kein wirklicher Trost angesichts ihres bevorstehenden Todes.

Das Teleporterproblem veranschaulicht eine sehr ähnliche Problematik, welche im Zusammenhang mit Mind Uploading auftritt: Während des Mind Uploadings müsste die Gesamtheit der für das Bewusstsein relevanten Informationen vom Gehirn auf das nicht-biologische Substrat übertragen werden. Diese Übertragung bedeutet wie in der beschriebenen Analogie das Auslöschen an einem Ort und das Neuerschaffen (wenn auch in anderer Form) an einer anderen Stelle.

Die Problematik der Erhaltung des subjektiven Ichs, welche im Rahmen des Teleporterproblems auftreten würde, basiert darauf, dass zwischen dem Original und dem Replikat keinerlei Kontinuität bestünde. In der beschriebenen Analogie scheint es fast unmöglich zu sein eine solche Kontinuität zu ermöglichen, beim Mind Uploading sieht das hingegen anders aus. Dynamic brain switch (DBS) ist

eine rein hypothetische Methode, welche verspricht die benötigte Kontinuität des Bewusstseins zu gewährleisten. Um das zu erreichen, müsste man in der Lage sein das Gehirn und das nicht-biologische Substrat zu koppeln. In dem resultierenden zusammengeführten Bewusstsein funktionierten die beiden Komponenten als eine komplexe Einheit. Anschliessend würde mit dem Transfer begonnen, wobei alle nötigen Informationen im Gehirn graduell gelöscht und gleichzeitig auf dem nicht-biologischen Substrat gespeichert würden. Da die beiden Substrate als Einheit funktionierten, könnte das Bewusstsein während der Übertragung ohne Unterbruch bestehen bleiben und das subjektive Ich überlebte im Idealfall.

Wissenschaftliche und technische Herausforderungen

Es ist keine Überraschung, dass für die Umsetzung des Mind Uploadings eine für heutige Verhältnisse enorme Rechenleistung benötigt wäre. Dabei wäre es auch wünschenswert, den Stromverbrauch solcher Supercomputer niedrig zu halten. Ein weiterer Punkt betrifft die virtuelle Welt, in welcher die Uploads lebten. Diese müsste möglichst real sein, was einen immensen Programmieraufwand bedeutete.

Es liegt auf der Hand, dass der Forstschritt in den Neurowissenschaften für das Mind Uploading ein essenzielles Schlüsselstück darstellt. Bevor die Funktionsweise des Gehirns nicht bis ins letzte Detail erforscht wurde und modelliert werden kann, sollte es keinesfalls möglich sein das Gehirn zu scannen und so zu digitalisieren. Zudem müsste auch noch erfolgreich an einem geeigneten nicht-biologischen Substrat für das Bewusstsein geforscht werden. Wenn das Ziel sogar lautete, in der simulierten Welt Wissenschaft betreiben zu können, müsste zuvor noch das Verständnis naturwissenschaftlicher Grundlagen auf ein völlig neues Level gehoben werden, um die grundlegenden Prozesse genügend genau zu simulieren zu können.

Für die Durchführung des Transfers wären gemäss dem DBS-Ansatz sowohl in-vivo bildgebende als auch in-vivo stimulierende Einheiten benötigt, die während der Übertragung für das Lesen, Schreiben und Löschen von Information verantwortlich wären. Mögliche Kandidaten für diesen Zweck wären Nanoroboter oder auch weiterentwickelte Methoden der Magnetresonanztomographie, welche nebst ihrer bildgebenden auch stimulierende Funktion besässen.

Mein Fazit

Was klar ist: Mind Uploading bleibt auch in näherer Zukunft noch Science Fiction, da viele der Probleme, die es zu bewältigen gäbe, vorerst vermutlich ungelöst bleiben. Es stellt sich natürlich auch die Frage, ob die Technologie jemals den Stand erreicht, der für das Mind Uploading benötigt wäre.

Die Ungewissheit bezüglich der langfristigen wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung stellt hierbei aber nicht nur ein Problem beim Mind Uploading dar, sondern auch bei viele andere transhumanistischen Überlegungen. Trotzdem halte ich sowohl Mind Uploading als auch Transhumanismus im Allgemeinen für sehr interessante Themen, welche durchaus zu faszinieren wissen. Lesern, die mehr zum Thema Transhumanismus wissen wollen, empfehle ich die Website www.hplusmagazine.com. *<nf>*

Quellen:
1) http://hplusmagazine.com/transhumansit-faq/#answer_23, 15.10.2014
2) http://hplusmagazine.com/2014/06/23/proposal-dynamic-brain-switching-as-a-method-to-maintain-consciousness-during-mind-uploading/, 17.10.2015
3) http://hplusmagazine.com/2015/04/16/mind-uploading-and-the-teleportation-problem/, 21.10.2015

Biokuriosum

Allerhand Skurriles aus der Welt der Biologie

Das Allerschönste an der Biologie ist doch, dass diese Disziplin immerzu neue Überraschungen für uns bereithält. Die scheinbar unendliche Vielfalt, die unsere Umwelt prägt, hat im Zuge der Evolution unglaublich faszinierende und manchmal auch skurrile Formen hervor gebracht, die wir noch längst nicht alle kennen. Ständig werden von Forschern aus aller Welt neue Erkenntnisse über die verschiedensten Teilgebiete der Biologie gewonnen, von denen uns Studenten die ein oder anderen schliesslich im Vorlesungssaal begegnen. Im Folgenden sind einige ausgewählte Entdeckungen und Forschungsergebnisse aufgelistet, die euch bis jetzt möglicherweise noch unbekannt gewesen sind, die man euch aber auf keinen Fall vorenthalten sollte!

Schildkröten und ihre „besonderen“ Gaben

Schildkröten sind trotz ihrer meist eher langsamen Bewegungen an sich schon unglaublich faszinierende Tiere. Sie kommen in verschiedenen Regionen der Welt sowohl unter Wasser als auch auf dem Land vor und nehmen dabei unterschiedliche Phänotypen und Verhaltensweisen an. Die Galapagos Riesenschildkröte ist wohl eine der bekanntesten VertreterInnen dieser Ordnung. Doch wusstet ihr zum Beispiel, dass die Halslänge dieser Schildkröten eine massgebende Rolle in der Partnerwahl spielen kann? Kommt es zwischen zwei Männchen zum Kampf um ein weibliches Exemplar, siegt diejenige Schildkröte, die den Hals am weitesten ausstrecken kann.

Eine faszinierende Gabe besitzt die weniger bekannte Fitzroy-River-Schildkröte, von Einheimischen liebevoll „bum breathing Turtle“ genannt. Grund dafür ist ihre Fähigkeit unter Wasser zu atmen, indem sie Sauerstoff aus dem Wasser über die Kloake aufnehmen können und so nicht auftauchen müssen, um Luft zu holen. Praktisch, nicht?

Über Tiere und Rauschmittel

Dass Schimpansen, die zu den nächsten noch lebenden Verwandten des Menschen gehören, uns erstaunlich ähnlich sein können, haben wohl die meisten von uns schon im Alltag bemerkt. Nun wollen Wissenschaftler jedoch ein weiteres Phänomen entdeckt haben, das manchen unter uns noch mehr mit diesem Tier verbindet: Wild lebende Schimpansen in Westafrika berauschen sich offenbar absichtlich an vergorenem Saft aus Palmen, den sie mittels Palmwedel als Trinkgefässe zu sich nehmen. Dieser Saft, aus dem auch Palm-

wein hergestellt wird, enthält mit ungefähr 6.9% Alkohol so viel wie ein starkes Bier.

Ein ähnlich lasterhaftes Verhalten zeigen BBC-Aufnahmen einer Gruppe junger Delfine, die einen aufgeblasenen Kugelfisch in ihren Schnabel nehmen, sorgfältig darauf herumkauen und ihn schliesslich an ihre Kumpels weiterreichen. Von Kugelfischen ist bekannt, dass sie in bedrohlichen Situationen Tetrodotoxin, ein auch für Menschen tödliches Nervengift, ausstossen. Forscher nehmen an, dass die jungen Delfine kleine Mengen dieses Giftes genutzt haben, um sich in einen tranceähnlichen Zustand zu versetzen. Angeblich seien die Meeressäuger nach dem Konsum des Giftes zur Meeresoberfläche geschwommen und hätten dort äusserst fasziniert ihr eigenes Spiegelbild betrachtet. Über so ein Verhalten können wir natürlich nur den Kopf schütteln!

Ausgerechnet Quallen

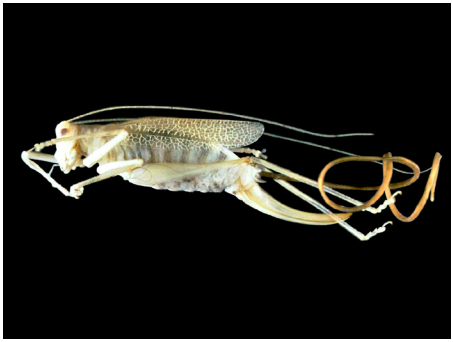
Unsterblichkeit hat die Menschheit schon seit jeher fasziniert und auch heute träumen noch viele vom ewigen Leben. Nun haben ausgerechnet Quallen, die ja nicht gerade zu den beliebtesten Lebewesen, die auf unserer schönen Erde wandeln, gehören, diese Unsterblichkeit erreicht. Bei Individuen der Art Turritopsis dohrnii, auch als „unsterbliche Qualle“ bezeichnet, werden vor ihrem Absterben Zellen ihres Aussenschirmes durch Transdifferenzierung zum Keim eines neuen Polypen. Durch diese sogenannte „Rejuvenation“ kann so bei optimalen Bedingungen der gesamte Lebenszyklus immer wieder durchlaufen und so theoretisch Unsterblichkeit erlangt werden. Turritopsis dohrnii kommen in gemässigten bis tropischen Regionen der Weltmeere vor.

Blaulicht - das neue Rotlicht

Unter dem Namen „EROS“ haben Forscher am Departement Biosysteme in Basel einem Problem, welches viele Männer belastet, über das man jedoch kaum spricht, den Kampf angesagt. Vor allem ältere Männer sind von der sogenannten erektilen Dysfunktion betroffen, sie wird durch diverse Faktoren wie zum Beispiel Diabetes, Hormonstörungen oder Querschnittslähmung verursacht. Die Forscher wollen nun ein Genkonstrukt gefunden haben, welches diesem Problem Abhilfe schaffen soll. Dieses Konstrukt soll, nachdem es in den Schwellkörper injiziert worden ist, unter Einwirkung von UV-Licht zur gewünschten Erektion führen.

An Tieren wurde das Mittel bereits mit Erfolg getestet, an Rattenmännchen führte die Injektion in Kombination mit UV-Lampen zum gewünschten Ergebnis. An Menschen wurde das Konstrukt bis anhin noch nicht getestet, seine Entdecker sind jedoch zuversichtlich, dass es funktionieren und bald einsatzfähig sein wird. Wir werden die Entwicklung des Projekts natürlich weiterverfolgen und drücken jetzt schon die Daumen, dass es klappt!

Von unangenehmen Gästen



Saitenwürmer, in der Fachsprache Nematomorpha genannt, kommen sowohl

im Süsswasser als auch im Ozean vor und können bei einem Durchmesser von nur wenigen Millimetern eine Länge von maximal zwei Metern erreichen. Die Jungtiere dieses Stammes kennen eine parasitäre Lebensform, sie bohren sich über weiche Stellen in ihre Wirten, meist Insekten wie zum Beispiel Heuschrecken, ein oder werden von diesen über die Nahrung aufgenommen. Kurz bevor die Jugendentwicklung abgeschlossen ist, beeinflusst der heranwachsende Parasit das Gehirn seines Wirten derart, dass sich dieser, scheinbar voller Todessehnsucht, ins Wasser stürzt. Der junge Saitenwurm kann nun austreten und sich im wässrigen Milieu, seinem natürlichen Lebensraum, mit anderen Saitenwürmern paaren. Pfui! So einen Gast wünscht man wohl nicht einmal seinem ärgsten Feind…

Wir hoffen natürlich, dass euch diese Biologielektion der etwas anderen Art gefallen hat und ihr dabei auch das ein oder andere gelernt habt. An einer Prüfung wird euch dieses Wissen wahrscheinlich eher weniger nützen, dafür hat es euch wieder einmal gezeigt, wie kurios unsere gute Erde doch manchmal sein kann! <js>

Quellen:
https://de.wikipedia.org/wiki/Schildkr%C3%B6ten
https://en.wikipedia.org/wiki/Fitzroy_River_turtle
http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/alkohol-wilde-schimpansen-trinken-literweise-palmwein-a-1037988.html
http://www.natureworldnews.com/articles/5495/20140102/dolphins-use-pufferfish-toxin-achieve-trance-state-video.htm
https://de.wikipedia.org/wiki/Turritopsis_dohrnii
https://www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2015/03/mm-blaulicht.html
https://de.wikipedia.org/wiki/Saitenw%C3%BCrmer

Abbildungen:
1) http://www.schildkroete.net/galapagos-riesenschildkroete/
2) https://de.wikipedia.org/wiki/Saitenw%C3%BCrmer

MITTWOCHS FILM

Campus Hönggerberg, **HIT E 51**
(Siemens Auditorium)
Barbetrieb ab 18.45 Uhr
Filmstart 19.15 Uhr
Alle Filme in **Originalsprache** mit deutschen Untertitel
Gratis -.- Freier Eintritt

Präsentiert durch die Fachvereine:
AIV, architektura!, GUV, VCS, VeBiS & VIAL

ethz.ch/mittwochsfilm

Landscapes

der Natur auf der Spur

Als ich begann zu fotografieren, knipste ich noch alles Mögliche. Tiere, Menschen, Stillleben, Architektur, Strassenszenen und Landschaften, fotografisch interessierte mich das alles etwa gleich. Doch in den Jahren danach entwickelte sich langsam eine Präferenz für die Schönheit unseres Planeten, so wie er ohne uns Menschen wäre. Will heissen: In meinen Aufnahmen habe ich stets versucht den Menschen und die Spuren die er hinterlässt weg zu lassen. Zur Not auch mit dem Kopierstempel in Photoshop. Hauptsächlich habe ich meine Bilder auf Wanderungen, die ich mit meiner Familie unternahm, gemacht. Und mit den Jahren entwickelte ich mich weiter, doch auch meine Ansprüche an mich und meine Bilder wuchsen. Mit der Zeit merkte ich, dass ich die Bilder, die ich eigentlich machen wollte, nicht machen konnte auf den Wanderungen mit meiner Familie. Die Orte stimmten, doch nicht die Zeiten. Denn in ihrem schönsten Kleid zeigt die Natur sich tendenziell, wenn der Mensch nicht zugegen ist. Und so tauscht der Landschaftsfotograf einen Anteil seines Schlafs gegen die Chance auf ein gutes Bild und geht spät ins Bett – wenn überhaupt – und steht früh auf. Denn das schönste und beste Licht zeigt sich dann, wenn die Sonne sich in der Nähe des Horizonts befindet. Ausserdem hinkt die Kameratechnik dem Menschen noch ganz schön hinter her* und so muss man fotografieren, wenn auch die Kamera aufnehmen kann, was man selbst sieht. Inspiriert durch den amerikanischen Fotografen Ben Horne, der mit seiner analogen Grossformatkamera und einem grossen Rucksack regelmässig verschiedene Nationalparks bereist, habe auch ich begonnen, Wanderungen und Reisen zu unternehmen, auf denen ich meinen Tag voll und ganz der Fotografie widmete. Einige der Ergebnisse könnt ihr auf den nächsten Seiten sehen, eine kurze Geschichte zu jedem Bild findet sich auf der letzen Seite. Und falls euch danach nach mehr ist, würde es mich freuen, euch mehr Bilder auf Instagram, Facebook und 500px präsentieren zu können. Folgt dazu einfach den Links und QR-Codes weiter unten. Über neue Follower und Likes freue ich mich immer sehr! *<ms>*

https://www.facebook.com/Michel-Schmidlin-407848829297749/

https://instagram.com/michelvonloneberga/

https://500px.com/michelschmidlin

Blutmond über dem Zerfreilahorn (S.23)

Als ich zufällig vom Blutmond in der Zeitung las, war für mich ziemlich schnell klar, dass ich diese Nacht mit Fotografieren verbringen würde, koste es was es wolle. Ich wollte schon lange zum Zerfreilahorn, dem hier erkennbaren Berg, welches mir vor einigen Jahren auf einer Wanderung schon sehr gefiel, zurückkehren und ich sah dies als die Gelegenheit. Die Fahrt bis dorthin dauerte etwas mehr als zwei Stunden. Und als wir ankamen konnte man durch die dicke Nebelsuppe rein gar nichts sehen. Ich war etwas enttäuscht, da ich nun den ganzen Weg für nichts gemacht hatte. Doch fürs Umkehren war es nun auch schon zu spät. Und so legten wir uns im Kofferraum auf unsere Isomatten und schliefen ein paar Stunden. Als ich dann vom Wecker geweckt wurde und nach draussen schaute, konnte ich den Mond durch die Wolken scheinen sehen. Ich entschloss mich, dem ganzen doch noch eine Chance zu geben und stieg aus. Und da sah ich, dass sich praktisch die gesamte Wolkendecke aufgelöst hatte und der Mond und die Sterne wunderbar zu sehen waren…

Cabot Trail (S.24)

Kanadas Ostküste im Spätwinter ist ein sehr ruhiger Ort. Touristen sucht man vergebens und auch sonst scheinen die Leute nicht sehr aktiv zu sein zu dieser Jahreszeit. Nur Leute, die relativ kälteresistent sind und Schneeschuhe besitzen, gehen dann noch auf Wanderungen oder so wie ich an diesem Morgen ans Meer um den Sonnenaufgang zu fotografieren.

Mt. Robson (S.25)

Als ich mit dem Auto über einen Pass in den Mt. Robson Provincial Park fuhr und den Namengebenden Berg zum ersten Mal sah, schoss mir nur ein Wort durch den Kopf: Massiv. Der noch mit etwas Schnee bedeckte Gipfel des mit knapp 4000 m.ü.M. höchsten Berges in den kanadischen Rockies ist einer der beeindruckendsten Berge, die ich jemals gesehen habe. Wie ein riesiger Klotz sitzt er dort zwischen Wäldern, Seen und anderen Gipfeln und stellt sie alle in den Schatten. Für mich war klar, dass ich hier eine Nacht verbringen würde. Dies hier ist das Bild, welches ich vom Sonnenuntergang bekam.

Irischer Sonnenaufgang (S.26)

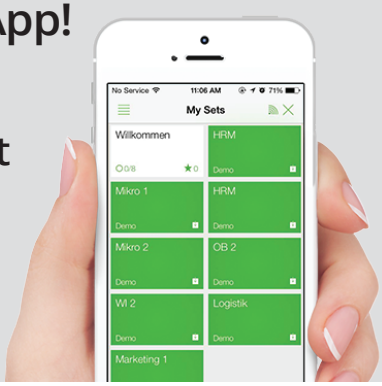
Während ich in Irland war diesen Sommer, habe ich viele schöne Sonnenauf- und Untergänge gesehen. Doch dieser hier war einer der Schönsten überhaupt. Die Wolken schienen förmlich zu brennen, entzündet von der Hitze der aufsteigenden Sonne. Ich hatte in der Nähe in meinem Zelt geschlafen und mir schon am Vorabend überlegt, dass der Farbenmix aus Ulex (gelb), Erica cinerea und Calluna vulgaris (beide violett) schön zu einem Sonnenaufgang passen würde. Diese Szene war der Start in einen wunderbaren Morgen. Nach einiger Zeit Fotografieren und im warmen Sonnenlicht liegen, setzte ich mich wieder in mein Zelt und ass ein kleines Frühstück. Während dessen regnete es ein wenig, doch als ich dann fertig war und begann meine Sachen zu packen, war das auch schon wieder vorbei. Als ich dann aus dem Zelt kroch, hatte sich ein sehr klarer Regenbogen direkt hinter meinem Zelt gebildet.

KKarten in den Fächern:

- Grundlagen der Biologie 1A
- Grundlagen der Biologie 1B
- Grundlagen der Biologie 2 (Zellbiologie)
- Organische Chemie 1&2
- Physik für Bio & Pharma
- Evolutionsbiologie
- Grundl. Anatomie & Physiologie Teil 1 (HS) und Teil 2 (FS)
- Pharmakologie & Toxikologie
- Allgemeine Biologie 1, 2, 3 (Ökologie), 4 (Diversität)
- Mikrobiologie & Biochemie
- Nutritional Science
- Pedosphäre
- EPS
- Grundzüge des Rechts
- Elektrotechnik Teil 1 (HS) und Teil 2 (FS)

Lade Dir jetzt die Uniseminar App!

- Kostenlos
- Vollversion zu jedem gekauften Set

Jetzt bei Google play

Erhältlich im App Store