

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

**zh
aw**

**Life Sciences und
Facility Management**

**IBT Institut für
Biotechnologie**

Bachelor- arbeiten 2013

Inhaltsverzeichnis

5 Vorwort

Die Diplomandinnen und Diplomanden

6 Ahmeti Mukadeze

7 Birrer Sibylle

8 Bolinger Matthias

9 Bräm Sarah

10 Brühlmann Béla

11 Drews Viviane

12 Eisendle Michael

13 Fitze Mirjam

14 Flückiger Manuela

15 Fortunati Ruby

16 Gambon Pascal

17 Haubensak Michael

18 Heer Dominique

19 Hufschmid Martina

20 Kalberer Monika

21 Kislinger Severin

22 Krieg Stephanie

23 Lampart Rebekka

24 Locher Sabine

25 Lüönd Remo

26 Murtaj Valdet

27 Ottinger Melanie

28 Pedrussio Simona

29 Perepelitsa Nadezda

30 Sallak Oliver

31 Schmid Simon

32 Scholl Noëmi

33 Sivagulanathan Sahithiya

34 Stadler Marina

35 Stenger Chantal

36 Straumann Marcel

37 Stupan Sara

38 Suppiger Christian

39 Viviani Mirta

40 Weiss Fabian

41 Wüthrich Jacqueline

42 Wydler Dario

43 Zuber Nicole

44 ALUMNI ZHAW Life Sciences

45 ... und weiter geht es mit
Weiterbildung!

46 Master-Studium in Life Sciences

47 Vertiefung Pharmaceutical
Biotechnology

48 Absolventenporträt:
Hannah Killer

49 Absolventenporträt:
Sebastian Rothe

50 IAESTE: Ausländerfahrung –
mehr als Horizonsweiterung!

52 Bleiben Sie in Verbindung

53 Kontaktformular



Die Absolventinnen und Absolventen des Studienjahrganges 2013

Vorwort

Wädenswil, im November 2013

Liebe Absolventen und Absolventinnen des BT10,

«Herzlichen Glückwunsch» zu Eurem heutigen Diplom als «Bachelor of Sciences ZFH in Biotechnologie».

Eurer Fachkenntnisse habt Ihr Euch über die vergangenen Jahre sehr schnell und mit starkem Leistungswillen angeeignet. Klare Entscheidungen waren Euch immer sehr wichtig, bei denen es um ganzheitliche Lösungen ging. In der Chinesischen (Lebens-) Philosophie fasst man diese Betrachtungen unter der folgenden Erklärung zusammen:

«Yin und Yang bezeichnen «Gegensätze» in ihrer wechselseitigen Bezogenheit als eine Gesamtheit, einen ewigen Kreislauf. Daher können sie zur Erklärung von Wandlungsvorgängen und Prozessen und zur Darstellung der gegenseitigen Begrenzung und Wiederkehr von Dingen benutzt werden»

Weiter habt Ihr in vielen Situationen Pioniergeist bewiesen, ob in aktivem verantwortlichem Selbststudium, in selbst organisierten Wissenschafts- oder Industriepraktika während der Semesterferien oder im Schreiben von Bachelorarbeiten an unseren ausländischen Partnerinstituten.

Und das dieser Pioniergeist Euch immer erhalten bleibt, das wünschen wir Euch für Euren zukünftigen Berufs- und Karriereweg.

In diesem Sinne: Viel Glück und Erfolg !!



Susanne Dombrowski

Studiengangleiterin Institut für Biotechnologie

Charakterisierung von öligen Suspensionen anhand ihrer rheologischen Eigenschaften und ihres Sedimentationsverhaltens



Diplomandin	Mukadeze Ahmeti
Korrektorin ZHAW	Barbara Eng-Kämpfer, MSc pharm. Biotechnologie
Korrektorin extern	Yanitsa Miteva, Dipl. Pharmazeutin, Aenova

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Investigation of water quality with bioassays in reference to micropollutants upstream and downstream of wastewater treatment plant outfalls



Diplomandin	Sibylle Birrer
Korrektorin ZHAW	Lona Mosberger
Korrektorin extern	Dr. Cornelia Kienle, Oekotoxzentrum Eawag

The water quality in Swiss water bodies reaches a high standard. However, since a few years trace substances, called micropollutants, are detected in very low concentrations (nanograms per liter to micrograms per liter) in surface waters. Since it is proven by several studies that these compounds can affect the aquatic ecology, the Federal Office for the Environment (FOEN) decided in 2009, that 100 waste water treatment plants WWTPs in Switzerland must be updated in order to ameliorate the removal of micropollutants out of sewage water. To investigate the impact of these plant renewals on the water quality, a project called EcolImpact was initiated by the water research institute named Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag).

The present bachelor thesis was conducted in the scope of this project. The aim of the thesis was to investigate the impact of micropollutants on the feeding activity of caged *Gammarus fossarum* by utilizing an in situ bioassay in four streams adjacent to different WWTPs (Sévery, Hochdorf, Buttisholz, Herisau). Furthermore, strategies should be established to enhance the applicability of the bioassay. At the study site Buttisholz the mean feeding rate downstream of the WWTP was significantly lower ($P = 0.0024$) than upstream. However, at all other study sites no significantly reduced feeding rates could be measured downstream of the associated WWTP. In Hochdorf the mean feeding rate downstream of the WWTP was even higher

than upstream (but not significantly). Additionally, the feeding rates could not be determined at the deployment site Herisau, as the majority of the leaves (standardised nourishment for the gammarids) were heavier after the cage deployment than before. As recommendations for the amelioration of the in situ bioassay it can be stated that a less fragile leaf species would be easier to handle. Moreover, an anesthetic for the gammarids should be considered in order to daze the animals before the drying. Furthermore, it is advisable to increase the replicates per study site. Besides, further efforts shall be made in the culturing of gammarids in the laboratory. A more efficient procedure for the conditioning of the leaves would also be an asset.



Abb. 1: The test organism *Gammarus fossarum*.



Abb. 2: The installed cage systems in the brook.

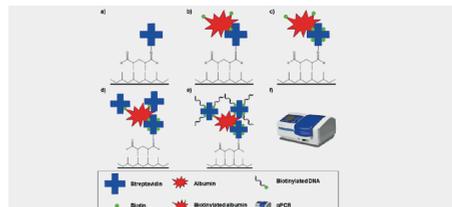
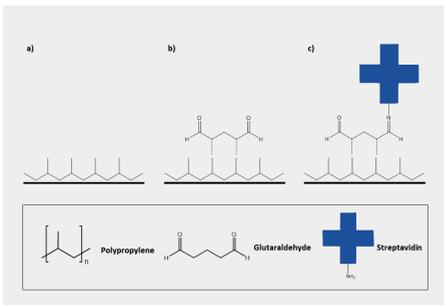
Sensitive protein detection (Arbeit wurde auf Englisch verfasst)



Diplomand	Matthias Bolinger
Korrektoren ZHAW	Prof. Dr. Jack Rohrer, MSc Patrick Sadri

Intrazelluläre Proteine, welche als Zielort das Lysosom haben, gelangen aufgrund von Mannose-6-Phosphat in ihrer Zuckerstruktur zu ihrem Zielort. Mannose-6-Phosphat-haltige Proteine wird durch den Mannose-6-Phosphat Rezeptor erkannt und zum Lysosom transportiert. Diese Rezeptoren sind an verschiedenen Zellkompartimenten und auch an der Zelloberfläche zu finden. Dadurch ist es auch möglich, dass Mannose-6-Phosphat enthaltende Proteine von außerhalb der Zelle aufgenommen werden. Das Lysosom ist auch dafür verantwortlich von Zellen aufgenommene Krankheitserregern in deren Bestandteile zersetzen. Diese Teile können für eine Immunreaktion auf der Zelloberfläche präsentiert werden. In Versuchen wurde gezeigt, dass Proteine, welche Mannose-6-Phosphat beinhalten eine immunogene Wirkung haben können.

Die Aufnahme von Mannose-6-Phosphat-haltigen Proteinen kann mit einem zellbasierten Assay nachgewiesen werden. Dafür ist ein sehr sensibler Proteinnachweis nötig. Für diesen Nachweis musste einerseits das Zielprotein biotinyliert werden und andererseits mussten Polypropylen PCR-Röhrchen mit Streptavidin beschichtet werden. Diese beiden Methoden können aufgrund der sehr starken Bindung zwischen Biotin und Streptavidin auf der Polypropylen Oberfläche gebunden werden. Durch ein mit DNA gekoppeltes Streptavidin Molekül kann mit einem qPCR-Nachweis (Quantitative Polymerase-Kettenreaktion) sehr geringe Mengen dieser DNA nachweisen kann, genauer gesagt nur 10 DNA-Moleküle pro Probe könne nachgewiesen werden. Der qPCR-Nachweis wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Sergio Schmid von der Fachhochschule Westschweiz (HES-SO) entwickelt.



Streptavidin-Beschichtung der Polypropylen PCR-Tubes
a) Polypropylenoberfläche, b) Glutaraldehyd interagiert via Van-der-Waals Kräfte (gestrichelte Linien) mit der Polypropylenoberfläche, c) Glutaraldehyd bildet starke kovalente Bindungen mit den Aminogruppen des Streptavidins

Bindung von biotinyliertem Albumin an eine mit Streptavidin beschichtete Oberfläche zu Detektion mit biotinylierter DNA
a) Streptavidin beschichtete Oberfläche, b) Bindung von biotinyliertem Albumin, c) Sättigung der freien Bindungsstellen mit Biotin, d) Binden von Streptavidin an Biotinmoleküle des Albumins, e) Biotinylierte DNA als Nachweismolekül bindet an die freien Bindungsstellen des Streptavidins, f) Quantifizierung der DNA mittels qPCR

Entwicklung eines bioautographischen Xanthin Oxidase HPTLC Assays zur Prüfung auf inhibierende Wirkung von Pflanzenextrakten und Naturstoffen



Diplomandin	Sarah Bräm
Korrektor/-in ZHAW	Prof. Dr. Beat Meier, Dr. Evelyn Wolfram
Korrektorin extern	Dr. Cornelia Kienle, Oekotoxzentrum Eawag

Das Molybdänhaltige Flavoprotein Xanthin Oxidase katalysiert die Oxidation von Hypoxanthin und Xanthin zu Harnsäure unter der Bildung von Superoxid Radikalen und Wasserstoffperoxid. Eine Überproduktion dieser Reaktionsprodukte im menschlichen Körper wird assoziiert mit Krankheiten wie Hyperurikämie, Gicht, Herzinsuffizienz, Hypertonie, Diabetes und verschiedenen Entzündungserkrankungen. Langzeitstudien haben aufgezeigt, dass die Einnahme des kompetitiven Xanthin Oxidase Inhibitors Allopurinol gravierende Nebenwirkungen mit sich bringen kann, womit die Suche nach alternativen Verbindungen in der Wirkstoffforschung von grosser Bedeutung ist.

In der Bachelorarbeit wurden Testverfahren zur Identifizierung von Xanthin Oxidase Inhibitoren in Verbindung mit der HPTLC und der Mikrotiterplatte für die Untersuchung von Naturprodukten entwickelt. Durch die schnelle und spezifische wirkungsbezogene *in-situ* Beurteilung auf demselben Dünnschichtchromatogramm konnte mittels Bioautographischem Xanthin Oxidase Assay unter anderem Apigenin als potenter XO-Inhibitor auf der HPTLC Platte visuell detektiert werden. Analytierte Extrakte von *Camellia sinensis* und *Artemisia alba* zeigten ebenfalls Xanthin Oxidase hemmende Aktivitäten auf. Durch eine nachfolgende Eruiierung der mittleren inhibitorischen Konzentration der Extrakte konnte die Xanthin Oxidase hemmende Aktivität zudem bestätigt werden. Bis zum heutigen Zeitpunkt werden in der Literatur erst wenige Bioauto-

graphische Enzym-Assays beschrieben, wobei in der Arbeit grundlegende Aspekte für die Entwicklung von weiteren HPTLC basierten Enzym Testverfahren erarbeitet und aufgezeigt wurden.

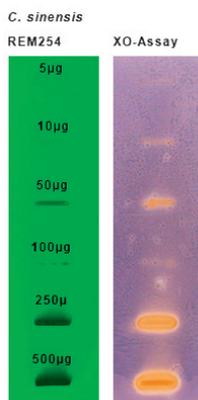


Abb. 1: Auftragungen variierender Mengen von *C. sinensis* auf eine Silica gel 60 F254 HPTLC Platte, mit anschliessender Durchführung des Bioautographischen XO-Assays. *C. sinensis* zeigt starke Inhibitionszonen auf einem violetten Plattenhintergrund bis zu einer Masse von 10 µg auf.

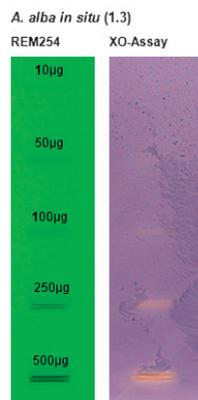


Abb. 2: Auftragungen variierender Mengen von *A. alba* (1.3) auf eine Silica gel 60 F254 HPTLC Platte, mit anschliessender Durchführung des Bioautographischen XO-Assays. Xanthin Oxidase hemmende Inhaltsstoffe können als helle Zonen auf einem violetten Plattenhintergrund bis zu einer Masse von 100 µg detektiert werden.

Einfluss der Prozessführung auf die Produktion und Heterodimerisierung des HAT-Proteins in *Pichia pastoris* (vertaulich)

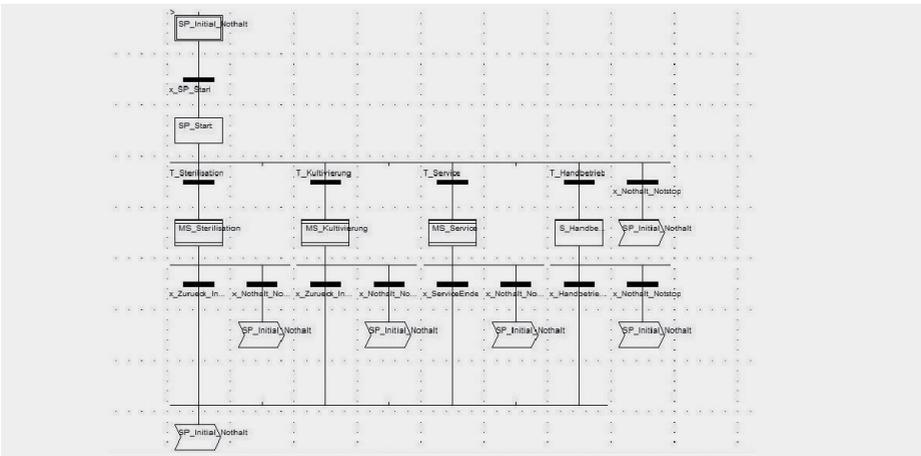


Diplomand	Béla Brühlmann
Korrektor/-in ZHAW	Prof. Dr. Karin Kovar, B.Sc. Dominik Lüthy

Membranproteine stellen den grössten Anteil an möglichen therapeutischen Zielen für zukünftige Arzneistoffe dar. Das steigende Interesse an Studien zu deren Funktionalität (u.a. kristallographische Strukturabklärungen) ist daher von hoher wissenschaftlicher und pharmazeutischer Relevanz. Zur Herstellung solcher Proteinkristalle von humanen Membranproteinen werden sowohl quantitativ (mehrere hundert Milligramm Membranprotein) wie auch qualitativ hohe Ansprüche an das Ausgangsmaterial gestellt.

In enger Zusammenarbeit mit der Universität Bern (Strukturbiologie-Gruppe von Professor Fotiadis), wurde im Rahmen dieser Bachelor-

arbeit ein Prozess mit rekombinanter *Pichia pastoris* zur Produktion des HAT-Proteins (heteromeric aminoacid transporter) etabliert. Das HAT-Protein vermittelt den essentiellen Transport von Aminosäuren zwischen Zellen, Zellkompartimenten und Organellen. Es liegt in Membranen als Heterodimer vor, bestehend aus einer leichten und schweren Unter-einheit, die über eine konservierte Disulfidbrücke verknüpft sind. Unter kontrollierten Bedingungen in Batch- und Fedbatch-Kulturen in Bioreaktoren wurden unterschiedliche Einflussfaktoren auf die Kinetik und die Stöchiometrie der Bildung eines intakten HAT-Proteins untersucht.



In der *Pichia pastoris* Zelle liegt das HAT-Protein als intaktes Heterodimer sowie als einzelne, mit einer Disulfidbrücke (-S-S-) nicht verbundene schwere (rosa) und leichte Einheit vor. Das Ziel der Stamm- und Prozess-Optimierung ist es, die Bildung des Heterodimers zu begünstigen und gleichzeitig diese der anderen Proteine zu unterdrücken. (Abbildung übernommen von Fotiadis *et al.*, 2013)

Versuche zur Etablierung eines linearen Plasmids in *Escherichia coli*



Diplomandin	Viviane Drews
Korrektor ZHAW	Dr. Caspar Demuth
Korrektor extern	Dr. Rolf Jaussi, Paul Scherrer Institut (PSI)

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Versuche zur Dextranbildung und Hemmung von Mikroorganismen durch eine Schutzkultur



Diplomand	Michael Eisendle
Korrektor/-in ZHAW	Dr. Iris Poggendorf, Bsc. Nicolai Lehmann

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Antibiotikaresistenz von Bifidobakterien



Diplomandin	Mirjam Fitze
Korrektoren ZHAW	Dr. Gottfried Dasen, Prof. Dr. Martin Sievers

*Aus vertraulichen Gründen
darf die Zusammenfassung nicht
veröffentlicht werden.*

Klonierung von einer bakteriellen Benzoat-Dioxygenase für die Ganzzell-Biokatalyse

Diplomandin	Manuela Flückiger
Korrektoren ZHAW	Prof. Dr. Martin Sievers, David Frasson
Korrektorin extern	Dr. Kirsten Schroer, Novartis Pharma AG

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Machbarkeitsstudie zur Entwicklung dermaler Pflaster Mit Ätherischen Ölen als Wirkstoff (vertraulich)



Diplomandin	Ruby Fortunati
Korrektor ZHAW	Prof. Dr. Beat Meier
Korrektor extern	Dr. Markus Rothmaier

Die Definition der Aromatherapie ist die Applikation von Duftstoffen und ätherischen Ölen, die durch Einatmen und Inhalieren aufgenommen werden. Der Begriff Aroma kommt aus dem Lateinischen und hat die Bedeutung Wohlgeruch. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird mit dem Begriff Aroma auch eine angenehme Sinneswahrnehmung verbunden.

In den letzten Jahren hat sich der Begriff Aromatherapie immer mehr verbreitet. Dies hat zum einen den Grund, dass die Nachfrage nach natürlichen Heilmethoden wie auch der Wunsch nach Erholung und Entspannung vom Alltagsstress gewachsen ist. Schnell expandierte der Begriff Aromatherapie in allen Sparten auf dem Markt.

Eine Innovation wäre, die Aromatherapie in einer neuen attraktiven Art und Weise zu gestalten, sodass sie eine praktische und einfache Anwendung für Konsumenten im Alltag findet. Für die ansprechende Formulierung könnte ein Pflaster fungieren, mit dem die Aufnahme des ätherischen Öles auf zwei Arten erfolgen kann. Einerseits kann das Öl über Rezeptoren der Nase aufgenommen werden und gelangt auf diesem Weg auch in die Lungen. Andererseits erfolgt die Aufnahme durch Penetration in die Haut, wodurch das Öl ebenso in den Körper aufgenommen wird. Mit dieser Formulierung kann eine optimale Aufnahme des Öles in den Körper gewährleistet werden, wie auch dessen Wirkung. Die Bachelorarbeit wurde in Zusam-

menarbeit mit der Firma IVF HARTMANN AG in Neuhausen am Rheinfluss durchgeführt. Die IVF HARTMANN AG ist ein Schweizer Hersteller medizinischer Verbrauchsgüter. Die Zielsetzung dieser Bachelorarbeit entspringt aus einer Idee des Marketings der IVF HARTMANN AG, wobei ein innovatives kosmetisches Pflaster im Bereich der Aromatherapie auf den Markt gebracht werden soll. Die Aromatherapiepflaster sollten mit Eigenschaften wie beruhigend, frisch, fruchtig, erleichtertes Durchatmen oder mit Stress-Abbau in Verbindung gebracht und so im Markt positioniert werden können.



Zuordnung von Hauptwirkrichtungen einiger Hauptinhaltsstoffe der typischen ätherischen Öle.

3D Rapid Prototyping und Drug Delivery



Diplomand	Pascal Gambon
Korrektor/-in ZHAW	MSc Martin Filsinger, MSc Barbara Eng-Kämpfer

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Herstellung von Düngerkonzentrat aus Gärgut durch Membranfiltration



Diplomand	Michael Haubensak
Korrektoren ZHAW	Prof. Mark Jäggi, BSc Florian Rüesch-Pfund

In vorliegender Bachelorarbeit wurde in Anlehnung an die SwissFamerPower Biogasanlage in Inwil (SFPI) versucht, durch Membranfiltration an der MMS AG, Triple Lab Systems Anlage im Ultra-, und Umkehrosmosebereich Stickstoff und Phosphorbestandteile von Gärgut zur Düngerkonzentrat Herstellung anzureichern. Dabei wurde eine Optimierung des Anreicherungs Erfolgs angestrebt. Dies durch die Wahl geeigneter Membranen, Verwendung von zwei kationischen Tensiden zur Phosphorkomplexierung. Es wurden jeweils Filtrationen bei pH-Werten von 8.1, 7.5 und 4.0 und Temperaturen von 15, 25, 30, 60 und 75 °C durchgeführt bei 35 bar für Umkehrosmose und 10 bar für Ultrafiltrationen. Ultrafiltrations Prozess-Setups mit Tensidkomplexierung zur Phosphoraufkonzentrierung zeigten tiefere Momentrückhalte und Ausbeuten im Vergleich zur SFPI (Momentrückhalt = 0.72, Ausbeute = 0.78). Einzig die Ultrafiltration ohne Änderungen des Feeds nach Zugabe des Tensids CTAB erzielte einen ähnlichen Momentrückhalt mit $R = 0.71$ und gleicher Ausbeute von 0.78. Die MMS Triple Lab System Anlage eignete sich aufgrund auftretender Verstopfung des Regulierventils an der Retentatlinie nicht, um Filtrationen mit dem Tensid Präpagen TQ durchzuführen. Aufgrund der hohen molekularen Masse von 780–820 g/Mol des Tensids waren die resultierenden Mizellen vermutlich zu gross. Dünnschichtmembranen mit einer mikroporösen Celluloseacetatschicht und einer ultraporösen Polyamid Filterschicht, eignen sich nicht im Umgang mit polaren Mizelloberflächen, da starke

Wechselwirkungen in der Stüttschicht zu so schwerwiegendem Fouling führen, dass keine Ultrafiltration mehr möglich ist. Umkehrosmose Prozess-Setups zur Stickstoffaufkonzentrierung erreichten leicht höhere Werte bei den Durchläufen mit pH-Shift sowie den Durchläufen mit Temperaturen von 15 bis 30 °C im Gegensatz zur SFPI (Momentrückhalt = 0.85, Ausbeute = 0.87). Höchster Momentrückhalt und beste Ausbeute wurden bei pH 4.0 erreicht mit einem Momentrückhalt von 0.92 und Ausbeute von 0.92.



Abb. 1: MMS AG Triple Lab System

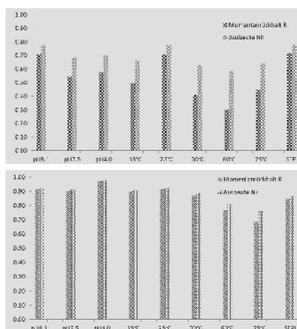


Abb. 2: Darstellung von Momentanrückhalt R und Ausbeute Nk der verschiedenen Ultrafiltrations Prozess-Setups zur Phosphoraufkonzentrierung (Komplexierung durch CTAB).
Abb. 3: Darstellung von Momentanrückhalt R und Ausbeute Nk der verschiedenen Umkehrosmose Prozess-Setups zur Stickstoffaufkonzentrierung

Klonierung von einer bakteriellen Toluol-Dioxygenase für die Ganzzell-Biokatalyse



Diplomandin	Dominique Heer
Korrektoren ZHAW	Prof. Dr. Martin Sievers, David Frasson
Korrektorin extern	Dr. Kirsten Schroer, Novartis

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Einfluss von Mistelextrakten auf den oxidativen Stress der Zellen

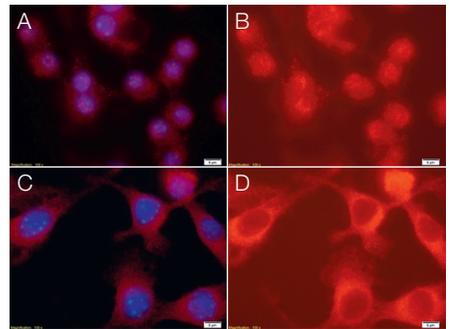


Diplomandin	Martina Hufschmid
Korrektoren ZHAW	Leopold von Balthazar, Prof. Dr. Jack Rohrer

Es ist bekannt, dass oxidativer Stress in den Alterungsprozess, Krebs und viele andere Krankheiten involviert ist. Als oxidativer Stress wird ein Ungleichgewicht zwischen der Produktion sogenannter reactive oxygen species (ROS) und deren Elimination durch Antioxidantien bezeichnet. Viele in der Krebstherapie eingesetzte natürliche Substanzen besitzen antioxidative Eigenschaften. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die mögliche antioxidativen Effekte von Mistelextrakten (Iscador P, Iscador M und Iscador Qu) aufzudecken. Dazu wird der Nrf2 Keap1 Pathway genauer betrachtet. Dieser spielt eine wichtige Rolle bei der Zellantwort auf Oxidantien und Antioxidantien. Wird dieser Pathway aktiviert, translokalisiert Nrf2 vom Zytoplasma in den Zellkern. Um diese Translokation sichtbar zu machen, wurde versucht Zellen mit GFP markierten Nrf2 und Keap1 Proteinen zu generieren. Dazu war eine letivirale Transfektion des EGFP-Nrf2 und hrGFP-Keap1 in einem pLV EF1a-MCS-SV40-Puromycin Vektor geplant. Dies konnte jedoch nicht erreicht werden. Eine transiente Transfektion der beiden Original Plasmide von Addgene, pcDNA3-EGFP-C4-Nrf2 und hrGFP-Keap1 führte zu einigen GFP exprimierenden Zellen. Es waren jedoch zu wenige, um damit weitere Experimente durchzuführen.

Ein anderer Weg die Translokation sichtbar zu machen war eine Nrf2 Antikörper Färbung. Dadurch war es möglich Nrf2 im Zellkern von RAW264.7 Klon 6 Zellen nach 3 h H₂O₂ Behandlung nachzuweisen. Diese Methode

wurde anschliessend für die Untersuchung der Mistelextrakte und Curcumin verwendet.



A und B zeigen RAW264.7 Zellen nach 3 Stunden Behandlung mit H₂O₂. In Bild A sind sowohl der Nucleus (blau) als auch das Nrf2 (rot) angefärbt, Bild B zeigt die Nrf2 Färbung alleine. Bild C und D stellen die entsprechend unbehandelten Zellen dar. Es ist klar zu erkennen, dass Nrf2 in den Zellkern translokalisiert ist.

Curcumin ist bekannt für seine antioxidativen Eigenschaften. Bei Curcumin, Iscador M und Iscador Qu konnte jedoch kein Nrf2 im Zellkern nachgewiesen werden. Iscador P zeigte nach 3 Stunden Behandlung einige positive Zellen. Um dies quantitativ zu analysieren, wurden die Zellkerne isoliert, gefärbt und anschliessend mittels FACS Messung analysiert. Dabei wurden keine Nrf2 positiven Kerne gemessen. Durch weitere Versuche konnte gezeigt werden, dass weder eine unspezifische Antikörperbindung noch eine Interferenz mit der DAPI Färbung das Problem waren. Um diese Methode zur Messung von Nrf2 positiven Zellkernen zu nutzen, müssen noch Optimierungen durchgeführt werden.

Integration einer Hochlaststufe in eine kommunale Kläranlage zur Erlangung der energetischen Autarkie

Diplomandin	Monika Kalberer
Korrektoren ZHAW	Dipl. Ing. ETH Martin Kühni, Prof. Dr. Urs Baier
Korrektor extern	Dr. Jürg Kappeler, Kappeler Infra Consult AG, Laufen

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Molekulargenetische Charakterisierung des Raigras-Pathogens *Xanthomonas translucens* pv. *graminis*



Diplomand	Severin Kislinger
Korrektoren ZHAW	Hans-Rudolf Zweifel, Dr. Roland Kölliker

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass Methyltransferasen neben einer vor Restriktionsenzymen schützenden Funktion der DNA, welche durch Methylierung der Bindungsstellen erfolgt, weitere wichtige Rollen in verschiedenen Prozessen von Bakterien einnehmen können. Es wurde berichtet, dass Methyltransferasen einen Einfluss auf die Regulation von Virulenzfaktoren von Bakterien besitzen.

Diese Studie fokussiert sich auf zwei Cytosin-Methyltransferasen (Dcm1 & Dcm2) und eine Adenin Methyltransferase (Dam), welche im virulenten *Xanthomonas translucens* pv. *graminis* Isolat Xtg29 beschrieben werden. *Xanthomonas translucens* pv. *graminis* verursacht im italienischen Raigras Bakterienwelke, welche in der Landwirtschaft zu grossen Ertragsausfällen führen kann. Von diesen drei Methyltransferasen besitzt nur die Cytosin-Methyltransferase Dcm1 ein vorangestelltes Restriktionsenzym, was auf die Schutzfunktion durch Methylierung der Restriktionsschnittstelle hinweist. Ausgehend von der Annahme, dass Methyltransferasen einen Effekt auf Virulenzfaktoren ausüben können, wurden 28 *Xanthomonas*-Isolate auf deren Präsenz untersucht.

Screening und Sequenzierung dieser drei Methyltransferasen, in 28 verschiedenen und auf Raigras unterschiedlich pathogenen *Xanthomonas*-Isolaten, mit auf dem Genom von Xtg29 basierenden Primern, ergab keinen direkten Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen Pathogenität der Isolate und der

Präsenz von amplifizierten Methyltransferasen aufgrund von Vergleichen mit Pathogenitäts-Untersuchungen der Agroscope. Das Screening zeigte, dass die untersuchten Methyltransferasen nicht in allen Stämmen gleich vertreten sind. So konnten nur in 2 von 28 Isolaten die Methyltransferase Dcm1, in 20 von 28 Dcm2 und in 17 von 28 Dam amplifiziert werden. Die Sequenzierung einzelner Isolate zeigte keine Mutationen innerhalb der amplifizierten Methyltransferasen. Somit konnte bestätigt werden, dass eine unterschiedliche Pathogenität nicht mit einer veränderten Sequenzstruktur im Zusammenhang steht. Jedoch konnte nicht ausgeschlossen werden, dass Isolate, bei welchen keine Methyltransferase mit den Primern von Xtg29 amplifiziert worden sind, keine Methyltransferase im Genom vorhanden ist, da Mutationen in den Primeransatzstellen oder Insertionen aufgetreten sein könnten. Dies wird dadurch bestätigt, dass vorangegangene Genomanalysen des Isolates Xtg27 eine Präsenz der Methyltransferase Dcm2 und Dam ergaben, jedoch keine der beiden Methyltransferasen in den Untersuchungen amplifiziert werden konnte. Zusätzlich wurde durch eine BlastX Analyse eine hohe Spezifität der Methyltransferasen für Xtg bestätigt. Ein möglicher Zusammenhang zwischen Methyltransferasen und Virulenz im Isolat Xtg29 konnte aus zeitlichen Gründen durch Knock-out Mutagenese nicht ausgeschlossen werden. Für die Mutagenese wurden dennoch bereits Knock-out Sequenzen erzeugt. Diese konnten jedoch noch nicht in Xtg29 kloniert werden.

Korrelation von Glucose-Verbrauch und spezifischer Wachstumsrate bzw. Zelldichte



Diplomandin	Stephanie Krieg
Korrektor ZHAW	Dr. Caspar Demuth
Korrektor extern	Dipl. Ing. Stefan Spichiger, C-Cit AG Wädenswil

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Entwicklung eines Taxol-Produktionsprozesses mit Haselnuss-Suspensionszellen



Diplomandin	Rebekka Lampart
Korrektorinnen ZHAW	Prof. Dr. Regine Eibl, Nicole Imseng

Paclitaxel, ein Sekundärmetabolit, der vorwiegend in der Spezies *Taxus* spp. vorkommt, zeigt als Mitosehemmstoff Wirkung gegen verschiedene Krebsarten. Dieser Wirkstoff wurde erstmals 1971 aus der Rinde der pazifischen Eibe (*Taxus brevifolia*) extrahiert. Da die Ausbeute aus der Rinde zu gering war und dadurch die ganzen Bäume zerstört wurden, wurden andere Methoden zur Gewinnung von Paclitaxel angestrebt. Eine mögliche Alternative dafür war die semisynthetische Herstellung mit der Vorstufensubstanz 10-Deacetylbaaccatin III, die aus den Nadeln von *Taxus* spp. extrahiert werden kann. Eine modernere Methode zur Herstellung von Paclitaxel und ähnlichen Taxane ist die Produktion durch *in vitro* Zellkulturen der *Taxus* Spezies. Darüber hinaus zeigte sich, dass die Gemeine Hasel (*Corylus avellana*) ebenfalls zu den taxanproduzierenden Spezies zählt, deren *in vitro* Zellkulturen über ein schnelleres Wachstum verfügen als *Taxus* Zellkulturen. In Zusammenarbeit mit der Universität Barcelona soll ein Paclitaxel – Produktionsprozess mit *C. avellana* Suspensionszellen in skalierbaren Einwegbioreaktoren etabliert werden. Dafür wurde in einem ersten Schritt das Wachstum von *C. avellana* in einem wellendurchmischten CultiBag RM 2 L untersucht und charakterisiert. Anschliessend wurde die Produktion von Taxanen (Baccatin III, Paclitaxel) unter Anwendung der Elicitoren Methyljasmonat (MeJa) und Coronatin charakterisiert und optimiert. Um die Produktmenge zu erhöhen wurde schliesslich der optimierte

Taxan – Produktionsprozess auf einen CultiBag RM 20 L übertragen. Im CultiBag RM 2 L wurden Verdoppelungszeiten von 2.0 d – 2.2 d erreicht. Durch das Scale-up wurde das Wachstum nicht beeinträchtigt, denn im CultiBag RM 20 L wurde ebenfalls eine Verdoppelungszeit von 2.0 d ermittelt. Allerdings gab es beim CultiBag RM 20 L eine *lag*-Phase von zwei Tagen. Mit dem Elicitor MeJa konnte nur Baccatin III nachgewiesen werden mit einer maximalen Konzentration von 0.11 mg L⁻¹. Durch den Einsatz des Elicitors Coronatin konnte eine 13 mal höhere Konzentration an Baccatin III erreicht werden (1.41 mg L⁻¹) und es wurde Paclitaxel mit einer maximalen Konzentration von 0.04 mg L⁻¹ gemessen. Im CultiBag RM 20 L wurde unter Einwirkung des Elicitors Coronatin schliesslich eine maximale Konzentration an Baccatin III von 1.73 mg L⁻¹ erreicht. Paclitaxel konnte nicht nachgewiesen werden. Die höchste Gesamttaxankonzentration von 1.77 mg L⁻¹ wurde im CultiBag RM 20 L erreicht.

Ionenselektive Sensoren für die Analyse von Metaboliten in Single-Use Bioreaktoren



Diplomandin	Sabine Locher
Korrektorin ZHAW	Dr. Caspar Demuth
Korrektor extern	Michael Jeitziner, Sigma-Aldrich Chemie GmbH

Die Konzentrationsbestimmung von Ionen in Kultivierungsmedien erreicht eine immer größere Bedeutung bei biotechnologischen Prozessen. Durch die kontinuierliche Überwachung von Ionenkonzentrationen kann das Wachstum von Zellen und die Produktion von Metaboliten beeinflusst werden. Ammonium und Nitrat werden in pflanzlichen Kultivierungen als Stickstoffquellen benötigt. In tierischen Kultivierungen wirkt hingegen eine erhöhte Konzentration an Ammonium wachstumshemmend. Die Analysen erfolgen heutzutage offline durch Standardmethoden wie HPLC. Durch den vermehrten Einsatz von Single-Use-Systemen wird der Einsatz von Flüssigmembransensoren, wie ionenselektive Elektroden, ermöglicht, da die Sterilität durch Gamma-Strahlen erreicht wird.

Um auf dem Markt erhältliche ionenselektive Elektroden in Kultivierungen einzusetzen sind Charakterisierungen nötig. Der Einfluss von Interferenzionen spielt dabei eine bedeutende Rolle. Die Analysen erfolgen mit selbst angefertigten PVC-Membranen aus Chemikalien der Firma Sigma-Aldrich. Zur Aufnahme der Kalibrationsfunktionen wird die potentiometrische Direktmessung angewendet. Es werden Ammonium- und Nitrat-Gehaltsbestimmungen in offline Proben von unterschiedlichen Kultivierungen analysiert und mit Standardmethoden verglichen. Nitratmessungen sind im Konzentrationsbereich von 10^{-5} bis 1 mol L^{-1} möglich. Der Einfluss von Interferenzionen ist gering. Bei der Messung von Ammonium

hat der Gehalt an Kalium in der Probenmatrix einen entscheidenden Einfluss auf die Nachweisgrenze.

Neben dem Einfluss der Probenmatrix führen driftende Signale, Störsignale aus der Umgebung und ungenaue Aktivitätskoeffizienten zu Differenzen zwischen den Gehaltsbestimmungen mit ionenselektiven Elektroden und Standardmethoden. Ohne Änderungen oder Weiterentwicklungen sind die gefertigten ionenselektiven Elektroden zur ungefähren Bestimmung oder zur Aufnahme des Konzentrationsverlaufs von Nitrat oder Ammonium einzusetzen.

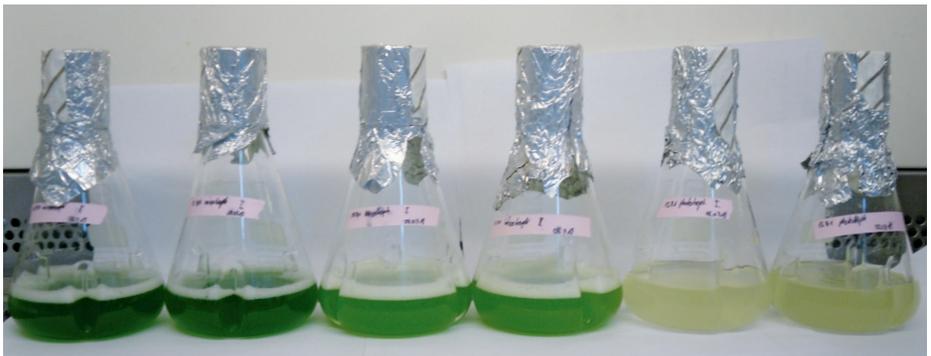
Kultivierung und Biotransformation mit *Micractinium pusillum* (vertraulich)



Diplomand	Remo Lüönd
Korrektor/-in ZHAW	Prof. Dr. Karin Kovar, Christian Meier M.Sc.

Ausgehend vom Grundgedanken Mikroalgen als neue Quellen für die Gewinnung von hochwertigen pharmazeutischen Produkten einzusetzen, wurde das Wachstum der Grünalge *Micractinium pusillum* in Rührbioreaktoren bei unterschiedlichen Bedingungen untersucht. Diese Spezies wurde ausgewählt, weil sie laut einer Literaturrecherche ein hochwertiges hydroxyliertes Steroid bilden sollte. Einerseits wurde die Biomasse analysiert, um zu eruieren, ob die komplexe Synthese in mehreren Schritten aus einfachen Bausteinen möglich ist. Andererseits wurde dieser Mikroorganismus in Biotransformationsreaktionen,

ausgehend von einem ein/zwei Transformationschritte entfernten Prekursoren, eingesetzt. Dabei richtete sich das Hauptaugenmerk auf die Strategien zur Reaktionsführung und die weiteren technischen Kniffe, die essentiell waren, um die Hydroxylierungsreaktion am Steroid erfolgreich durchzuführen.



Kulturen von *Micractinium pusillum*, die bei unterschiedlichen trophischen Bedingungen kultiviert wurden, unterscheiden sich hinsichtlich der Pigmentbildung und spezifischen Wachstumsgeschwindigkeit. links – mixotroph (mit CO₂, Licht und Glukose), mitte – heterotroph (mit Glukose), rechts – photoautotroph (mit CO₂ und Licht)

Optimierung und Validierung einer automatischen Probenaufbereitung eines pflanzlichen Arzneimittels auf Basis einer Festphasenextraktion



Diplomand	Valdet Murtaç
Korrektor ZHAW	Prof. Dr. Beat Meier
Korrektor extern	Heinz Krienbühl, Bioforce AG

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Physiologische Charakterisierung von Mikroalgen und Herstellung von Biomassemustern (vertraulich)



Diplomandin	Melanie Ottinger
Korrektorinnen ZHAW	Prof. Dr. Karin Kovar, Ličková Sandra, M.Sc.
Korrektor extern	Dr. Pavel Přibyl, AV CR, Botanický ústav, Dukelská 135, CZ 379 81 Třeboň, Tschechische Republik

Mikroalgen (fakultativ phototrophe eukaryotische Einzeller) stellen eine vielfältige, Ressource von bekannten sowie neuartigen Substanzen dar. Zu diesen zählen beispielsweise die ungesättigten Fettsäuren (PUFAs, auch bekannt als Bestandteil des Fischöls), Vitamine oder Pigmente sowie bioaktive Substanzen als potentielle pharmazeutische Wirkstoffe. Das Material (Biomasse) zur Untersuchung der Bildung solcher Stoffe kann jedoch nicht einfach in der Natur eingesammelt, bzw. geerntet werden, da Mikroalgen einerseits stets zusammen mit anderen Mikroorganismen und andererseits nur in sehr verdünnten Kulturen vorkommen. Weil Muster von Biomasse (und Kulturüberständen), die auf unterschiedliche Bioaktivitäten oder Bildung begehrter Stoffe direkt untersucht werden könnten, heutzutage kaum vorhanden sind, bleibt die beachtliche Biodiversität der Mikroalgen bis auf wenige bekannte Spezies weitgehend ungenutzt.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Mikrobiologie und dem Botanischen Institut der Akademie der Wissenschaften in Třeboň (CZ) wurde im Rahmen dieser Bachelorarbeit eine Sammlung solcher Biomassemuster angelegt. Unterschiedliche Rot- und Grünalgen wurden in Laborbioreaktoren unter photoautotrophen Bedingungen (mit Tageslicht als Energie- und CO₂ als Kohlestoff-Quelle) vermehrt, auf ihre Fähigkeit organische Kohlenstoffquellen (Glukose, Glycerol, Acetat, usw.) zu verwerten, untersucht.

Nun sind die Biomassen der folgenden Spezies für weitere Untersuchungen vorhanden: *Porphyridium purpureum*, *Vischeria helvetica*, *Eustigmatos vischeri*, *Nitzschia sp.*, *Chlamydomonas reinhardtii*, *Scenedesmus quadricauda*, und *Galdieria sulphuraria*.



Photobioreaktoren im Labormasstab (d.h. beleuchtete, mit durch CO₂-angereicherte Luft begaste Glasröhren mit Mikroalgen-Suspension)

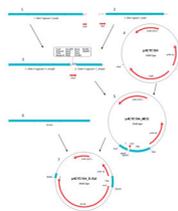
Vibrio natriegens – Aufbau eines neuartigen Expressionssystems



Diplomandin	Simona Pedrussio
Korrektoren ZHAW	Dr. Gottfried Dasen, David Frasson, Prof. Dr. Martin Sievers

Das kaum erforschte, marine Bakterium *V. natriegens* mit einer Generationszeit von 9.8 min könnte als Expressionssystem viele - auch bisher unentdeckte - Vorteile mit sich bringen und dabei womöglich den Modelorganismus *E. coli* in den Schatten stellen. In dieser Arbeit wurden verschiedene molekularbiologische Methoden angewendet mit dem Ziel, ein neuartiges Expressionssystem für *V. natriegens* zu entwickeln. Dazu wurde zunächst der Klonierungsvektor pACYC184_MCS konstruiert, indem eine MCS mit vorangehendem Promoter und nachstehendem Terminator in Klonierungsvektor pACYC184 integriert wurde. Anschliessend wurde u.a. das Reportergen β -Gal in den Vektor ligiert und damit *V. natriegens* transformiert. Um das Enzym β -Gal nachzuweisen, wurden Wachstumsversuche mit X-Gal im Medium, eine SDS-Page sowie Western Blots durchgeführt. Ferner wurden zwei weitere *V. natriegens* Stämme u.a. mittels Wachstumsversuchen charakterisiert und auf ihre Transformierbarkeit untersucht. Der Klonierungsvektor mit der MCS sowie dessen Konstrukt mit der β -Gal konnte erfolgreich synthetisiert werden. Dies wurde anhand der Sequenzierungs-Ergebnisse bestätigt. β -Gal konnte erfolgreich in *V. natriegens* exprimiert werden. Diese konnte einerseits mittels Western Blots detektiert werden. Andererseits wurde das Medium beim Wachstumsversuch blau, was wiederum auf die Aktivität der β -Gal zurück zu führen ist. Die Effizienz der Transformation von *V. natriegens* 11227 war sehr gering, weshalb von molekularbiologischen Arbeiten mit diesem Stamm abgeraten wird.

Bei *V. natriegens* 2225 hingegen war die Transformierbarkeit höher und bei den Wachstumsversuchen wurden mit diesem Stamm ähnliche Resultate wie mit *V. natriegens*^T erzielt.



Klonierungsstrategie im Überblick (Erstellt mittels Scientific & Educational Software)

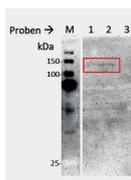
1: Erstes DNA-Fragment mit einem Promoter und dem ersten Teil der MCS; 2: Zweites DNA-Fragment mit einem Terminator und dem zweiten Teil der MCS; 3: Die zwei DNA-Fragmente ligiert und daher

mit der vollständigen MCS; 4: Vektor pACYC184 mit einer XbaI- bzw. Aval- Schnittstelle vor bzw. nach dem TetR-Gen; 5: Vektor pACYC184_MCS mit einer BamHI- und einer HindIII-Schnittstelle konstruiert durch die Ligation der beiden DNA-Fragmente sowie dem Vektor pACYC184-TetR; 6: Das Reportergen β -Galaktosidase mit einer BamHI- bzw. HindIII-Schnittstelle vor bzw. nach der CDS; 7: Vektor pACYC184_ β -Gal konstruiert durch die Ligation mit der β -Gal und dem Vektor pACYC184_MCS



Wachstumsversuch mit *V.natriegens*+pACYC184_ β -Gal in MIP mit Glukose und X-Gal als Substrat

Zur Selektion der transformierten Bakterien wurde 25 μ g ml⁻¹ Chloramphenicol zugegeben. 1: MIP+X-Gal; 2: MIP+Glukose+X-Gal; 3: MIP+Glukose



Color Standard (BIO-RAD); 1 & 2: *V. natriegens*^T+ β -Gal+His in BHIV+ Cm25

Ergebnis des Western Blots

Verwendet wurden der His-Tag® Monoclonal Antibody (Novagen) als primärer und der Anti-Mouse IgG (Fab specific)-Peroxidase (Sigma® Life Science) als sekundärer Antikörper. Die β -Gal mit 119 kDa liegt verglichen mit dem Marker zwischen 100 kDa und 150 kDa (rot umrandet). M: Precision Plus Protein™ Dual

Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Evaluierung eines gerührten Bioreaktors für die Kultivierung von *Saccharomyces cerevisiae*



Diplomandin	Nadezda Perepelitsa
Korrektoren ZHAW	Prof. Dr.-Ing. Dieter Eibl, M.Sc. Stephan C. Kaiser,

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Investigation of Interaction between Filamentous Macroalgae (*Cladophoraceae*) and *Clostridium botulinum* for Avian botulism in the Great Lakes



Diplomand	Oliver Sallak
Korrektor ZHAW	Prof. Dr. Martin Sievers
Korrektor extern	Prof. Michael J. Sadowsky, University of Minnesota

Aus vertraulichen Gründen darf die Zusammenfassung nicht veröffentlicht werden.

Evaluation und Optimierung der Geometrie eines kombinierten pH/dO-Sensors



Diplomand	Simon Schmid
Korrektor ZHAW	Dr. Caspar Demuth
Korrektor extern	Alexander Ekström

*Aus vertraulichen Gründen
darf die Zusammenfassung nicht
veröffentlicht werden.*

Development of liver microtissues based on iPS cell derived hepatocytes



Diplomandin	Noëmi Scholl
Korrektorin ZHAW	Dr. Iris Poggendorf
Korrektor extern	Dr. Wolfgang Moritz, InSphero AG

*Aus vertraulichen Gründen
darf die Zusammenfassung nicht
veröffentlicht werden.*

Sicherstellung der Kühlkette für produzierte Biopharmazeutika durchgeführt bei F. Hoffmann-La Roche Ltd. (Basel)



Diplomandin	Sahithiya Sivagulanathan
Korrektor ZHAW	Dr. Prof. Merseburger, Tobias
Korrektorinnen extern	Tina Schären, Egemin AG, Katherine Thomas, F. Hoffmann-La Roche Ltd

Biopharmazeutika sind im Gegensatz zu den chemisch hergestellten Arzneimitteln besonders empfindlich gegenüber Temperatureinflüssen. Die Lagerung der Fertigarzneistoffe sowie deren Wirkstoffe müssen unter geeigneten Lagerbedingungen erfolgen. International anerkannten Richtlinien wie GMP, ICH und WHO stellen klare Anforderungen an die Lagerung der Medikamente sowie Wirkstoffe, welche in der Pharmaindustrie eingehalten werden müssen.

In dieser Bachelorarbeit wird eine GMP gerechte Qualifizierung eines Kühlschranks FKEX 5000 MediLine (2–8 °C, LIEBHERR) durchgeführt. Da es sich bei diesem Kühlschrank um eine kleine Anlage mit einfachen Steuerungsfunktionen handelt, wurde die Funktionsqualifizierung (engl.: Operational Qualification, OQ) nur einmal durchgeführt. Während des 48 stündigen Temperaturverteilungsstudie (Temperaturmapping) war die Temperatur im Kühlschrank stets innerhalb des Akzeptanzkriteriums von 2–8 °C. Die Qualifizierung des Kühlschranks wurde erfolgreich abgeschlossen.

Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt bei der Durchführung der Temperaturstudien mit Teflon Flaschen (bei –80 °C), Vials und Fertigspritzen (bei 2–8 °C). Als Probe wird deionisiertes Wasser (WBI) verwendet. Die Temperaturstudien werden durchgeführt um den zeitlichen Verlauf der Temperatur des WBI in den Packmitteln, während der Abkühlung,

Erwärmung und während dem Öffnen der Tür des Ultratiefkühlschranks bzw. Kühlraums zu bestimmen.

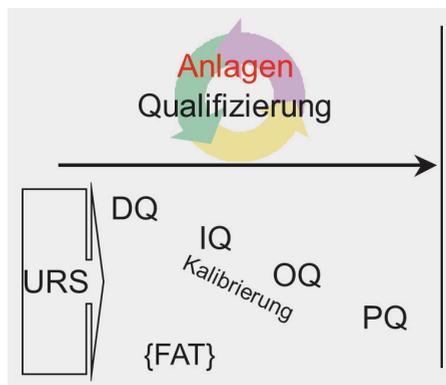


Abb. 1: Ablaufplan Anlagenqualifizierung [Merseburger, 2012]



Abb. 2: Belegungsplan vom Kühlraum (2–8 °C). Palette mit Vials wird an der rechten Ecke gelagert. Messung der Umgebungstemperatur im Kühlraum mit Escort Logger.

Stammzellkultivierung auf Microcarriern und Zellernte



Diplomandin	Marina Stadler
Korrektor/-in ZHAW	Prof. Dr. Ing. Regine Eibl, Prof. Dr. Ing. Dieter Eibl, M. Sc. Carmen Schirmaier

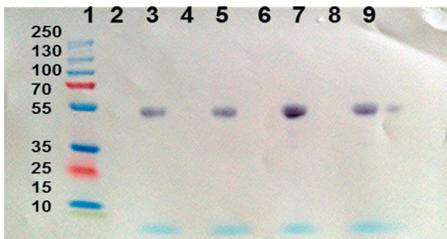
*Aus vertraulichen Gründen
darf die Zusammenfassung nicht
veröffentlicht werden.*

Etablierung von Analysemethoden zur Bestimmung der Quantität und Qualität von rekombinantem humanem Kollagen (vertraulich)



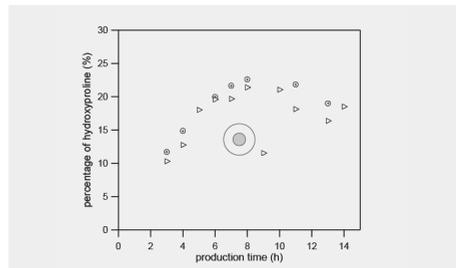
Diplomandin	Chantal Stenger
Korrektor/-in ZHAW	Prof. Dr. Karin Kovar, Silas Hauser, M.Sc.

Im biotechnologischen Prozess zur Herstellung von rekombinantem humanem (rh) Kollagen III, als Ersatz des bisher aus tierischem Material gewonnenen Produkts, wirken sich verschiedene Einflussgrößen auf die Produktquantität und –qualität aus. Verlässliche Aussagen über die (intra- oder extrazellulär) gebildete Menge an Protein und die entscheidenden Qualitätsmerkmale sind unabdingbar, um diesen Prozess optimieren zu können. In der Literatur beschriebene Methoden zum Nachweis von rh Kollagen III, die auf einer Auftrennung der Banden des mit His-Tag versehenen Proteins mittels Gelelektrophorese und anschließender Detektion mit einem Antikörper beruhen, wurden etabliert und getestet (SDS-PAGE und Western Blot). Quantifiziert wurde das Protein mit Hilfe einer HPLC-Methode oder des Ninhydrin-Assays.



Western Blot zum Nachweis von einem Fragment des rh Kollagens III. Die Produktbanden migrieren in einem Bis-Tris-Gel, was einer Molekülgröße von 55 kDa entspricht. Zur Bestätigung wird ein Gel auf eine Nitrocellulose Membran transferiert und mit einem anti-His-Tag Antikörper gelabelt. Der sekundäre Antikörper trägt das Konjugat mit Meerrettichperoxidase (HRP), dessen Umschlag mit 4-Chloro-1-naphthol als schwarze Färbung auf dem Gel sichtbar ist.

Vor der Analyse wurde das aus der Zelle extrahierte, mit einem His-Tag versehene Protein von anderen Proteinen abgetrennt, getrocknet und mittels Säurehydrolyse in einzelne Aminosäuren aufgespaltet. Die Ninhydrin Reaktion beruht auf der Bindung von Ninhydrin mit den so freigelegten Aminogruppen, die als Absorption bei 562 nm quantifiziert werden. Für die HPLC Messung wurden die primären und sekundären Aminosäuren derivatisiert (mit OPA und Fmoc-Cl), wobei die Letzteren in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Analysen- und Sensortechnik mittels Fluoreszenz-Detektor quantifiziert wurden. Die in dieser Bachelorarbeit ermittelten Daten stimmen mehrheitlich mit den externen Vergleichsmessungen überein.



Prozentualer Anteil von Hydroxyprolin im Zeit-/ Prozessverlauf. Der theoretisch erreichbare Anteil von Hydroxyprolin im Kollagen-III-Molekül beträgt 54%. Die Anteile der Aminosäuren Glycin, Prolin und Hydroxyprolin wurden mittels HPLC bestimmt. Durch die Bestimmung des prozentualen Massenanteils der jeweiligen Aminosäure im Protein konnte durch die gemessenen Aminosäureanteile auf die Proteinkonzentration in der Probe geschlossen werden. Rechtecke: in dieser Arbeit ermittelte Daten, Kreise (mit Kreuz): externes Labor.

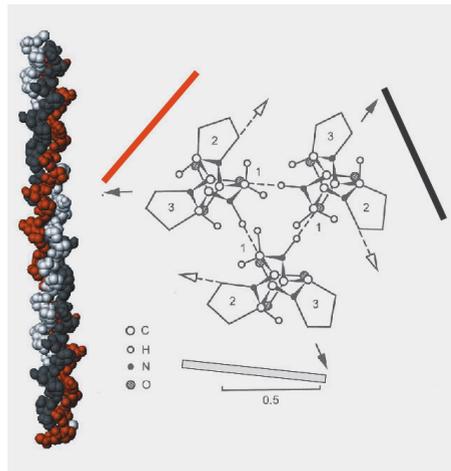
Biotechnologische Herstellung von humanem Kollagen III mit *Pichia pastoris* (vertraulich)



Diplomand	Marcel Straumann
Korrektor/-in ZHAW	Prof. Dr. Karin Kovar, Silas Hauser, M.Sc.
Korrektor extern	Dr. Zdeněk Knejzlík, ICT Prag, Tschechische Republik

Kollagene (und Gelatine, hydrolysiertes Kollagen) sind ein begehrtes Biomaterial, das beispielsweise als Expander für Plasma Volumen, als Coating für Medikamente, für Implantate, als Microcarrier, als Stabilisator für Impfstoffe sowie für Hart- und Softgelkapseln dient. Die herkömmliche Gewinnung von Kollagenen erfolgt durch Extraktion von Haut- oder Knochengewebe tierischen Ursprungs. Aufgrund der potentiell unzureichenden Biokompatibilität eines tierischen Produkts sowie der hohen Qualitäts- und Sicherheitsansprüche an Produkte der Pharmaindustrie werden andere Möglichkeiten zur Herstellung von hochwertigen Kollagenen gesucht.

Im Rahmen der Bachelorarbeit wurden in Zusammenarbeit mit dem ICT Prag (Institute of Chemical Technology) neue Stämme für die Produktion von rekombinantem, humanem Kollagen III mit *Pichia pastoris* erstellt. Dabei wurde die Sequenz des Kollagens und der Prolyl-4-Hydroxylase (Multi-Gen-Expression) teilweise mehrfach in das Genom von *Pichia pastoris* integriert. Mit Hilfe der an der ZHAW etablierten Analysemethoden wurden diese Klone auf die Qualität und Quantität des nach der Induktion von Methanol gebildeten Produkts getestet. Zusätzlich wurde das Wachstum und die Produktbildung in Kultivierungsversuchen in Bioreaktoren charakterisiert.



Struktur von Kollagen Die tripel-helikale rechtsdrehende Struktur von Kollagen ergibt sich aus drei Polypeptidketten (Bild links: farblich getrennt), die sich in ihrem Sequenzmotiv unterscheiden oder identisch sein können (Kollagen I vs. Kollagen III). Als allgemeine Grundstruktur wird das (Gly-X-Y)_n Motiv wiederholt, wobei im Falle des Kollagen III an Position X meist ein Prolin und an Position Y ein Hydroxyprolin steht (rechts: Querschnitt durch die Tripel-Helix). Das Hydroxyprolin, das in einer posttranslationalen Hydroxylierungsreaktion entsteht, die mittels Prolyl-4-Hydroxylase katalysiert wird, trägt durch Ausbildung von Wasserstoffbrücken der Stabilisierung des Kollagen-Moleküls bei. (Quelle: Engel und Bächinger (2005) und http://www.bio.miami.edu/tom/courses/bil255/bil255goods/03_proteins.html)

Freisetzung eines Wirkstoffs aus Knochenersatzmaterial und Untersuchung der Stabilität



Diplomandin	Sara Stupan
Korrektor/-in ZHAW	MSc. Pharm. Biotechnologie Barbara Eng-Kämpfer MSc. Pharm. Biotechnologie Martin Filsinger

*Aus vertraulichen Gründen
darf die Zusammenfassung nicht
veröffentlicht werden.*

Elektrokinetische Desintegration biogener Substrate



Diplomand	Christian Suppiger
Korrektoren ZHAW	Dr. Rolf Warthmann, Prof. Dr. Urs Baier

*Aus vertraulichen Gründen
darf die Zusammenfassung nicht
veröffentlicht werden.*

Investigation on drug encapsulation and controlled release from protein microspheres



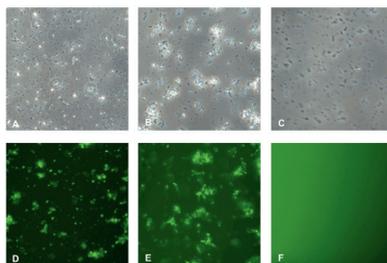
Diplomandin	Mirta Viviani
Korrektor ZHAW	Prof. Dr. Jack Rohrer
Korrektoren extern	Dr. Godfrey Lai, Hong Kong University of Science and Technology Prof. Dr. Reinhard Renneberg, Hong Kong University of Science and Technology

Protein microspheres are promising drug delivery systems due to their properties such as high biocompatibility and low toxicity. They can be used to deliver drugs with low bio-availability to specific target sites, where the drug release may be triggered. Therefore, small amounts of drug can be administered, drastically reducing adverse effects.

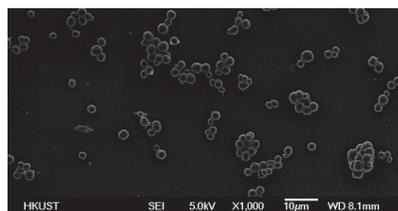
On one hand, protein microspheres were successfully produced by sonication of a biphasic system composed of an aqueous phase and an organic phase. The systems were stable over weeks if stored at 4 °C in water. Controlled release of different model drugs such as FITC, Nile red and acetylsalicylic acid was well achieved from lysozyme microcapsules by incubation in alkaline buffer (pH = 11.5) at 37 °C.

On the other hand, BSA microspheres were formed by protein activation spontaneous self-assembly (PASS). Fluorescein isothiocyanate (FITC) and nanoparticles were loaded onto the protein matrix as model drugs. Drug release was triggered by proteolytic enzymes. Smaller microspheres with diameters in the range of several hundred nanometers were found to have the lowest correlation with simulations of first order exponential functions, whereas release from bigger microspheres ($\geq 1 \mu\text{m}$) followed a mathematically predictable trend. If protease from *B. subtilis* was used at a concentration of 25 U l^{-1} and 100 U l^{-1} to induce FITC release, differences between release rates could be detected.

Protein microspheres were fully degraded within less than 2 h. For this reason, the drug delivery system is suited for acute treatment such as the application at inflammation sites. If fluorescent-based nano-particles were incorporated in BSA microspheres, the resulting fluorescent dye release profiles followed a linear function at different temperatures during 7 days. Thus, a combination of drug nanoparticles and protein microspheres may be a promising drug delivery system for the treatment of chronic diseases.



Lysozyme-hexanol microcapsules loaded with FITC stored at 4 °C in water (A,D), stored overnight at 37 °C in PBS buffer (B,E) and in Na₂HPO₄/NaOH buffer (C,F). Light microscopy (A,B,C) and fluorescence microscopy (D,E,F) at 40 \times magnification.



Small BSA microspheres manufactured by PASS.

Erstellung von massgeschneiderten Antikörper-Formaten auf der Basis von stabilen variablen Domänen



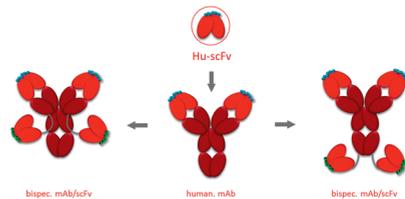
Diplomand	Fabian Weiss
Korrektor ZHAW	Prof. Dr. Jack Rohrer
Korrektor extern	Dr. Sebastian Meyer, Numab

In Zusammenarbeit mit dem Biotechnologie-Unternehmen Numab sollten massgeschneiderte Antikörper-Formate hergestellt werden. Dabei werden auf der Basis von *single-chain* Fragmenten (scFv), welche sich durch ihre aussergewöhnliche Stabilität auszeichnen, die zugrunde liegenden variablen Domänen nach dem Baukasten-Prinzip in IgG1 basierende mAb-Formate integriert. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wurden vier standardisierte Klonierungsvektoren und sieben Expressionsvektoren erstellt. Durch Co-Expression in CHO-Zellen resultierten so drei humane IgG1 und drei bispezifische IgG1-scFv. Durch die Aufreinigung der Batchexpressionen mittels Affinitätschromatografie (ÄKTA) konnten Expressionslevel im Bereich von 2.1-3.9 $\mu\text{g mL}^{-1}$ an reinem Produkt generiert werden. Die Analysen der Protein-Proben mit SDS-Page, Western Blot und SEC-HPLC bestätigten jeweils deren Reinheit. Bei der folgenden Charakterisierung der hergestellten Antikörper sollte die Übertragbarkeit biophysikalischer und affiner Eigenschaften aus dem Format scFv in IgG1-basierende Antikörper Moleküle geprüft werden:

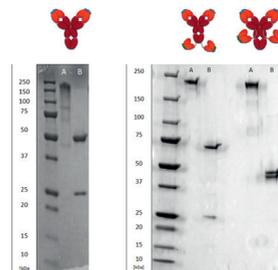
- Monomerische Stabilität (Aggregationsrate) über 28 Tage bei 37 °C, 4 °C und -25 °C
- Konformere Stabilität durch *Differential Scanning Fluorimetry* (DSF)
- Affinitäts-Analyse durch *Surface plasmon resonance* (SPR) (Ergebnisse vertraulich)

Die Übertragung attraktiver variabler Domänen in verschiedenste Antikörper-Formate

stellt eine äusserst interessante Methodik dar. So resultiert ein neues Set an massgeschneiderte mAb, die aufgrund ihres unterschiedlichen Formats völlig neue pharmakodynamische und pharmakokinetische Charakteristika aufweisen. Zudem eröffnet die Erstellung eines bispezifischen Formates neue therapeutische Anwendungsmöglichkeiten.



Die Übertragung variabler Domänen des single-chain Fragments (Mitte) zur Erstellung humaner IgG1 und bispezifischer IgG1-scFv.



SDS-Page der IgG1 basierenden Formate. A: nativ B: reduziert

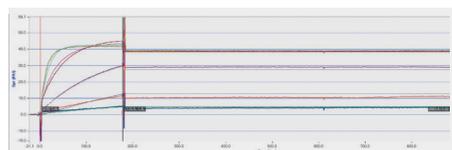


Abb. 3: *Surface plasmon resonance* (SPR) Analyse

Untersuchungen zur Identitätsprüfung von *Senna folium/fructus* mit HPTLC und zur Herstellung von Feigensirup mit *Senna* nach Ph. Helv.



Diplomandin	Jacqueline Wüthrich
Korrektoren ZHAW	Prof. Dr. sc. nat. Beat Meier, Samuel Peter

Die in der Ph. Eur. beschriebene Methode zur Identitätsprüfung von *Senna* hat optimierungsbedarf und sollte durch moderne HPTLC Methoden ersetzt werden. Dazu wurden im Rahmen dieser Arbeit drei Methoden untersucht. Eine Möglichkeit ist die Detektion mit Naturstoffreagenz, wobei die Sennoside auf diese Weise nicht detektiert werden. Wie in Abb. 1 jedoch ersichtlich ist, zeigt sich ein spezifisches Bandenmuster für *Senna* und erlaubt darüber hinaus Unterscheidungen zwischen *Tinnevely*, *Alexandrina* und *Folium*. Einige Flavonoide wurden auf die Eignung als Referenzsubstanzen geprüft. Folgende Substanzpaare sind geeignet: Apigenin-7-Glucosid/Rutin und Rutin/Hyperosid.

In dieser Arbeit wurden zudem wässrige Extraktionen durchgeführt und unterschiedliche Bedingungen bei *Senna fructus* geprüft und es zeigte sich, dass bei einer Extraktionstemperatur von 24 °C (Raumtemperatur) und einer Extraktionszeit von 45 min. die grösste Sennosidausbeute erlangt wird.

Des Weiteren wurde durch diese Arbeit die Monographie CH 61 «Zusammengesetzter Feigensirup» in der Ph. Helv. überprüft. Es wurde festgestellt, dass das Sieden, Filtrieren und das Verkochen mit Zucker keine negativen Auswirkungen auf die Ausbeute an Sennosiden hat. Hingegen entstehen Verluste durch das Kolieren da die Feigen viel Wasser zurückhalten. Das Herstellungsverfahren sollte modernisiert werden: Einerseits ist das

Kolieren nicht mehr zeitgemäss und andererseits sollte die Vorschrift auf grössere Mengen ausgelegt sein, damit die *Miscella* besser ausgepresst werden kann und damit eine zu etablierende quantitative Analytik Sinn macht.

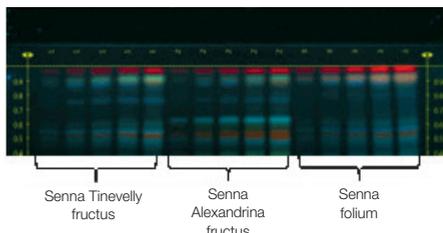


Abb. 1: *Senna Tinnevely*, *Alexandrina* und *Folium*. Detektion mit NP

APC – Advanced Process Control: Matlab Anbindung an die Prozesskontrolle zur Simulation von Bioprocessen



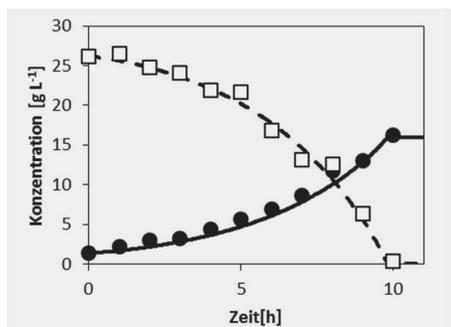
Diplomand	Dario Wydler
Korrektor/-in ZHAW	Prof. Mark Jaeggi, Simone Heuri

Die Automatisierung von Bioprocessen gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Simulation des Biomasseverlaufs ist dabei ein Aspekt, welcher bereits realisiert werden kann. Ziel dieser Arbeit ist es, mit den verwendeten Materialien und den angewandten Methoden den Biomasseverlauf erneut zu simulieren, um in zukünftigen Versuchen auf der erstellten Simulation aufbauen zu können.

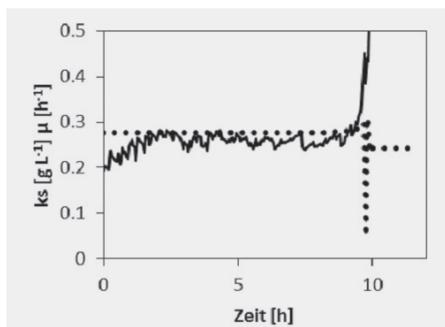
Mit Matlab wird anhand eines erweiterten Monod-Modell der Biomasse-, Substrat- und CO_2 -Verlauf einer Kultivierung simuliert. Die Kultivierung wird in einem Bioreaktor durchgeführt. Die dafür benötigte maximale spezifische Wachstumsrate und die Substrataffinitätskonstante werden durch eine Optimierungsfunktion ermittelt. Hierfür wird mit dem erweiterten Monod-Modell die CO_2 -Konzent-

ration in der Abluft des Reaktors berechnet und mit dem Wert der Abluftanalyse des Reaktors verglichen. Nun wird μ_{max} und k_s solange optimiert, bis die gemessene und berechnete CO_2 -Konzentration übereinstimmen. Die neuen Werte für μ_{max} und k_s fließen nun wieder in die Simulation des Biomasse-, Substratverlaufs ein. In der Simulation wird der Volumenverlust durch die Probeahme berücksichtigt.

Die Simulation kann den Biomasse- und Substratverlauf gut nachbilden. Es werden jedoch die Anfangswerte der Biomasse- und Substratkonzentration, der Yield für die Biomasseproduktion und der Yield für die CO_2 -Produktion, der Verlauf der CO_2 -Ablaufanalyse und das Volumen der Zellsuspension benötigt.



Simulation der Biomasse und des Substrats anhand der CO_2 Analyse. Die gemessene Biomasse- (•) und Substratkonzentrationen (□) werden mit der simulierten Biomasse (—) und Substratkonzentration (- -) verglichen.



Verlauf vom optimiertem k_s (••) und μ_{max} (---)

Verkapselung von Stierspermien: Optimierung der Immobilisierungsmatrix hinsichtlich Vitalität, Motilität und Freisetzung der Spermien im Uterusmilieu



Diplomandin	Nicole Zuber
Korrektorinnen ZHAW	Prof. Dr. Vera Luginbühl, Katrin Wanek

*Aus vertraulichen Gründen
darf die Zusammenfassung nicht
veröffentlicht werden.*

ALUMNI ZHAW Life Sciences

Alumni bedeutet so viel wie «Ehemalige einer Hochschule». Der Basisverein ALUMNI ZHAW Life Sciences umfasst die Studienrichtungen Biotechnologie, Chemie/ Biologische Chemie, Lebensmitteltechnologie sowie Umweltingenieurwesen.

Ziele der ALUMNI ZHAW Life Sciences sind die Förderung der beruflichen und standespolitischen Interessen seiner Mitglieder sowie der Zusammenschluss und die Kontaktpflege zwischen Ehemaligen und Angehörigen der Hochschule – ganz nach dem Motto: «We make networks work.» Um diese Ziele zu erreichen, werden wir aktuelle Thematiken aus den Studienbereichen aufgreifen und nach Möglichkeit unter Einbezug der Arbeitswelt in Fachveranstaltungen und gesellige Anlässe integrieren.

Wovon kann ich als Mitglied sonst noch profitieren?

Durch die Anmeldung bei der ALUMNI ZHAW Life Sciences findet ein automatischer Beitritt in die Dachorganisation ALUMNI ZHAW sowie in den nationalen Dachverband FH SCHWEIZ (www.fhschweiz.ch) statt. Die FH SCHWEIZ vertritt die Anliegen ihrer Mitglieder auf nationaler Ebene, betreibt intensive Berufsbildungspolitik und bietet ihren Mitgliedern attraktive Vergünstigungen diverser Angebote und Dienstleistungen an.

Wie werde ich Mitglied?

Die ALUMNI ZHAW Life Sciences lädt alle Studierenden, Ehemaligen und den Mittelbau/Dozierenden der Life Sciences Studiengänge der ZHAW LS zur Mitgliedschaft ein. Der Mitgliederbeitrag beträgt jährlich CHF 110.–. Für Studierende in den letzten beiden Semestern und während des ganzen Master-Studiums ist die Mitgliedschaft kostenlos.

ALUMNI zh
aw
Life Sciences



Weitere Informationen:

Alumni ZHAW Life Sciences
Sekretariat
Theaterstrasse 3, 8400 Zürich
Tel. 052 203 47 00
ls@alumni-zhaw.ch

www.alumni-zhaw.ch/ls

... und weiter geht's mit einem Master!

Unsere Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen haben die Möglichkeit, an der ZHAW in Wädenswil einen forschungsbasierten und praxisorientierten Master of Science in Life Sciences zu absolvieren. Als Vertiefungsrichtung wird «Pharmaceutical Biotechnology» angeboten.

Mehr Informationen unter: www.lsfm.zhaw.ch/master

Nach dem Bachelor-Abschluss stehen den Absolvierenden neben praxisbezogenen Weiterbildungskursen auch Weiterbildungsstudiengänge (MAS, DAS und CAS) an einer Fachhochschule oder Universität offen.

Wir würden uns freuen, wenn Sie in Ihrer beruflichen Laufbahn auf unser Weiterbildungsangebot zurückkommen und wir Sie wieder bei uns begrüßen dürften.

Ihre ZHAW in Wädenswil

Master-Studium in Life Sciences

Der Master of Science in Life Sciences setzt sich mit technischen, technologischen, wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragen aus den Themenbereichen Gesundheit, Ernährung und Umwelt auseinander. Mit diesem konsekutiven Master-Studium eignen sich die Studierenden fundiertes Fachwissen, analytische Fähigkeiten, Führungskompetenz und eine ausgeprägte Handlungsorientierung an.

Das Studium ist in vier Teile gegliedert und dauert als Vollzeitstudium drei Semester. Ein Teilzeitstudium ist möglich.

- Allgemeine Grundlagen
- Erweiterte theoretische Grundlagen
- Fachliche Vertiefung
- Master Thesis

Der Studiengang ist ein Kooperationsangebot von vier Schweizer Fachhochschulen. Die allgemeinen Grundlagen und die erweiterten theoretischen Grundlagen besuchen unsere Studierenden gemeinsam mit denjenigen der anderen Hochschulen. Die fachliche Vertiefung findet am jeweiligen Institut an der ZHAW in Wädenswil statt. Die Master Thesis wird in einer Forschungsgruppe in Wädenswil oder extern in einer Firma durchgeführt.



Vertiefung Pharmaceutical Biotechnology

Vom Bachelor zum Master

Auf der Grundlage der soliden methodischen Ausbildung im Bachelorstudium in Biotechnologie oder Pharmazie bietet die Masterausbildung eine spezifische Vertiefung im Bereich der pharmazeutischen Biotechnologie. Neben der Verfeinerung der praktischen Methodenkenntnisse und dem Fachwissen werden die Kompetenzen im Bereich eigenständiger Forschungsarbeit gezielt gefördert. Die Studierenden bearbeiten eigene Projekte, sichten aktuelle Forschungsliteratur und integrieren sich in eine Forschungsgruppe. Dies sind die besten Voraussetzungen für eine anspruchsvolle Arbeitsstelle oder eine zukünftige Leitungsfunktion. Vor allem Firmen mit internationaler Ausrichtung erwarten vermehrt einen Masterabschluss als Eingangsqualifikation für Führungsfunktionen. Viele Studierende bevorzugen es, die Routine aus dem Bachelorstudium direkt ins Masterstudium mitzunehmen. Ein Teilzeitstudium ist dank der ausgeprägten Modularisierung möglich.

Zentrales Element der Vertiefung in pharmazeutischer Biotechnologie ist die Master Thesis. Einerseits werden in dieser Arbeit die experimentellen Fähigkeiten im gewählten Forschungsgebiet vertieft, andererseits gewinnen die Studierenden einen detaillierten Einblick in die Methodik der Durchführung anspruchsvoller Forschungsprojekte.

Fachgruppen und Kontakte

Mit der Anmeldung zum Studium wählen Interessierte nach Absprache mit einer der nachfolgenden Forschungsgruppen das Fachthema der Master Thesis:

Analysen- und Sensortechnik

Dr. Caspar Demuth, caspar.demuth@zhaw.ch

Bioprozesstechnologie

Prof. Dr. Karin Kovar, karin.kovar@zhaw.ch

Bioverfahrenstechnik

Prof. Dr. Dieter Eibl, dieter.eibl@zhaw.ch

Molekularbiologie

Prof. Dr. Martin Sievers,
martin.sievers@zhaw.ch

Pharmazeutische Technologie

Prof. Dr. Vera Luginbühl,
vera.luginbuehl@zhaw.ch

Phytopharmazie

Prof. Dr. Beat Meier, beat.meier@zhaw.ch

Prozessinformatik

Prof. Mark Jaeggi, mark.jaeggi@zhaw.ch

Umweltbiotechnologie

Prof. Dr. Urs Baier, urs.baier@zhaw.ch

Zellbiologie

Prof. Dr. Jack Rohrer, jack.rohrer@zhaw.ch

Zellkulturtechnik

Prof. Dr. Regine Eibl, regine.eibl@zhaw.ch

Allgemeine Fragen und Beratung:

Prof. Dr. Tobias Merseburger
Institutsleitung, Institut für Biotechnologie
tobias.merseburger@zhaw.ch

Susanne Dombrowski
Studiengangberatung,
Institut für Biotechnologie
dosu@zhaw.ch

Absolventenporträt Hannah Killer: Master of Science in Life Sciences Vertiefung Pharmaceutical Biotechnology



2002 Ausbildung zur Drogistin
2006 Naturwissenschaftliche BMS
2007 Bachelorstudium Biotechnologie
2010 Masterstudium Life Sciences

«Das Masterstudium vertieft das Fachwissen und generiert Einblicke in neue Bereiche, wie beispielsweise Betriebswirtschaft und Regulatory Affairs. Diese Kombinationen erweitern die Möglichkeiten auf dem Arbeitsmarkt.»

Hannah Killer gehört zur zweiten Absolventenklasse des Master-Studiengangs in Life Sciences mit der Vertiefung «pharmaceutical Biotechnology». Sie hat im Juni 2012 ihr Studium in Vollzeit an der ZHAW in Wädenswil abgeschlossen.

Warum haben Sie sich für ein Master-Studium entschieden?

Die Möglichkeit vertieftes Fachwissen zu erlangen sowie neue Themenfelder erarbeiten zu können, waren ausschlaggebend. Zudem wollte ich meine Ausbildung soweit wie möglich vorantreiben, bevor ich in die Arbeitswelt hinaustrete, da ein Wiedereinstieg ins Studium meist schwer fällt und oft nicht mehr realisiert wird.

Welchen Mehrwert hat für Sie der Master-Titel gegenüber dem Bachelor?

Zu Beginn der Arbeitstätigkeit ist der Unterschied vom Master zum Bachelor-Titel gering. Ich denke aber, dass im weiteren Verlauf meiner Tätigkeit der Master-Titel weitere Optionen eröffnet, welche mit einem Bachelor-Titel nur schwer zu realisieren sind oder das Nachholen des Masterstudiums mit sich bringen. Zudem besteht mit dem Master-Titel der Weg zu einer Doktorarbeit offen und somit auch zu einer akademischen Laufbahn, wenn dies angestrebt werden sollte.

Was hat Ihnen an diesem Studium besonders gut gefallen?

Die Möglichkeit Personen aus den anderen Studiengängen, wie beispielsweise Chemie oder Lebensmitteltechnologie, besser kennen zu lernen und somit das Netzwerk auszubauen und Einblicke in anderes Fachwissen zu erhalten.

Welches Thema haben Sie für Ihre Master-Arbeit gewählt und wie ist es dazu gekommen?

In meiner Masterarbeit beschäftigte ich mich mit dem Thema der Wirkstoffgewinnung aus Bakterien und deren Wirkung auf Krebszelllinien. Das Thema entstand durch die Zusammenarbeit mit der CCOS und endete in einem weiteren Projekt, welches zurzeit am Laufen ist. Ein weiteres Kriterium war für mich die Wahl der Arbeitsgruppe, da man ca. 8 Monate mit der Masterarbeit beschäftigt ist. Ein gutes Arbeitsklima und der offene Austausch von Ideen waren mir sehr wichtig. In der Gruppe der Molekularbiologie waren für mich diese Kriterien mehr als erfüllt.

Waren Sie mit der Unterstützung durch das Institut zufrieden?

Da ich dem zweiten Studiengang angehörte, konnte ich viele Informationen von unseren Vorgängern erfragen. Zudem hatte ich bereits den Bachelor an der ZHAW absolviert und kannte daher auch die entsprechenden Ansprechpersonen im Institut, was die Kommunikation erheblich vereinfachte.

Welche beruflichen Pläne haben Sie?

Ich denke viele Bereiche im Umfeld der Biotechnologie bieten interessante Möglichkeiten die berufliche Zukunft zu gestalten. Mein Weg wird sich im Bereich Regulatory und Quality fortsetzen.

Welche Empfehlung geben Sie angehenden Master-Studierenden?

Macht den Master aus Interesse. Wo Euch die Zukunft hin bringt (mit oder ohne Master) kann Euch sowieso niemand sagen.

Absolventenporträt Sebastian Rothe: Master of Science in Life Sciences Vertiefung Pharmaceutical Biotechnology



2004 Dipl.-Ing. (FH) Biotechnologie
2004 wissenschaft. Mitarbeiter,
ZHAW (bis 2011)
2010 Masterstudium Life Sciences
2011 Produktspezialist,
GE Healthcare (seit 2011)

«Mit dem breiten Angebot an Kursen sowie der angewandte Forschung in konkreten Projekten mit Industriepartner erhöht das Master-Studium die persönlichen Qualifikationen und ermöglicht einen erleichterten Einstieg in den Arbeitsmarkt.»

Sebastian Rothe gehört zu den zweiten Absolvierenden des Master-Studiengangs in Life Sciences mit der Vertiefung «pharmaceutical Biotechnology». Er hat im Februar 2012 sein Studium in Teilzeit an der ZHAW in Wädenswil abgeschlossen.

Warum haben Sie sich für ein Master-Studium entschieden?

5 Jahre nach meinem Abschluss als Diplom-Ingenieur Biotechnologie habe ich mit dem Start des neuen Master-Programms die Chance genutzt mein Wissen aufzufrischen, mich in Richtung pharmazeutische Biotechnologie zu spezialisieren und einen international anerkannten Abschluss zu erlangen. Ausserdem hat mich die Herausforderung gereizt, wieder ein Studium in Angriff zu nehmen.

Welchen Mehrwert hat für Sie der Master-Titel gegenüber dem Bachelor?

Im Masterstudium werden Themengebiete aus dem Bachelor vertieft und umfassender behandelt. Durch den Master wird in der Industrie der Einstieg in leitende Positionen erleichtert. Ausserdem erhöhen sich durch den Master-Titel die Chancen auf eine Zulassung zur Promotion.

Was hat Ihnen an diesem Studium besonders gut gefallen?

Das Konzept der Grundlagen-Kurse ermöglicht

ein Vernetzen mit Kommilitonen anderer Studiengänge und bietet die Chance Einblicke in alternative Themengebiete zu bekommen, um somit einen Blick über seinen fachspezifischen Tellerand zu wagen.

Welches Thema haben Sie für Ihre Master-Arbeit gewählt und wie ist es dazu gekommen?

Der Titel meiner Arbeit war «Charakterisierung der Produktbildung eines pharmazeutischen E.coli-Prozesses». Die Arbeit war der erfolgreiche Abschluss einer langjährigen Kooperation zwischen dem Industriepartner und der ZHAW und ist ein Bestandteil der Dokumentation für die Zulassung des untersuchten pharmazeutischen Prozesses.

Waren Sie mit der Unterstützung durch das Institut zufrieden?

Das Institut für Biotechnologie ermöglichte mir das Master-Studium in Teilzeit zu absolvieren. Durch die Regelung konnte ich Studienanforderungen und Arbeitsverpflichtung unter einen Hut bringen aber auch flexibel gestalten. Fachlich wurde ich während meiner Masterarbeit sehr gut von der Arbeitsgruppe für Bioverfahrenstechnik und von Seiten des Projektpartners unterstützt.

Welche beruflichen Pläne haben Sie?

Noch während des Studiums habe ich ein Angebot von GE Healthcare bekommen, wo ich jetzt auch schon seit mehr als einem Jahr als Produktspezialist tätig bin. GE Healthcare ist ein internationales Unternehmen bei dem mir der Abschluss als Master of Sciences viele Wege für meine Weiterentwicklung eröffnet.

Welche Empfehlung geben Sie angehenden Master-Studierenden?

Ein Teilzeitstudium ermöglicht zum einen während des Studiums Berufserfahrung zu sammeln, die im Studienalltag auch gewinnbringend eingebracht werden kann, und zum anderen zeigt es einem potentiellen, zukünftigen Arbeitgeber die Fähigkeit zur Selbstorganisation und des Zeitmanagements.

Auslandserfahrung – mehr als Horizont- erweiterung!

In einer globalisierten Welt kommt der Mobilität und der Auslandserfahrung eine zentrale Bedeutung zu. Internationale Kompetenzen, wie «Internationales Wissen» – welches das Verständnis von globalen Themen und Zusammenhängen steigert –, «Interkulturelle Kompetenz» – welche die kulturelle Vielfalt und damit Flexibilität, Mobilität und Toleranz fördert – und «Mehrsprachigkeit» sind ein «Muss», um nach dem Studium den erfolgreichen Einstieg ins Berufsleben zu schaffen. Das Institut Biotechnologie fördert die internationale Mobilität.

Bis ein Jahr nach Studienabschluss haben Sie die Möglichkeit, sich für diverse internationale Industriepraktika im Ausland via IAESTE zu bewerben (Mehr dazu finden Sie unter folgendem Link: www.iaeste.ch).

Mehr dazu finden Sie unter www.iaeste.ch

Global careers start here!

**Bezahlte Praktika
in über 80 Ländern**

**Förderung von
interkultureller
Kompetenz**

**Weltweites
Netzwerk**

**Internationale
Arbeitserfahrung**

IAESTE Switzerland...

... ist eine **non-profit** Organisation
... hat **über 60 Jahre Erfahrung** in der
Vermittlung von internationalen
Praktikumsstellen
...platziert jährlich **ca. 150 Praktikanten**

IAESTE Praktika...

... richten sich an Studierende **technischer
und naturwissenschaftlicher** Fächer
... haben eine Dauer zwischen **6 Wochen
und 12 Monaten**
... machen **fit für den Arbeitsmarkt**

www.iaeste.ch

iaeste 
SWITZERLAND

**Bleiben Sie
in Verbindung:**

[facebook.com/zhawlsfm](https://www.facebook.com/zhawlsfm)



Kontaktformular

Ich interessiere mich für einen weiteren Studiengang an der ZHAW LSFM und möchte mehr Informationen.

Master-Studium in Life Sciences

- Vertiefung in Food and Beverage Innovation
- Vertiefung Pharmaceutical Biotechnology
- Vertiefung Chemistry for the Life Sciences
- Vertiefung Natural Resource Sciences

Master-Studium in Facility Management

- Master of Science in Facility Management

- Ich möchte gern weitere Informationen zu:

- Bitte nehmen Sie mit mir Kontakt auf betreffend Dienstleistungen und Beratung

Name/Vorname

Geburtsdatum*

Bürgerort*

Strasse

PLZ/Ort

Telefon

E-Mail

Firma

Zusatz

Funktion

Ort/Datum

Unterschrift

* wird für die Ausstellung von Zertifikaten benötigt

Bitte senden oder faxen an:

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Life Sciences und Facility Management
Studiensekretariat
Grüental, Postfach, CH-8820 Wädenswil
Telefon +41 58 934 50 00, Fax +41 58 934 50 01
www.lsfm.zhaw.ch



ZHAW Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften
Life Sciences und Facility Management
IBT Institut für Biotechnologie
Grüntal, Postfach
CH-8820 Wädenswil

www.ibt.zhaw.ch