



Chemie, Life Sciences & Biotechnologie

SCHWEIZERISCHER  
VERBAND  
DIPLOMIERTER  
CHEMIKER FH

ASSOCIATION  
SUISSE  
DES CHIMISTES  
DIPLOMÉS HES

# À JOUR

Das Verbandsmagazin für Angewandte Naturwissenschaften

Nr. 2/2023 | September / Septembre 2023

[www.svc.ch](http://www.svc.ch)

DAS WORT DES PRÄSIDENTEN

4

AKTUELL – SVC DIPLOMPREISE

6

IM PORTRAIT – OLIVER COHEN

18

KSBL – EXKURS IN DIE MEDIZIN

24

EINLADUNG ZUR ILMAC

30

JETZT MITGLIED WERDEN

31

Inspiring the Future  
of Chemistry  
and Life Sciences.

26. – 28. SEPTEMBER 2023 | MESSE BASEL

ilmac



## 25. SWISS CLEANROOM **COMMUNITY** Event

06. November 2023  
In Pratteln bei Basel

130 Firmen  
250 Interessenten  
9 Referate



Jetzt direkt über den QR Code kostenlos anmelden

### Impressum

Das À JOUR erscheint zweimal jährlich als offizielles Verbandsmagazin des SVC. / L'À JOUR paraît deux fois par an en tant que magazine officiel de SVC.

Schweizerischer Verband Diplomierter Chemiker FH (SVC)  
Association Suisse des Chimistes Diplômés HES (SVC)  
CH – 4000 Basel  
www.svc.ch  
Konto: PostFinance  
IBAN: CH69 3000 0001 4001 9877 9

Chefredakteur / Rédacteur en chef: Alessandro Urso, [alessandro.urso@svc.ch](mailto:alessandro.urso@svc.ch)  
Übersetzungen / Traduction: Laura Cardinaux, [laura.cardinaux@svc.ch](mailto:laura.cardinaux@svc.ch)

Nächste Ausgabe / Prochain numéro: April / Avril 2024 ; Redaktionsschluss / Clôture de la rédaction: 9. Februar / Février 2024  
Nachdruck von Texten nur unter Quellenangabe. / Pas de publication des textes sans source d'information.  
Verantwortlich für den fachlichen Inhalt sind die Autoren der Artikel. / Les auteurs des articles sont responsables du contenu spécialisé.  
Die Einteilung der Sprachen erfolgte nach dem Alphabet. / La répartition des langues se fait selon l'alphabet.  
In manchen Texten wird nur das generische Maskulin verwendet, dies dient dem Lesefluss und soll niemanden diskriminieren. / Dans les textes, seule le genre masculin est utilisé, cela contribue à une meilleure lisibilité et nul ne doit y courir une quelconque discrimination.  
Beiträge und Feedbacks sind erwünscht. Es besteht jedoch kein genereller Anspruch auf Abdruck. / Les commentaires et les feedbacks sont les bienvenus. Il n'y a toutefois aucune obligation générale de publication.

Titelbild / image de couverture: Archibild 24. Swiss Cleanroom Community Event / Image d'archives 24e Swiss Cleanroom Community Event, [www.swisscleanroomconcept.ch](http://www.swisscleanroomconcept.ch)

# INHALTSVERZEICHNIS

## RESSORT SVC

Wort des Präsidenten	4
Mot du Président	5

## RESSORT STUDIERENDE

Prix de Bachelor – Lauryn Quinodoz, Chimie (HES-SO)	6
Bachelorpreis – Romario Strasser, Biologische Chemie (ZHAW)	8
Prix de Master – Coralie Granget, Chemical Development and Production (HES-SO)	12
Master Preis – Oliver Lipp, Chemistry for the Life Sciences (ZHAW)	14

## RESSORT BERUFSTÄTIGE

Portrait – Oliver Cohen, Labortechniker, Evitra AG	18
Portrait – Oliver Cohen, Technicien de laboratoire, Evitra AG	21

## RESSORT UNTERNEHMEN

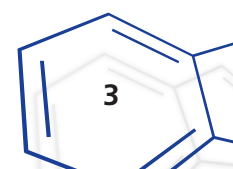
KSBL – Exkurs in die Medizin, Wenn der Meniskus reisst	24
--	----

## RESSORT PARTNERSCHAFT

Einladung zur Ilmac 2023	30
--------------------------	----

## RESSORT MITGLIEDSCHAFT

Jetzt Mitglied werden	31
Devenir membre maintenant	31



## Das Wort des Präsidenten

**Liebe Leserin  
Lieber Leser**

Ich freue mich, im Namen des SVC das zweite À JOUR des Jahres 2023 im neuen Gewand präsentieren zu dürfen. Ich hoffe, dass auch dieses wieder sehr gefällt. Nichtsdestotrotz sind wir weiterhin um jede Form von Beiträgen oder Verbesserungsvorschlägen froh.

Dieses À JOUR ist besonders dem Ressort «Für Studierende» gewidmet. Wir vom SVC vergeben jedes Jahr an allen vier Fachhochschulen in der Schweiz mehrere Diplompriese, um die herausragenden Leistungen der Absolventinnen und Absolventen zu würdigen. Sowohl für die besten Gesamtabschlüsse in den Bachelorstudiengängen als auch in den Masterstudiengängen.

In diesem Rahmen möchte ich unserem Vorstandsmitglied Laura Cardinaux für ihr Engagement als SVC-Delegierte in der Westschweiz danken. Sowohl die HEFR in Freiburg als auch die HEVS in Sion zu betreuen, ist nicht selbstverständlich. Aus diesem Grund wären wir um jedes neue Vorstandsmitglied aus der schönen Wetschweiz froh.

Ebenfalls möchte ich unserem Vorstandsmitglied David Steger danken und ihm viel Erfolg wünschen. Als neuer SVC-Delegierter der ZHAW wird er als mein Nachfolger in Wädenswil wirken, am Institut für Chemie und Biotechnologie unseren Verband präsentieren und die jeweiligen Diplompriese vergeben.

Als Verbandspräsident werde ich David Steger jedoch oft begleiten. Um einerseits den Absolventinnen und Absolventen unseren Respekt zu zeigen, aber andererseits auch die tollen Gespräche beim stets gelungenen Apéro der Biotechnologen im Kalthaus nicht zu verpassen. Die Menschen an der ZHAW sind mir ans Herz gewachsen. Gleichzeitig



*Bild: Unser Präsident Marc Oliver Bürgi an seinem Wohnort Münchenstein*

freue ich mich sehr, als SVC-Delegierter der FHNW in Muttenz wieder stärker mit der Fachhochschule zusammenzuarbeiten, an der ich vor bald 20 Jahren mein Chemiestudium abschliessen durfte.

Im Ressort «Für Berufstätige» lernen wir mit Oliver Cohen einen sehr interessanten Berufsmann kennen. Nicht nur ist sein Werdegang aussergewöhnlich. Er arbeitet mit dem Biotechnopark in Schlieren auch in einem innovativen Arbeitsumfeld, welches wir im Rahmen der diesjährigen Generalversammlung genauer kennenlernen werden.

Im Ressort «Für Unternehmen» begeben wir uns auf einen medizinischen Exkurs ans Kantonsspital Baselland. Nicht nur, weil das Kantonsspital Fach- und Führungskräfte mit einem naturwissenschaftlichen Fachhochschulabschluss beschäftigt, sondern auch, weil ich mich nach einem Unfall in der Orthopädischen Klinik des Bruderholzspitales einer Meniskusoperation stellen musste. Man kann gespannt auf die dazugehörige Chemie sein.

Da dies das letzte À JOUR unseres Redaktionsleiters Alessandro Urso sein wird, möchte ich hier die Gelegenheit nutzen, auch ihm für sein Engagement

im Vorstand zu danken und ihm für seine berufliche und private Zukunft alles Gute zu wünschen.

Aufgrund des Personalschwundes im Vorstand, und dies ausgerechnet während des Entwicklungsschrittes 2020, rufe ich hier erneut um neue Interessenten auf. Es wäre wichtig, dass unsere Ressorts professionell betreut werden und besonders unser Verbandsmagazin À JOUR weitergeführt wird. Es würde mich freuen, wenn wir neben der traktandierten Namensänderung unseres bald 80-jährigen Berufsverbandes an der Generalversammlung im Oktober 2023 auch drei neue Vorstandsmitglieder wählen könnten.

Nun wünsche ich eine schöne Lektüre. Sehr gerne nehmen wir Feedback auf die folgende E-Mail-Adresse entgegen: [redaktion@svc.ch](mailto:redaktion@svc.ch)

**Im Namen des SVC**

Freundliche Grüsse

Marc Oliver Bürgi  
Präsident

## Mot du Président

**Chère lectrice**  
**Cher lecteur**

Au nom du SVC, j'ai le plaisir de vous présenter le deuxième À JOUR de l'année 2023 dans sa nouvelle mise en page. J'espère qu'il vous plaira à nouveau. Néanmoins, toute contribution ou suggestion d'amélioration est la bienvenue.

Ce À JOUR est tout particulièrement consacré au ressort « Pour les étudiants ». Chaque année, la SVC décerne plusieurs prix de diplôme dans les quatre hautes écoles spécialisées de Suisse, afin de récompenser les performances exceptionnelles des diplômées et diplômés, aussi bien pour les meilleures notes globales dans les filières de bachelor que dans les filières de master.

Dans ce cadre, je tiens à remercier notre membre du comité Laura Cardinaux pour son engagement en tant que déléguée SVC en Suisse romande. S'occuper à la fois de la HEIA-FR à Fribourg et de la HEVS à Sion ne va pas de soi. C'est pourquoi nous serions heureux d'accueillir tout nouveau membre du comité issu de la belle Suisse romande.

J'aimerais également remercier notre membre du comité directeur David Steger et lui souhaiter beaucoup de succès. En tant que nouveau délégué SVC à la ZHAW, il me succède à Wädenswil, présentera notre association à l'Institut de chimie et de biotechnologie et remettra les prix de diplôme.

En tant que président de l'association, j'accompagnerai cependant souvent David Steger. D'une part pour montrer notre respect aux diplômés, mais d'autre part aussi pour ne pas manquer les superbes discussions lors de l'apéro toujours réussi des biotechnologues au Kalthaus.

Je me suis attaché aux personnes de la ZHAW. En tant que délégué SVC de la FHNW à Muttenz, je me réjouis de pouvoir à nouveau collaborer plus étroitement avec la haute école spécialisée où j'ai pu terminer mes études de chimie il y a bientôt 20 ans.

Dans le ressort « Pour les professionnels », nous faisons la connaissance d'Oliver Cohen, un professionnel au profil très intéressant. Non seulement son parcours est exceptionnel, mais il travaille également dans le Biotechnopark de Schlieren, un environnement de travail innovant que nous découvrons plus en détail lors de l'assemblée générale de cette année.

Dans le ressort « Pour les entreprises », nous nous rendons à l'hôpital cantonal de Bâle-Campagne pour une excursion médicale. Non seulement parce que l'hôpital cantonal emploie des spécialistes et des cadres diplômés d'une haute école spécialisée en sciences naturelles, mais aussi parce que j'ai dû me faire opérer, suite à un accident, au ménisque à la clinique orthopédique de l'hôpital Bruderholz. On se réjouit de découvrir la chimie qui y est liée.

Comme ce sera le dernier À JOUR de notre responsable de la rédaction, Ales-

sandro Urso, j'aimerais profiter de l'occasion pour le remercier de son engagement au sein du comité et lui souhaiter le meilleur pour son avenir professionnel et privé.

En raison de la diminution du personnel au sein du comité, et ce précisément pendant l'étape de développement 2020, je lance ici un nouvel appel à de nouvelles personnes intéressées. Il serait important que nos départements soient gérés de manière professionnelle et que notre magazine À JOUR soit poursuivi. Je serais heureux si, outre le changement de nom de notre association professionnelle bientôt octogénaire, nous pouvions élire trois nouveaux membres du comité lors de l'assemblée générale d'octobre 2023.

Je vous souhaite à présent une bonne lecture. N'hésitez pas à nous faire part de vos commentaires à l'adresse électronique suivante: [redaktion@svc.ch](mailto:redaktion@svc.ch)

**Au nom du SVC**

Avec nos meilleures salutations



Marc Oliver Bürgi  
Président



**ilmac.**

**Inspiring the Future of Chemistry and Life Sciences.**

26 – 28 SEPTEMBRE 2023  
MESSE BASEL

SVC  
Halle 1.0  
Stand H05

Nous vous invitons:  
svc-23

# Etude en solution des propriétés de chélation d'acides hydroxamiques

Auteurs : Lauryn Quinodoz,  
Olimpia Mamula Steiner,  
Michel Meyer

## Introduction

L'exploitation des mines d'uranium, la production (~65 kt/an) et le retraitement du combustible nucléaire, l'utilisation des engrais phosphatés en agriculture et la combustion du charbon constituent les principales sources de rejet dans l'environnement de l'uranium, élément hautement radioactif. Naturellement présents dans les sols à des teneurs de plusieurs  $\mu\text{mol/kg}$ , les sidérophores sont des molécules solubles dans l'eau de faible poids moléculaire, sécrétées par de très nombreuses bactéries et levures.[1] Leur fonction biologique première est de solubiliser les oxohydroxydes ferriques (rouille) et d'assurer l'approvisionnement des microorganismes en fer(III), élément indispensable à leur survie. Plusieurs sidérophores se sont révélés aptes à solubiliser *in vitro*  $\text{UO}_2$  ou à complexer efficacement l'ion  $\text{UO}_2^{2+}$ . De ce fait, ces composés sont susceptibles d'accélérer la dispersion des radionucléides dans l'environnement en facilitant les transferts dans les différents compartiments de la biosphère, accroissant ainsi les risques de contamination des chaînes alimentaires. A ce titre, il est important de mieux comprendre la chimie de coordination de sidérophores ou d'analogues de synthèse vis-à-vis des actinides, dont l'uranium(VI), mais aussi des éléments compétiteurs majeurs présents dans les eaux naturelles, tels que le calcium et le magnésium.

Les travaux réalisés par Lauryn Quinodoz lors de son stage à l'institut de Chimie Moléculaire de l'Université de Bourgogne (ICMUB) à Dijon (France) s'inscrivent dans ce contexte,



puisque'ils ont porté sur des analogues de sidérophores de la famille des acides hydroxamiques. La fonction acide hydroxamique est constituée d'une hydroxylamine sur un groupe carbonyle (Fig. 1) et la structure est telle que la rotation autour de la liaison C-N centrale est restreinte. [2] La molécule prédomine en solution aqueuse sous la forme dite E, dans laquelle les deux atomes d'oxygène sont mal orientés pour permettre la coordination d'un cation métallique de façon bidentée. Ainsi, pour réaliser la formation d'un cycle chélate autour d'un centre métallique, un atome d'oxygène doit tourner autour de la liaison C-N pour les rapprocher tous les deux, comme on le trouve dans le conformère Z qui est prédisposé à la chélation. Le coût énergétique de cette rotation correspond à environ 5 kJ/mol.

## Résultats et discussion

Des ligands modèles avec des structures proches de sidérophores naturels ont été étudiés dans ce projet dans le but de connaître leur capacité

à complexer certains cations métalliques (Fig. 2). Des études antérieures avaient déjà été permises de déterminer les constantes de stabilité des complexes formés entre l'ion uranyle ( $\text{UO}_2^{2+}$ ) et les acides dihydroxamiques modèles ( $\text{L}^{\text{CyPr}}^{2-}$  et  $\text{LTF}^{2-}$ ) (Fig. 2).[2] Le projet s'est donc orienté sur des cations potentiellement interférents, majoritairement présents dans les eaux naturelles, à savoir le magnésium et le calcium qui auraient la capacité d'entrer en compétition avec l'ion uranyle lors de la complexation. Tout d'abord, les constantes de protonation de ces ligands ont été déterminées à partir de titrages potentiométriques analysés à l'aide du logiciel Hyperquad. Les valeurs mesurées sont proches de celles attendues dans la littérature, à savoir entre  $\text{p}K_a \sim 8$  et 9:  $\log K_{011} = 9.21(4)$  et  $\log K_{012} = 8.45(1)$  pour  $\text{LTF}^{2-}$ ,  $\log K_{011} = 9.69(2)$ ,  $\log K_{012} = 9.02(0)$ ,  $\log K_{013} = 8.49(1)$  et  $\log K_{014} = 7.88(0)$  pour  $\text{LiPIPO}^{4-}$ , à 25 °C et à une force ionique de  $I = 0.1 \text{ M}$  ( $\text{KNO}_3$ ). Ensuite, l'étude de complexation qui a été réalisée par titrage potentiométrique avec les ligands ( $\text{L}^{\text{CyPr}}^{2-}$  et  $\text{LTF}^{2-}$ ) a

mis en évidence la formation de complexes de stœchiométrie 1:1 avec les cations calcium et le magnésium. En effet, les formes ML (métal-ligand) et MLH (métal-ligand-protoné) ont été détectées pour chacun des systèmes entre pH ~ 6 et 12 et aucun complexe de type  $ML_2$  ou  $M_2L$  n'a été observé. Les constantes de formation ont également pu être mesurées et elles démontrent une meilleure stabilité pour les complexes de magnésium (Tableau 1). Les constantes de formation ( $\log \beta_{110}$ ) en dessous de 2 sont dans les limites de détection de la méthode titrimétrique et ne prouvent pas avec certitude l'existence du complexe. C'est ce qui a été observé avec les complexes de calcium.

### Conclusion

Les analyses par potentiométrie démontrent que le magnésium pourrait exercer une influence sur la complexa-

tion de l'uranyle avec les ligands étudiés car il complexe sous la forme ML et MLH de manière relativement stable. Cependant, la compétition avec le calcium ne devrait pas avoir lieu en raison des constantes de formation faibles de ces complexes. Il serait intéressant de continuer les études de complexation sur le ligand LiPIPOH<sub>4</sub> qui possède des fonctions hydroxamate déjà en position Z favorable à la complexation. En effet, la structure cyclique du motif PIPO empêche l'interconversion cis-trans, ce qui stabilise les complexes.

### Lauryn Quinodoz

Lauryn Quinodoz a commencé sa carrière avec un apprentissage de laboratoire en chimie à Monthey suivi d'une année de maturité professionnelle technique à l'EPTM à Sion. Elle a ensuite décidé de continuer sa formation en chimie avec un Bachelor à

l'école d'Ingénierie et d'Architecture à Fribourg. Lors de sa dernière année, elle a effectué son travail de Bachelor en collaboration avec l'UCMB à Dijon, sous la supervision du Dr. Michel Meyer et Olimpia Mamula Steiner. Elle poursuit maintenant ses études avec un Master HES-SO en Life Sciences avec spécialisation Chemical Development and Production.

### Références

- [1] H. Boukhalfa, A. L. Crumbliss, *Bio-metals* **2002**, *15*, 325–339.
- [2] S. Brandès, A. Sornosa-Ten, Y. Rousselin, M. Lagrelette, C. Stern, A. Moncomble, J.-P. Cornard, M. Meyer, *J. Inorg. Biochem.* **2015**, *151*, 164–175.
- [3] L. Février, F. Coppin, S. Pierrisnard, M. Bourdillon, L. V. Nguyen, N. Zaiter, S. Brandès, V. Sladkov, J.-C. Chambron, M. Meyer, *J. Environ. Radioact.* **2021**, *235–236*, 106645.

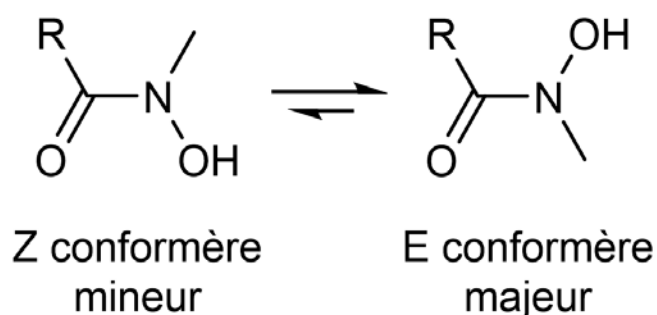


Figure 1 : Formule chimique d'acide hydroxamique et ses conformères

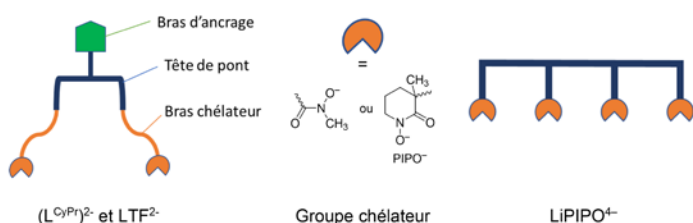


Figure 2 : représentation schématique des ligands hydroxamiques étudiés

Tableau 1 : Constantes de formation des complexes  $I = 0.1 \text{ M KNO}_3$  ;  $T = 298.2 \text{ K}$

$\log \beta_{\text{mlh}}$	$\text{Mg}^{2+}/(\text{L}^{\text{CyPr}})^{2-}$	$\text{Mg}^{2+}/\text{LTF}^{2-}$	$\text{Ca}^{2+}/\text{LTF}^{2-}$
$\log \beta_{110}$	4.82(3)	3.30(5)	2.0(2)
$\log \beta_{111}$	12.04(1)	11.80(7)	11.04(5)

# Untersuchung des osteogenen Differenzierungsverhaltens von hMSCs in der Kollagenmatrix Fibro-Gide

Romario Strasser, CH19



Aufgewachsen in Frutigen im Berner Oberland, durfte ich meine Berufsausbildung zum Chemielaboranten bei der Firma Blaser Swisslube in Hasle-Rüegsau absolvieren, wobei der Schwerpunkt der Ausbildung auf der analytischen Chemie lag. In dieser Zeit hat mich die Begeisterung für die Naturwissenschaften gepackt, und ich wollte diesem Interesse in Form eines Fachhochschulstudiums in Wädenswil nachgehen. Nach dem Sammeln von drei Jahren Berufserfahrung und Abschluss der BMS an der GIBB Bern begann ich 2019 an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) das Studium zum Bachelor in Chemie mit Vertiefung in Biologischer Chemie, welches ich im Sommer 2022 abschliessen konnte. Nach einem faszinierenden Praktikum und meiner Bachelorarbeit in der Zellbiologie hat mich dieses Feld komplett begeistert. Daher führe ich mein Studium seit Herbst 2022 an der Universität Bern mit dem Master of Science in Molecular Life Sciences mit Schwerpunkt auf Zell- und Molekularbiologie fort.

Meine Bachelorarbeit durfte ich in der

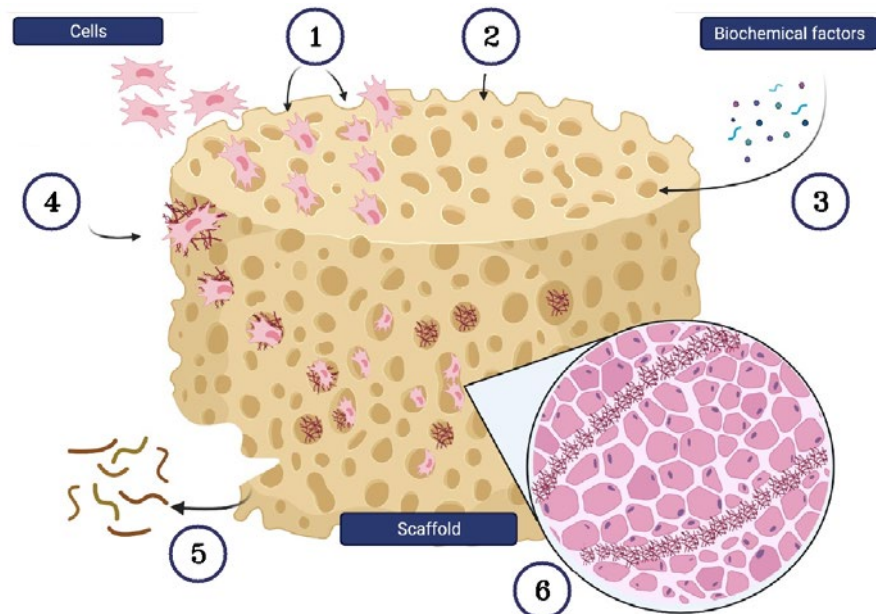


Abb. 1: Scaffolds als Matrix für Geweberegeneration (abgeleitet aus [1]). Die Porengrösse der Scaffolds muss Zellinvasion erlauben (1). Die mechanischen Eigenschaften sollten möglichst denen des nativen Gewebes entsprechen (2). Nährstoffe, Wachstums- und Differenzierungsfaktoren sollten in das Scaffold diffundieren können (3). Zellen sollten am Scaffold adhären und neue extrazelluläre Matrix (ECM) im Scaffold synthetisieren können (4). Das Scaffold sollte vom Körper resorbierbar sein und weder Scaffold noch dessen Abbauprodukte dürfen toxisch sein (5). Die Zellen und die neu gebildete ECM ersetzen das Scaffold und stellen das natürliche Gewebe dar.

Fachgruppe für Tissue Engineering und 3D-Bioprinting von Dr. Markus Rimann, mit Prof. Dr. Michael Raghunath (ZHAW) als Co-Korrektor, durchführen. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit der Firma Geistlich Pharma gestartet, welche regenerative Medizinprodukte entwickelt und verkauft. Die Arbeit mit dem Titel «Untersuchung des osteogenen Differenzierungsverhaltens von hMSC in der Kollagenmatrix Fibro-Gide®» ist vertraulich, weshalb in diesem Beitrag nicht alle Resultate publiziert werden.

Das Ziel der Arbeit war die Untersuchung von humanen mesenchymalen Stammzellen (hMSC) auf ihr Differenzierungsverhalten in einem Scaffold, namentlich der Kollagen Matrix Fibro-Gide®. Diese Matrix wird bereits

in der Zahnmedizin zur Weichgeweberegeneration eingesetzt. Fibro-Gide® ist eine poröse Kollagenmatrix, welche die Geweberegeneration nach einem chirurgischen Eingriff unterstützt. Das Scaffold fungiert dabei als Gerüststruktur, welche körpereigenen Zellen Platz und Oberfläche bietet, um sich zu vermehren. Die Zellen sollen dabei in das Scaffold migrieren, dort proliferieren und anschliessend das Gewebe regenerieren können (Abb. 1).

Generell werden solche Gerüststrukturen zur Regeneration von Gewebedefekten eingesetzt. Gewebedefekte können durch chirurgische Eingriffe wie das Entfernen von Tumoren oder nach Gewebetraumata entstehen oder bereits von Geburt an als Missbildung vorliegen. Es handelt sich da-



bei um Defekte, welche zu Funktionseinschränkungen führen und/oder durch ihre kosmetische Auswirkung das emotionale Wohlbefinden der Betroffenen stark beeinträchtigen können. [2] Kleinere Defekte können vom Körper selbst wieder regeneriert werden. Grössere Defekte verlangen jedoch häufig nach zusätzlicher Unterstützung in Form dieser Gerüststrukturen (Scaffolds). Die Wahl eines passenden Scaffolds ist nicht einfach, da ein Scaffold das Zellverhalten vielseitig beeinflussen kann. Zudem muss es diversen Anforderungen entsprechen, bevor es im Menschen eingesetzt werden darf. Dies führt zu hochspezifischen Anwendungsbereichen von Scaffolds für die Geweberegeneration und aufwendigen technischen Lösungen. [3], [4] Ein Beispiel dafür stellt ein mehrschichtiges Scaffold für die Regeneration von osteochondralen Defekten dar (Abb. 2). Das Scaffold besteht aus einer Schicht, welche die Regeneration von Knorpelgewebe unterstützt, einer Trennschicht, wel-

che die Migration der Zellen in das jeweils andere Gewebe verhindern soll und einer unteren Schicht, welche für die Regeneration von Knochengewebe ausgelegt ist. [5]

hMSC bieten viele Vorteile, welche sie therapeutisch interessant machen. Die adulten Stammzellen können aus unterschiedlichen Geweben isoliert und *in vitro* vermehrt werden [6]. Studien zeigen, dass hMSC immunosuppressive sowie entzündungshemmende Eigenschaften aufweisen, was die Geweberegeneration zusätzlich unterstützt. [7] In Abhängigkeit der lokal ausgeschütteten Differenzierungsfaktoren können hMSC in unterschiedliche Zelltypen differenzieren und so die Regeneration von verschiedenem Gewebe, wie Knochen und Knochenmark (Osteoblasten), Knorpel (Chondrozyten), Fettgewebe (Adipozyten) oder Muskelgewebe (Myozyten), unterstützen. [8]

Scaffolds sind häufig für bestimmte Gewebe- und somit Zelltypen optimiert. Ein Scaffold, welches hMSC

eine Matrix zur Proliferation bietet in Kombination mit der Flexibilität von hMSC, stellt daher eine vielversprechende Scaffoldvariante dar: ein universell einsetzbares Scaffold für die Regeneration verschiedener Gewebe. Zu beachten ist dabei der mögliche Einfluss des Scaffolds auf das Differenzierungsverhalten von hMSC. Wenn das Scaffold für die Knochengeweberegeneration eingesetzt wird und dieses die Differenzierung in Knochengewebe fördert, ist das für diesen Fall von Vorteil. Wird jedoch dasselbe Scaffold für die Regeneration von Muskelgewebe eingesetzt, könnte sich dort kein Muskelgewebe, sondern Knochengewebe bilden. Es ist daher essenziell, dass ein Scaffold für hMSC, welches als universelle Lösung für die Geweberegeneration eingesetzt werden soll, die Differenzierung der Stammzellen nicht in eine Richtung beeinflusst. In meiner Bachelorarbeit sollte daher der Einfluss der Scaffolds auf das osteogene Differenzierungsverhalten analysiert werden. In einem ersten Schritt wurde dazu eine Methode zur Besiedlung der Matrizen etabliert. Dieser Prozess ist häufig anspruchsvoller als zuerst erwartet wird, da nicht jeder Zelltyp gleich auf das Material reagiert. Die Matrix muss das Adhären der hMSC ermöglichen und zudem den Zellen erlauben, das Scaffold homogen zu durchwachsen. Falls die Zellen das Scaffold zu schnell und zu dicht durchwachsen, könnte sich unter Umständen nur an der Scaffold-Oberfläche ein dichter Zellrasen bilden. Dadurch wird der Nährstofftransport in das Scaffold-Innere möglicherweise gehemmt, da die Oberflächenzellen den Grossteil der Nährstoffe verbrauchen und zusätzlich die Diffusion in das Scaffold-Innere erschweren. Das hemmt in der Folge das Zellwachstum und die

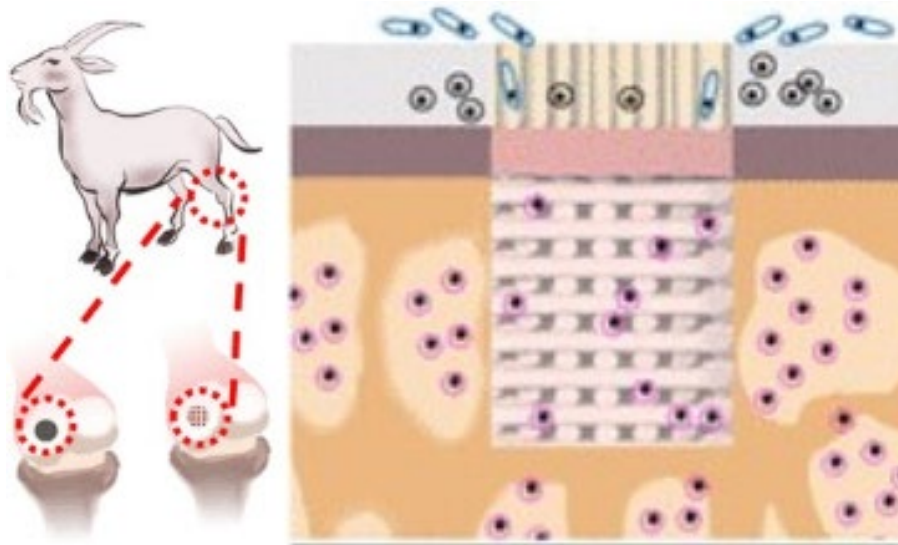
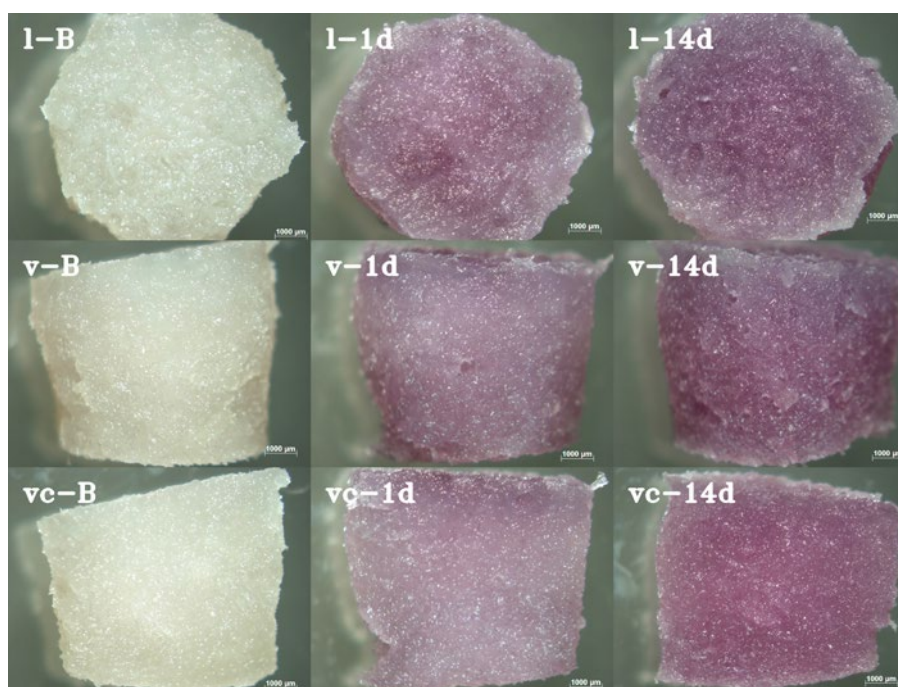


Abb. 2: Scaffold für die Regeneration von osteochondralen Defekten (adaptiert aus [5]). Scaffold kann bei Gelenken eingesetzt werden. Es besteht aus einer Schicht, welche für die Regeneration von Knorpelgewebe ausgelegt ist, einer Trennschicht und der darunterliegenden Schicht für Knochenregeneration.

Migration in das Scaffold-Innere und führt zu zellfreien Hohlräumen im Scaffold-Kern. Zudem führt es zu einer inhomogenen Zellverteilung mit unterschiedlichen lokalen Zelldichten. Diese kann das Verhalten von Zellen beeinflussen und so zu einem Zellkonstrukt mit inhomogener biologischer Aktivität führen. Letzteres verhindert u.a. das Generieren von repräsentativen Daten. Die Zellverteilung wurde über zwei Assays, den MTT-Assay und den AlamarBlue™-Assay untersucht. Mit dem MTT-Assay kann die metabolische Aktivität der Zellen visualisiert werden, indem metabolisch aktive Zellen einen gut wasserlöslichen Farbstoff in einen wasserunlöslichen Farbstoff umsetzen. [9] Dies erlaubte die 3D-Visualisierung der Zellen im Scaffold (Abb. 3). Der AlamarBlue™-Assay funktioniert ähnlich. Es wird dabei ein Farbstoff von metabolisch aktiven Zellen umgesetzt, wobei ein fluoreszenter Farbstoff gebildet wird, der im Anschluss photometrisch quantifiziert wird. [10] Dies erlaubt, eine Aussage über die Zellzahl und damit über die Proliferationsfähigkeit bzw. metabolische Aktivität und im Fall des MTT-Assays deren Verteilung zu treffen. Die Kombination beider

Assays zeigte, dass die Besiedlungsmethode in einer homogenen Zellverteilung resultiert und dass die Zellen lebendig bleiben und proliferieren. Nach der Etablierung der Besiedlungsmethode wurde getestet, ob im Scaffold kultivierte hMSC nach wie vor in die osteogene Differenzierung eintreten können. Bei der Osteogenese differenzieren hMSC in Osteoblasten, wobei sie die Fähigkeit, Knochen zu bilden, erlangen. Es wird dabei die Expression von Matrixproteinen wie Kollagen sowie die Expression von Osteogenese-relevanter Enzyme wie ALP (Alkaline Phosphatase) hochreguliert. ALP ist ein Metalloenzym und gilt als Osteogenese-Marker, welches die Hydrolyse einer gebundenen Phosphatgruppe (R-O-PO<sub>3</sub>) katalysiert. Das freie Phosphat reagiert mit Ca<sup>2+</sup> Ionen und bildet Hydroxylapatit, was eine zentrale Komponente von Knochen darstellt. [11] Als Positiv-Kontrolle für das Differenzierungspotential der verwendeten hMSC-Kulturen wurden die Zellen in 2D-Kulturen zur Konfluenz angezüchtet und anschließend unter Zugabe von Differenzierungsfaktoren kultiviert. Es wurde dabei über 14 Tage (d) nach Start der Differenzierung die spezifische Aktivität von ALP

(mittels ALP- und BCA-Assay; zur Normierung wird Proteingehalt bestimmt) quantifiziert sowie die Ca-Ablagerungen mittels Alizarinrot gefärbt. Es konnte dabei die Differenzierung der hMSC in Osteoblasten nach 14 d in Kultur nachgewiesen werden. Die Bestimmung der spezifischen Aktivität von ALP erfordert eine Proteinquantifizierung des Zell-Lysats, um den Einfluss der variierenden Zellzahl zu verringern. Dies gestaltet sich jedoch in den 3D-Kulturen (hMSC im Scaffold) als schwierig, da die Scaffolds selbst aus Kollagen (Protein) bestehen und daher die Messung stark verfälschen. Auch die Färbung der Ablagerungen mittels Alizarinrot ist nicht möglich, da der Farbstoff auch das Scaffold selbst färbt. Es wurde daher eine RT-PCR-Methode zur Analyse der Osteogenese-Marker auf mRNA-Ebene entwickelt. In einem ersten Schritt wurde die Etablierung an 2D-Kulturen angegangen. Zur Untersuchung der Osteogenese wurden die Differenzierungsmarker Runx2 und ALP mit den Referenzgenen TBP und GAPDH gewählt. Es wurden dazu verschiedene Primer getestet und die Expression der Gene Runx2 und ALP in Relation zu GAPDH oder TBP unter-

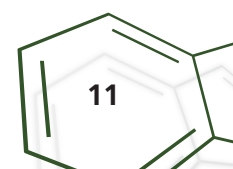


**Abb. 3: MTT-Staining von mit hMSC besiedelten Scaffolds.** l = laterale Ansicht, v = vertikale Ansicht, vs = vertikaler Schnitt, 1d = 1 d nach Besiedlung, 14d = 14 d nach Besiedlung. Pinke Färbung zeigt metabolische Aktivität von hMSC im Kollagenscaffold nach 1 d und 14 d. Die Blankprobe wurde im selben Medium ohne Zellbesiedlung kultiviert und mit MTT behandelt. Die Blankproben zeigen keine Verfärbung, was darauf hindeutet, dass keine Background-Färbung stattfindet und die pinke Verfärbung durch aktive Zellen verursacht wird. 1 d nach der Besiedlung ist eine homogene Verfärbung bei allen Ansichten erkennbar, bis auf leicht hellere Stellen in der Scaffold-Mitte. Nach 14 d ist eine stärkere und homogenere Färbung erkennbar.

sucht. Die Analysen in 2D-Kulturen zeigen eine gute Übereinstimmung der Expression des ALP-Gens mit dem zeitlich späteren Anstieg der spezifischen Enzymaktivität.

In dieser Arbeit konnte eine Besiedlungsmethode entwickelt werden, welche eine homogene und reproduzierbare Zellverteilung erzielt. Zudem konnte die Proliferationsfähigkeit der hMSC in 3D-Kulturen nachgewiesen werden. Die ersten RT-PCR-Analysen in 2D-Zellkulturen zeigen, dass die verwendeten Primer die Gene amplifizieren können und die Hochregulation der analysierten Gene den Resultaten der erhöhten ALP-Enzymaktivität entsprechen. Basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen aus den 2D-Kulturen kann zukünftig in einem weiteren Schritt eine RT-PCR-Methode zur Expressionsanalyse von in Scaffolds kultivierten hMSC entwickelt und das Differenzierungsverhalten der hMSC in den Scaffolds untersucht werden.

- [1] J. Roacho-Pérez *u. a.*, «Chitosan Scaffolds for Cardiac Tissue Engineering». 2022. doi: 10.20944/preprints202203.0305.v1.
- [2] J. H. Choi *u. a.*, «Adipose Tissue Engineering for Soft Tissue Regeneration», *Tissue Eng. Part B Rev.*, Bd. 16, Nr. 4, S. 413–426, Aug. 2010, doi: 10.1089/ten.teb.2009.0544.
- [3] M. Levy-Mishali, J. Zoldan und S. Levenberg, «Effect of Scaffold Stiffness on Myoblast Differentiation», *Tissue Eng. Part A*, Bd. 15, Nr. 4, S. 935–944, Apr. 2009, doi: 10.1089/ten.tea.2008.0111.
- [4] S. Ortinau *u. a.*, «Effect of 3D-scaffold formation on differentiation and survival in human neural progenitor cells», *Biomed. Eng. Online*, Bd. 9, Nr. 1, S. 70, Nov. 2010, doi: 10.1186/1475-925X-9-70.
- [5] S. Jia *u. a.*, «Multilayered Scaffold with a Compact Interfacial Layer Enhances Osteochondral Defect Repair», *ACS Appl. Mater. Interfaces*, Bd. 10, Nr. 24, S. 20296–20305, Juni 2018, doi: 10.1021/acsami.8b03445.
- [6] F. P. Barry und J. M. Murphy, «Mesenchymal stem cells: clinical applications and biological characterization», *Int. J. Biochem. Cell Biol.*, Bd. 36, Nr. 4, S. 568–584, Apr. 2004, doi: 10.1016/j.biocel.2003.11.001.
- [7] V. Karantalis, I. H. Schulman, W. Balkan und J. M. Hare, «Allogeneic Cell Therapy: A New Paradigm in Therapeutics», *Circ. Res.*, Bd. 116, Nr. 1, S. 12–15, Jan. 2015, doi: 10.1161/CIRCRESAHA.114.305495.
- [8] S. Cruet-Hennequart, A. M. Prendergast, F. P. Barry und M. P. Carty, «Human mesenchymal stem cells (hMSCs) as targets of DNA damaging agents in cancer therapy», *Curr. Cancer Drug Targets*, Bd. 10, Nr. 4, S. 411–421, Juni 2010, doi: 10.2174/156800910791208553.
- [9] K. Präbst, H. Engelhardt, S. Ringeler und H. Hübner, «Basic Colorimetric Proliferation Assays: MTT, WST, and Resazurin», in *Cell Viability Assays: Methods and Protocols*, D. F. Gilbert und O. Friedrich, Hrsg. New York, NY: Springer, 2017, S. 1–17. doi: 10.1007/978-1-4939-6960-9\_1.
- [10] C. Chakansin, J. Yostaworakul, C. Warin, K. Kulthong und S. Boonrungsiman, «Resazurin rapid screening for antibacterial activities of organic and inorganic nanoparticles: Potential, limitations and precautions», *Anal. Biochem.*, Bd. 637, S. 114449, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.ab.2021.114449.
- [11] T. Nakamura, A. Nakamura-Takahashi, M. Kasahara, A. Yamaguchi und T. Azuma, «Tissue-nonspecific alkaline phosphatase promotes the osteogenic differentiation of osteoprogenitor cells», *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, Bd. 524, Nr. 3, S. 702–709, Apr. 2020, doi: 10.1016/j.bbrc.2020.01.136.



## Résumé du travail de Master

Auteur : Coralie Granget

**Coralie Granget commence ses études au Gymnase Intercantonal de la Broye à Payerne en musique et chimie. Elle choisit ensuite la voie scientifique pour son Bachelor et se dirige vers la Haute Ecole d'Ingénierie et d'Architecture de Fribourg dans la filière de chimie après un stage pratique à l'Agroscope de Posieux.**

**Les trois années de Bachelor terminées, elle poursuit son parcours d'étudiante en s'inscrivant au Master HES-SO, à temps partiel, dans la filière Chemical Development et Production en parallèle de stages effectués notamment chez Mifroma SA et UCB Farchim.**

**Se voyant offrir l'opportunité de faire son semestre de travail de Master à l'étranger, c'est à Dublin dans le groupe de recherche Grain4Lab de la Dublin City University qu'elle achève ses études supérieures sous la supervision de Dr. Brian Freeland en Irlande et de Dr. Michal Dabros à Fribourg.**

Le groupe de recherche Grain4Lab basé à la DCU de Dublin a pour objectif la valorisation de déchets de brasserie/distillerie dans le but d'en faire une source pour la fabrication de plastique biodégradable. La production d'acide lactique par la valorisation de ces déchets est la cible de ce groupe de recherche qui travaille en collaboration avec la HES-SO. Le Grain4Lab se focalise sur la production d'acide alors que la HES-SO travaille sur la polymérisation de celui-ci pour en faire du PLA (polylactic acid). Lors de ce travail, la source étudiée est le « *Brewer Spent Grain* » (BSG) autrement dit les drêches. L'idée est d'établir un procédé permettant l'extraction des derniers sucres présents dans ces



déchets de brasserie et de les utiliser comme nutriments lors de fermentation par *Lactobacillus*.

La première étape du procédé est la récupération de ces déchets dans les brasseries locales, et la réduction de ces grains, encore grossiers, en purée en les mélangeant à de l'eau et les broyant.

Pour l'extraction des sucres et des protéines, offrant une source de carbone mais également d'azote pour les cultures, des hydrolyses par différentes enzymes sont testées afin d'obtenir la meilleure extraction. L'hydrolysat est récupéré par filtration à l'aide d'un presseur à fruit et sac en tissu.

Après avoir étudié les conditions d'extraction, un Design of Experiment selon un modèle de Taguchi est effectué

sur les conditions de fermentation en utilisant l'hydrolysat précédent comme milieu de culture. Celui-ci permet de prouver que les sucres et protéines extraits sont propices à la fermentation et d'optimiser les paramètres tels que les concentrations de sucre, protéine, inoculum et le ratio C/N. Les résultats obtenus montrent que les sucres sont consommés et, bien que la source d'azote ne favorise pas autant la biomasse que les sources classiques (extrait de levure par exemple), la concentration en acide lactique n'en est pas affecté en fin de fermentation.

Le BSG validé comme source de sucre et protéine, les premières fermentations sont effectuées en batch afin de produire de l'acide lactique, des

consommations complètes du glucose en fin de culture sont observées. Un processus en continu est expérimenté sur une fermentation, celui-ci offre des résultats encourageants.

L'étape suivante est l'isolation de l'acide lactique du milieu de culture (c.f. Figure 1). Ce dernier étant très volumineux, il est tout d'abord concentré. Plusieurs options sont alors étudiées pour purifier et isoler l'acide. Les conditions de décoloration du milieu de culture par traitement au charbon actif sont étudiées puis, l'extraction liquide-liquide ainsi que des adsorptions sur résines d'échange d'ions sont testées pour l'isolation. Bien que

l'adsorption semble une option plus Green dans ce processus, l'efficacité et les coûts de l'extraction liquide-liquide en font une bonne alternative. Dans les deux cas, la régénération de la résine ou du solvant restent encore à étudier.

En résumé, ce travail a permis de définir un procédé complet de la matière première au produit isolé. Cependant, il est nécessaire de pousser l'optimisation plus loin. Un exemple de point d'amélioration est le traitement au charbon actif qui demande des concentrations de charbon élevée engendrant des pertes de volume importantes. Puis, la comparaison entre

l'extraction liquide-liquide et l'utilisation des résines est également un point sur lequel il faut travailler. Finalement, le « *Brewer Spent Grain* » n'est peut-être pas la meilleure source pour le milieu de culture car il contient beaucoup d'eau. Un traitement d'une grande quantité de grains est nécessaire pour une petite quantité de glucose et de protéines en fin d'hydrolyse. Il reste cependant un bon candidat car il a été utilisé avec succès comme source de milieu de culture, et son étude a permis de poser un cadre pour les études futures d'autres déchets qui pourraient générer des coûts moindres pour des résultats identiques ou meilleurs.

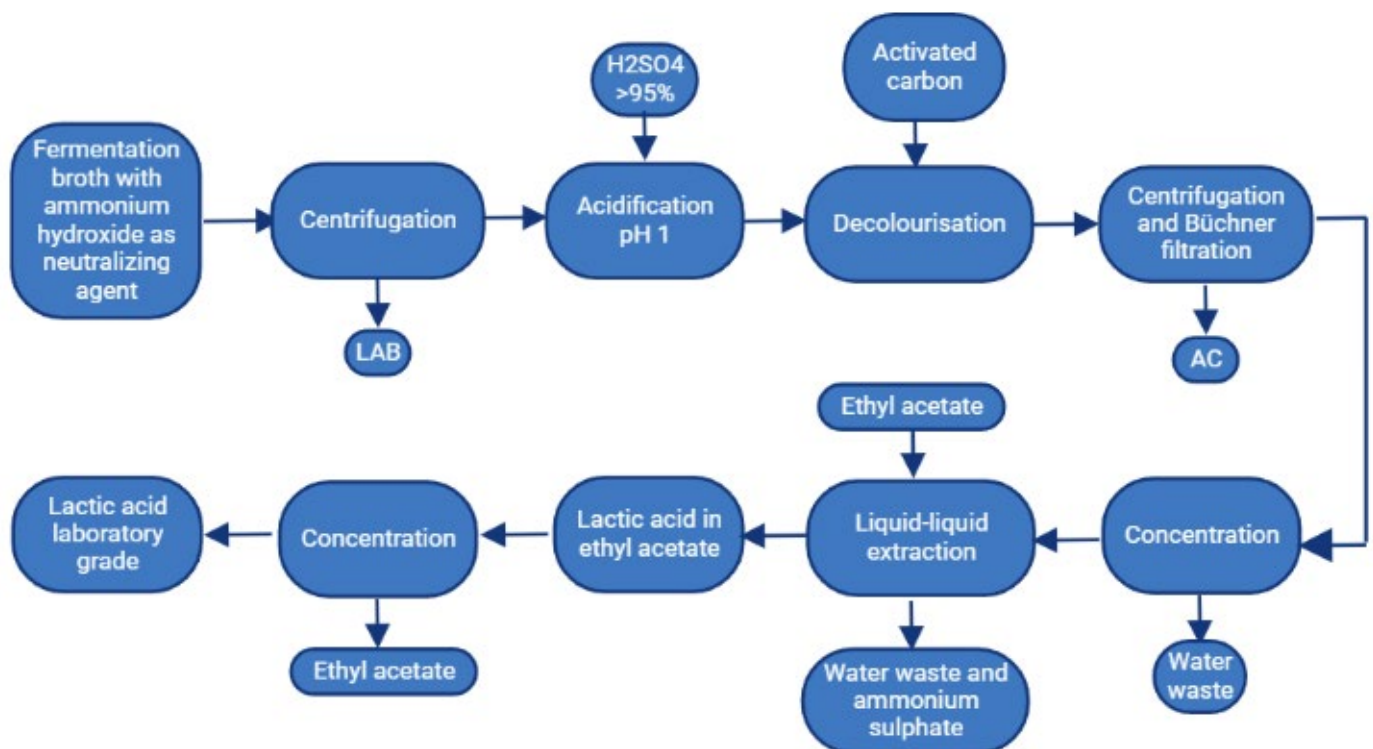


Figure 1 : Procédé de purification et d'isolation

# Hollow Mesoporous Silica Cubes (HMSC): Stofftransport und Ship-in-a-Bottle-Synthesen

Autor: Oliver Lipp



**Oliver Lipp, geboren 1993, absolvierte eine Ausbildung zum Laborant EFZ in Fachrichtung Chemie von 2009 bis 2012 bei der UFAG Laboratorien AG in Sursee. Nach erfolgreichem Abschluss der Ausbildung arbeitete er dort während vier Jahren im Labor für pharmazeutische Prüfungen und besuchte zeitgleich die technische Berufsmaturitätsschule in Luzern. Sein Bachelorstudium in Chemie schloss er 2019 erfolgreich ab und begann anschliessend sein Masterstudium in Life Sciences an der ZHAW in Wädenswil. Für seine Masterarbeit mit dem Titel «Hollow Mesoporous Silica Cubes (HMSC): Stofftransport und Ship-in-a-Bottle-Synthesen», die unter der Betreuung von PD Dr. Dominik Brühwiler in der FG Polymerchemie entstand, wurde er mit dem SVC-Diplompriis ausgezeichnet. Seit September 2021 arbeitet er in der FG Analytical Technologies am Institut für Chemie und Biotechnologie (ICBT) an der ZHAW in Wädenswil.**

Hohlstrukturen sind in der Grundlagenforschung aber auch für praktische Anwendungen sehr attraktiv. [1–4] Vor allem hohle, strukturierte Nanomaterialien mit massgeschneiderten physikalischen und chemischen Eigenschaften sind in den letzten drei Jahrzehnten in den Fokus der Wissenschaft gerückt und wurden in den Bereichen Katalyse [5], kontrollierte Freisetzung [6], Optik und Elektronik [7], Energiespeicherung [8], und Umweltschutz eingesetzt [4, 9]. Unter den hohlen, strukturierten Nanomaterialien ist dabei besonders Silica von Interesse. Die Gründe dafür sind seine hervorragenden Eigenschaften wie die hohe mechanische und thermische Stabilität, die geringe Toxizität und die hohe Biokompatibilität. [4] Weiter kann die Oberfläche von Silica einfach modifiziert werden und der verfügbare innere Hohlraum und die hochpermeable, mesoporöse Schale sind gut für die Beladung mit Gastspezies geeignet. [4, 10–12] Für Letzteres wurde oft sphärisches HMS

verwendet. Weniger gut erforscht sind hingegen *Hollow Mesoporous Silica Cubes* (HMSC), obwohl diese gute Packungseigenschaften aufweisen und ebenfalls mit funktionellen Substanzen beladen werden könnten, um so ganze Mosaiken aus HMSC mit kontrollierter Freisetzung oder katalytischer Aktivität zu erhalten. [13, 14] Im Rahmen der Masterarbeit wurden HMSC nun eingehender untersucht.

## Von pseudokubischen Hämatit-Partikeln zu HMSC

Der Fokus der Arbeit lag auf der Analyse der Zugänglichkeit des kubischen Hohlraums in Funktion der Porosität der Silica-Schale. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, wurde dazu in einem ersten Schritt die makroporöse Silica-Schale und eine mesoporöse Silica-Schale um ein pseudokubisches Hämatit-Templat aufgebaut. Erste Erkenntnisse über die Zugänglichkeit des Hohlraums in Funktion der Porosität der Silica-

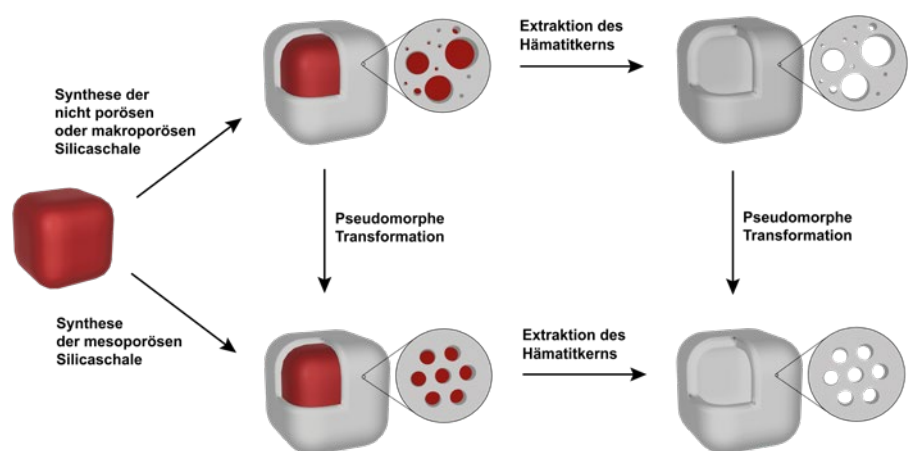


Abbildung 1: Schematische Darstellung von Strategien zur Herstellung von HMSC.

Schale konnten dann durch quantitative Untersuchungen der Hämatit-Extraktion vor und nach der pseudomorphen Transformation der Silica-Schale gewonnen werden.

Die pseudokubischen Hämatit-Partikel konnten reproduzierbar mit einer Kantenlänge im Bereich von 700 bis 1500 nm synthetisiert werden, wenn die Reaktionsparameter exakt eingehalten wurden. Die resultierende Schalendicke variierte je nach Kantenlänge der verwendeten Saatpartikel und verwendeter Methode zwischen 35 und 133 nm, konnte aber prinzipiell durch die verwendete Menge an Tetraethylorthosilicat (TEOS) gesteuert werden. Wie zu erwarten, konnte der Hämatit-Kern mit 6 M Salzsäure extra-

hiert werden um pseudokubische, hohle, makroporöse Silica-Partikel zu erhalten. Durch pseudomorphe Transformation (PT) der Silica-Schale entstanden «Hollow Mesoporous Silica Cubes» (HMSC). Diese zeichneten sich durch ein hohes Porenvolumen, eine grosse spezifische Oberfläche und Mesoporen mit einem mittleren Durchmesser von 4.1 nm aus. Die kubische Morphologie blieb nach der PT erhalten. Abbildung 2 zeigt die Produkte der einzelnen Zwischenstufen.

#### Ship-in-a-Bottle-Synthesen

In einem zweiten Schritt wurde dann ein «*ship-in-a-bottle*»-Konzept entwickelt, um auch Informationen über die Zugänglichkeit des Hohlraums von

«ausen nach innen» zu erhalten. Wie in Abbildung 3 vereinfacht dargestellt, wurden dazu die HMSC mit einem Präkursor vermischt, der durch die Poren in den Hohlraum diffundieren kann. Danach wurde ein Reduktionsmittel dazugegeben, das ebenfalls in den Hohlraum diffundiert und mit dem Präkursor zu einem Nanopartikel (NP) reagiert, das den Hohlraum nicht mehr durch die Poren verlassen kann. Abschliessend wurde der Vergleich zwischen «direkt» synthetisierten HMSC und HMSC, die mittels pseudomorpher Transformation hergestellt wurden, gemacht. Dieser Vergleich konnte einen weiteren Hinweis auf die Struktur der Silica-Schale und die Zugänglichkeit des Hohlraums liefern.

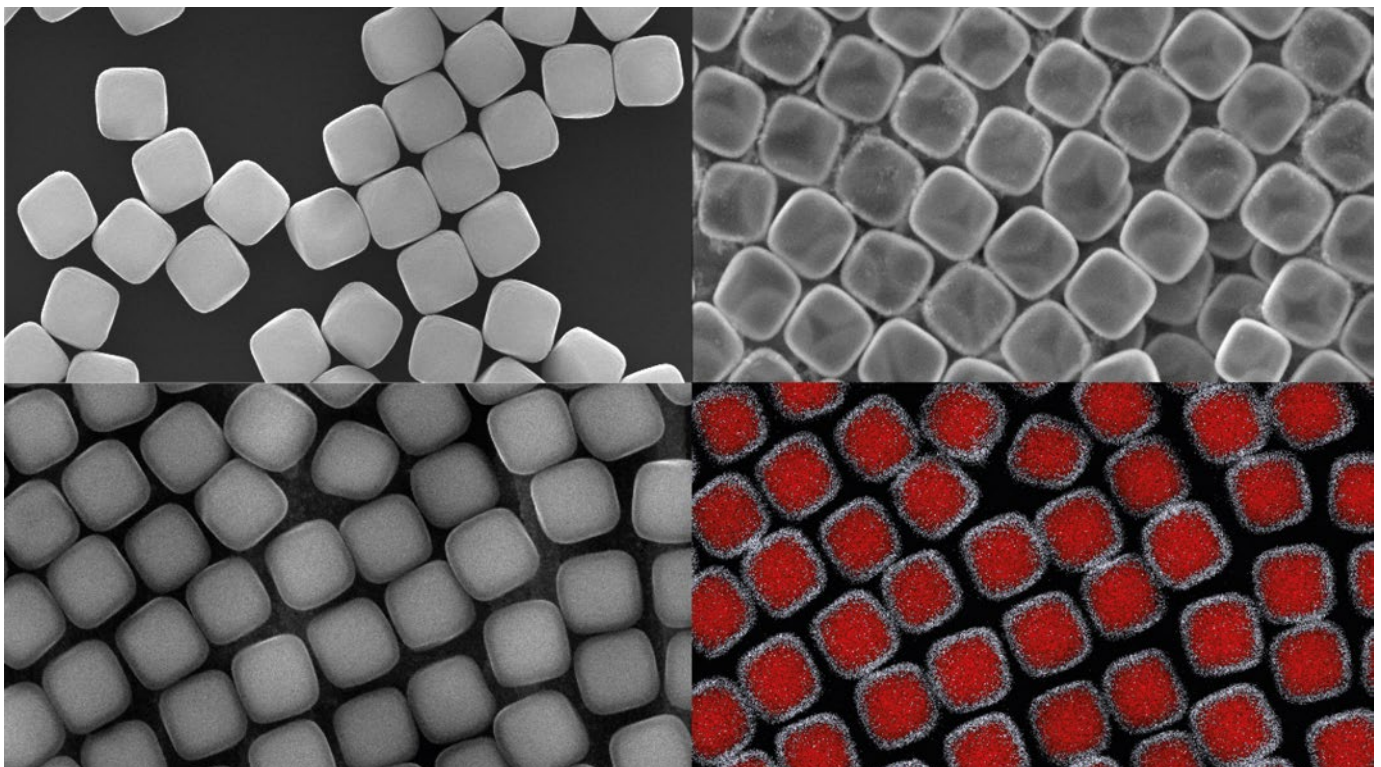


Abbildung 2: (o.l.) REM-Bild der pseudokubischen Hämatit-Partikel. (u.l.) REM-Bild der mit Silica beschichteten, pseudokubischen Hämatit-Partikel. Die hellen Bereiche in der Mitte der Partikel zeigen die Hämatit-Kerne und die dunklen Bereiche am Rande der Partikel die Silica-Schale. (u.r.) EDX mapping von Eisen und Silicium der mit Silica beschichteten pseudokubischen Hämatit-Partikel. (o.r.) Repräsentative REM-Bilder der hohlen, pseudokubischen Silica-Partikel nach der PT mit mesoporöser Silica-Schale.

**Extraktionsexperimente und Stofftransport**

Die quantitativen Extraktionsexperimente in Abbildung 4 zeigten, dass der Stofftransport durch die Silica-Schale von HMSC, die durch pseudomorphe Transformation hergestellt wurden (rechts), gegenüber den makroporösen Vorläufer-Partikel (links) beeinträchtigt ist. Der Stofftransport bei den «direkt» synthetisierten HMSC war vergleichbar mit dem der makroporösen Silica-Partikel.

Durch die Ship-in-a-Bottle-Synthesen konnten Zinnoxid-Verbindungen in hohlen, makroporösen Silica-Partikeln und Silber-Partikel in «direkt» synthetisierten HMSC gebildet werden (siehe Abbildung 5).

Aus den vorliegenden Resultaten ging somit hervor, dass die PT die Durchlässigkeit der Silica-Schale negativ beeinflusste, obwohl das Gesamtporenvolumen zunahm. Der Ursprung dieser Diskrepanz zwischen Zugänglichkeit und Porosität ist somit in der Konnek-

tivität der Poren zu suchen. So müssen die Silica-Schalen der Kern-Schale-Partikel vor der PT aus einem Netzwerk gut verbundener Poren, die bis in den Hohlraum reichen, bestehen, was zu einer effizienten Extraktion des Kerns führt. Die anschließende PT unter basischen Bedingungen führt dann zu einer teilweisen Elimination dieser Poren und einem Verlust der Konnektivität, was zu einer ineffizienten Extraktion führte. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die PT wahr-

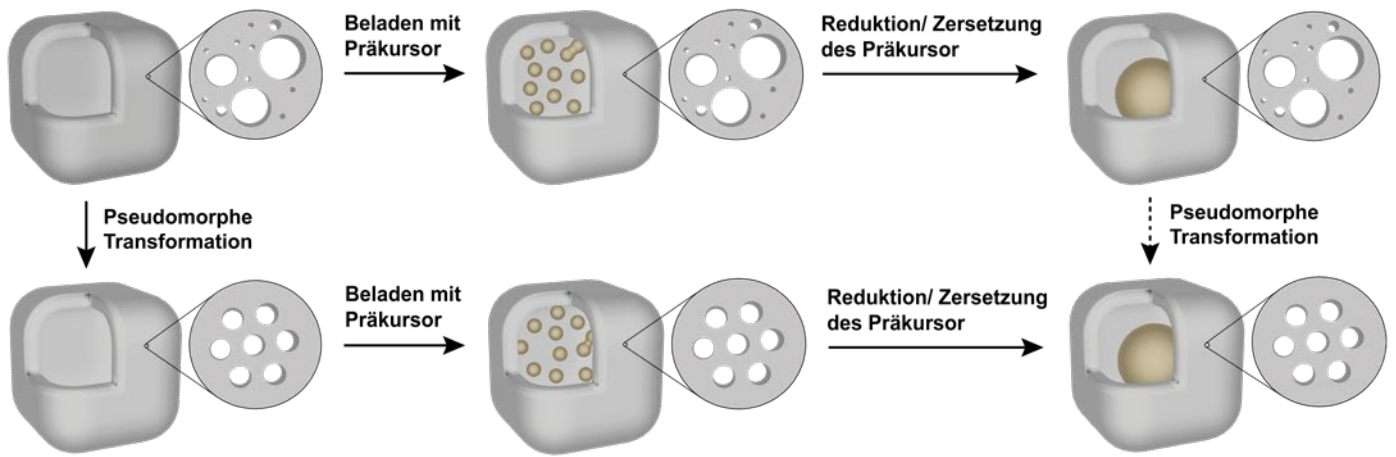


Abbildung 3: Vorgehensweise zur Herstellung von beladenen HMSC nach der Ship-in-a-Bottle-Methode.

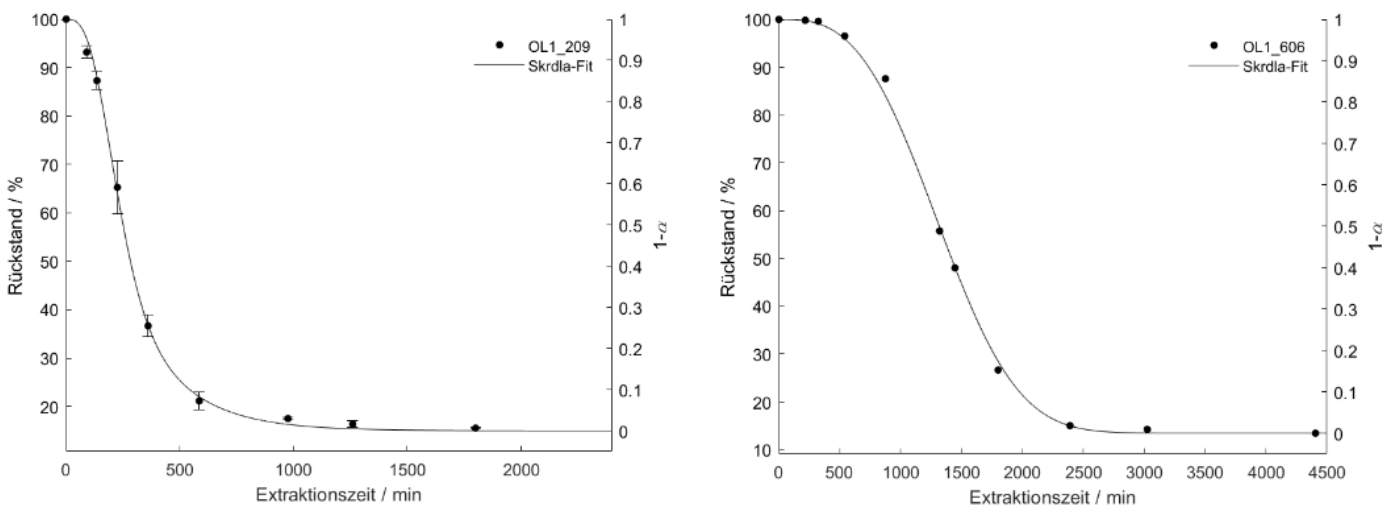


Abbildung 4: Extraktionskinetik von mit Silica beschichteten Hämatit-Partikel vor (l.) und nach (r.) der pseudomorphen Transformation.



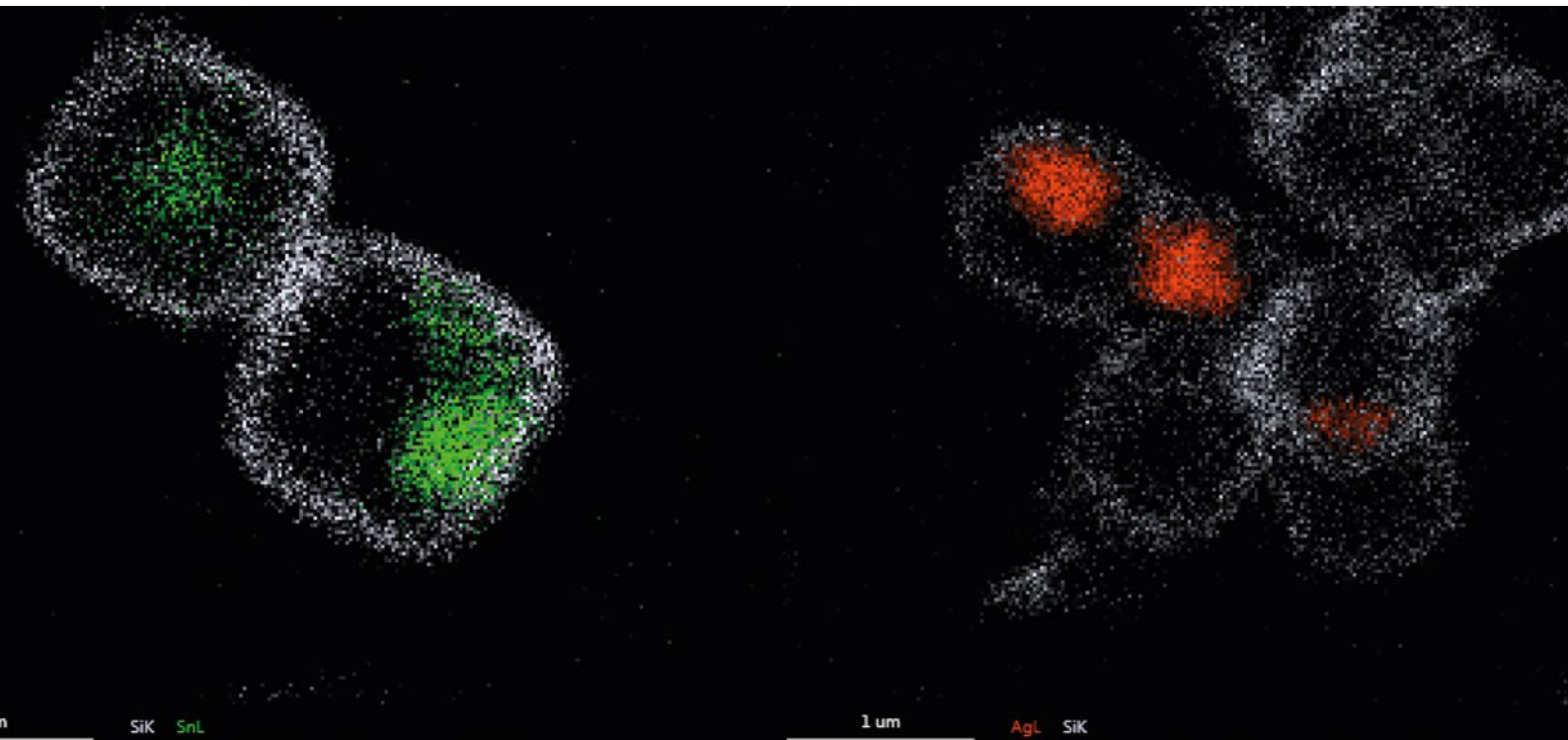


Abbildung 5: Gezeigt ist die Überlagerung der EDX «intensity map» von Sn (grün) und Si (weiss) sowie die Überlagerung der EDX «intensity map» von Ag (orange) und Si (weiss).

scheinlich auch Blindporen einführt, die nicht bis in den Hohlraum reichen. [15] Die Konnektivität der Poren von aussen zum inneren Hohlraum wird darum wie folgt eingeschätzt: «Direkt» synthetisierte HMSC > hohle, makroporöse Silica-Partikel > HMSC, hergestellt durch PT.

#### Literaturverzeichnis:

- [1] S. H. Gallagher, O. Trussardi, O. Lipp, D. Brühwiler, *Materials* **2020**, *13*, 2474.
- [2] K. An, T. Hyeon, *Nano Today* **2009**, *4*, 359–373.
- [3] J. Hu, M. Chen, X. Fang, L. Wu, *Chem. Soc. Rev.* **2011**, *40*, 5472–5491.
- [4] X. Fang, X. Zhao, W. Fang, C. Chen, N. Zheng, *Nanoscale* **2013**, *5*, 2205–2218.
- [5] X. Huang, H. Zhang, C. Guo, Z. Zhou, N. Zheng, *Angew. Chem., Int. Ed.* **2009**, *48*, 4808–4812.
- [6] S. Tang, X. Huang, X. Chen, N. Zheng, *Adv. Funct. Mater.* **2010**, *20*, 2442–2447.
- [7] M. Retsch, M. Schmelzeisen, H.-J. Butt, E. L. Thomas, *Nano Lett.* **2011**, *11*, 1389–1394.
- [8] N. Jayaprakash, J. Shen, S. S. Moganty, A. Corona, L. A. Archer, *Angew. Chem., Int. Ed.* **2011**, *50*, 5904–5908.
- [9] S. Liu, J. Yu, M. Jaroniec, *J. Am. Chem. Soc.* **2010**, *132*, 11914–11916.
- [10] F. Hoffmann, M. Cornelius, J. Morell, M. Fröba, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2006**, *45*, 3216–3251.
- [11] Z. Chen, Z.-M. Cui, F. Niu, L. Jiang, W.-G. Song, *Chem. Commun.* **2010**, *46*, 6524–6526.
- [12] Y. Zhu, J. Shi, W. Shen, X. Dong, J. Feng, M. Ruan, Y. Li, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2005**, *44*, 5083–5087.
- [13] L. Rossi, S. Sacanna, W. T. M. Irvine, P. M. Chaikin, D. J. Pine, A. P. Philipse, *Soft Matter* **2011**, *7*, 4139–4142.
- [14] S. I. R. Castillo, S. Ouhajji, S. Fokker, B. H. Ern e, C. T. W. M. Schneijdenberg, D. M. E. Thies-Weesie, A. P. Philipse, *Microporous Mesoporous Mater.* **2014**, *195*, 75–86.
- [15] S. H. Gallagher, P. Schlauri, E. Cesari, J. Durrer, D. Brühwiler, *Nanoscale Adv.* **2021**, *3*, 6459–6467.

## Portrait: Oliver Cohen

Autor: David Steger

**Oliver Cohen hat sich nach einer Lehre als Metallbauer für ein Chemiestudium an der ZHAW in Wädenswil entschieden. Anschliessend war er wissenschaftlicher Assistent. Heute arbeitet er als Labortechniker bei der evitria AG in Schlieren.**

### SVC:

Ursprünglich hast du den Beruf als Metallbauer bei der Firma Lenzlinger Söhne AG in Nänikon am schönen Greifensee erlernt. Warum hast du dich für diese Berufslehre entschieden und wie kam es dazu, dass du deine Lehre bei dieser Firma machen konntest?

### Oliver:

*Um ehrlich zu sein, war ich nicht gerade der fleissigste Sek-Schüler und dementsprechend haben auch meine Noten ausgesehen. Ich habe mich zwar schon damals für Chemie und Biologie interessiert, aber notentechnisch wäre es wohl schwierig geworden eine Lehre in dem Bereich zu finden. Nach neun Jahren Schule war es mir auch ein Bedürfnis, am «Ende des Tages» zu sehen, was ich gemacht habe. So lag eine Lehre in einem handwerklichen Bereich für mich auf der Hand.*

*Auf die Lenzlinger Söhne AG bin ich durch eines ihrer farblich charakteristischen Montagefahrzeuge aufmerksam geworden. Die Lenzlinger Söhne AG bot Lehren als Schreiner und Metallbauer an. Da ich Metall als Werkstoff interessanter finde als Holz, war mir sofort klar, welche Lehre für mich in Frage kam. Nach ein paar Schnupperwochen beziehungsweise einzelnen Schnuppertagen bei verschiedenen Metallbaubetrieben war für mich meine Berufswahl klar und so habe ich mich bei der Lenzlinger und Söhne AG beworben und habe die Lehrstelle bekommen.*



Bild: Oliver Cohen

### SVC:

Deine Lehre hast du im Oktober 2012 abgeschlossen und dein Studium an der ZHAW hast du bereits 2015 in Angriff genommen. Was hast du dazwischen gemacht?

### Oliver:

*Nach meinem Lehrabschluss habe ich in Uster von 2012 bis 2014 die berufsbegleitende technische BMS gemacht und nebenbei weiterhin bei der Lenzlinger Söhne AG gearbeitet. Nach der BMS durfte ich direkt in die RS einrücken. Aus prüfungstechnischen Gründen durfte ich den Start sogar um eine Woche hinauszögern. Im Militär blieb ich dann ein gutes Jahr, da ich noch als Wachtmeister «weitergemacht» habe.*

### SVC:

Wie oben bereits angesprochen, hast du 2015 dein Studium in Chemie an der ZHAW begonnen. Wie kam es zu dieser starken Neuorientierung?

### Oliver:

*Obwohl mir die Lehre und das Arbeiten als Metallbauer sehr gefallen haben, wurde mir klar, dass mich dieser Beruf geistig nicht genug forderte. Aus diesem Grund habe ich im Anschluss an meine Lehre auch die BMS besucht. Dort wurde auch das Fach Chemie unterrichtet. Wie oben schon erwähnt, habe ich mich schon in der Sek dafür interessiert. Aus diesem Grund besuchte ich den Unterricht mit grossem Interesse. Hinzu kam, dass die Lehrerin sehr engagiert war und den Lernstoff sehr gut vermitteln konnte. Dort kam mir dann zum ersten Mal der Gedanke, dass ein Chemiestudium für mich durchaus in Frage käme. Noch während der RS informierte ich mich über die verschiedenen Möglichkeiten, wie und wo man als «Berufsfremder» Chemie studieren kann. Ich besuchte schlussendlich mit einem RS-Kameraden, der die Chemielaborantenlehre bei der Roche gemacht hat, eine Info-Veranstaltung der ZHAW.*

*Dadurch kam ich schlussendlich ins Gespräch mit Claudia Weller, welche das Step-up-Programm leitet.*

**SVC:**

Beim Step-up-Programm an der ZHAW werden die Vorlesungen des ersten Studienjahrs auf zwei Jahre verteilt und mit einem Laborpraktikum ergänzt. Weshalb hast du dich für das Step-up-Programm angemeldet und wie hast du die beiden Step-up-Jahre an der ZHAW erlebt?

**Oliver:**

*Das Step-up-Programm ermöglichte es mir, direkt mit dem Studium zu beginnen, da das obligatorische Praktikum für Berufsfremde gleich an der ZHAW absolviert werden kann. Das fand ich recht praktisch, da ich so keine Praktikumsstelle suchen musste. Dazu kam der Vorteil, dass man im zweiten Jahr lediglich die Vorlesungen besuchen musste, welche im ersten Jahr aufgrund des Praktikums entfielen. Dies ermöglichte es mir, die fachlichen Lücken, welche nach dem ersten Jahr noch verblieben sind, im Selbststudium zu schliessen. Die beiden Jahre vergingen wie im Flug. Sie waren sehr anspruchsvoll und doch mit ein bisschen Selbstdisziplin gut zu meistern. Teilweise fühlte ich mich durch das Vorwissen, welches meine Kommilitonen mitbrachten, ein bisschen eingeschüchtert und verunsichert. Jedoch waren die meisten meiner Mitstudierenden sehr hilfsbereit und investierten auch ihre Zeit, wenn ich irgendwo mal anstand.*

**SVC:**

Nach den beiden Step-up-Jahren hast du mit allen anderen Studierenden jeweils alle vorgesehenen Vorlesungen besucht. Wie hast du diese Umstellung erlebt?

**Oliver:**

*Die Umstellung fiel mir relativ leicht. Wahrscheinlich lag das unter anderem daran, dass ab dem zweiten regulären Jahr die Vorlesungen der jeweiligen Vertiefungen begannen, was zusätzlich motivierend auf mich wirkte. Die grösste Umstellung war, dass ich nun als «regulärer» Student die volle Anzahl Prüfungen am Ende des Semesters absolvieren musste.*

**SVC:**

Als Vertiefung hast du dich für die Biologische Chemie entschieden. Warum und wie hast du die Vorlesungen in dieser Vertiefung erlebt?

**Oliver:**

*Ich muss ehrlich gestehen, dass ich mit der organischen Chemie nie wirklich warm geworden bin. Obwohl wir einen sehr kompetenten und sozusagen fast leidenschaftlichen Dozenten hatten, war sein Bemühen, mir die OC näherzubringen, nie wirklich erfolgreich. Da hat mich der biologische Aspekt der Chemie halt einfach mehr angesprochen. Die spezifischen Vorlesungen der Bio-Chemie-Vertiefung haben mir sehr zugesagt. Ich persönlich fand auch, dass das Wissen, welches einem in den Vorlesungen und Praktika (Zellbiologie, Biochemie, Bioprozesstechnik und Bioanalytik) vermittelt wurde, sehr einfach miteinander zu verknüpfen war. So haben mir zum Beispiel gewisse Dinge, welche wir in der Bioprozesstechnik durchgenommen haben, geholfen, Abläufe im Biochemiepraktikum besser zu verstehen. Im Grossen und Ganzen haben sich die Vorlesungen meiner Meinung nach sehr gut ergänzt.*

**SVC:**

Neben deinem Studium warst du bei der Migros als Allrounder tätig. Wie bist du zu dieser Stelle gekommen und was hast du dabei erlebt?

**Oliver:**

*Für diese Stelle hat mich meine damalige Mitstudentin und heutige Freundin empfohlen. Das einzige, was ich nach der Empfehlung tun musste, war eine Bewerbung zu schreiben und einen guten Eindruck am Bewerbungsgespräch zu hinterlassen. So kam ich dann 2017 zu der Stelle als Allrounder in der Migros. Dort war ich vor allem als Kassierer tätig, half aber auch ab und zu in anderen Abteilungen aus, wenn gerade Not am Mann war. Bei der Arbeit in der Migros hat mich am meisten überrascht, wie wenig Achtung und Respekt gewisse Leute gegenüber dem Personal an der Kasse an den Tag legen. Pro Arbeitsschicht kam es mindestens einmal vor, dass man grundlos von Kunden «angeschnauzt» wurde. Meistens waren sie mit irgendetwas nicht zufrieden oder sie beharrten zum Beispiel darauf, dass Passionsfrüchte im Stückpreis angeboten werden und nicht pro Kilo bezahlt werden müssen. Wenn ich hier von allen Geschichten, welche ich in der Migros erlebt oder von anderen Kassieren gehört habe, berichten würde, fiel diese Ausgabe des À JOURs um einiges dicker aus.*

*Diese Zeit in der Migros hat mir einmal mehr verdeutlicht, wie viel Wert ein simples «guten Morgen», oder «vielen Dank, ich wünsche Ihnen noch einen schönen Tag» doch eigentlich haben.*

**SVC:**

Nach deinem Abschluss an der ZHAW warst du noch ein Jahr wissenschaftlicher Assistent. Was waren da deine Aufgaben?

**Oliver:**

*Genau, ich war für ein Jahresprojekt an der ZHAW im Coffee Excellence Center angestellt. In diesem Projekt ging es darum, die Veränderung des Aromas von Kaffee über die Zeit und bei unter-*

schiedlichen Temperaturen nachzuvollziehen. Die Veränderung der Verhältnisse der Aroma-Komponenten wurde vor allem mittels GC-MS festgehalten. Darüber hinaus wurde auch untersucht, wie schnell die Bohnen in den Packungen ausgasen, sprich an Aroma verlieren. Da dieses Projekt den Arbeitstag nicht zu 100% füllte, übertrug man mir noch die Methodenentwicklungen für GC-MS- und GC-FID-Systeme. Als dann Corona einschlug, konnte ich in einem Projekt mitarbeiten, welches wir in Zusammenarbeit mit der Mikrobiologie-Abteilung und einem Industriepartner der ZHAW durchführten. In diesem Projekt untersuchten wir unterschiedliche Masken auf ihre desinfizierende Wirkung, wenn eine elektronische Spannung angelegt wird. Dieses Projekt hat mir sehr gut gefallen und auch Spass gemacht, da ich dadurch wieder mehr mit Mikro- und Zellbiologie zu tun hatte.

**SVC:**

Seit 2021 bist du nun Labortechniker bei der evitria AG in Schlieren. Wie ist es dazu gekommen?

**Oliver:**

Als mein Jahr bei der ZHAW sich so langsam dem Ende näherte, musste ich mir Gedanken machen, wo es als Nächstes bei mir hingehet. Mein Chef hat mir zwar einen weiteren Einjahresvertrag angeboten, aber ich wollte einen Job, welcher mehr auf Zellbiologie und Biochemie ausgelegt ist. So habe ich mich vor allem bei Biotechfirmen beworben und schliesslich eine Zusage von der evitria AG bekommen.

**SVC:**

Was sind deine Aufgaben als Labortechniker und wie sehen deine Arbeitstage aus?

**Oliver:**

Meine Aufgaben betreffen das Downstream-Processing sowie die Transfektion bei CHO-Zellen. Im Downstream-Bereich arbeite ich in der Analytik und der size exclusion chromatography (SEC). Die Analytik umfasst Reinheits- und Konzentrationsbestimmungen mittels HPLC und UV-Vis sowie den Nachweis von Endotoxinen in den exprimierten Antikörpern. Je nach Kundenwunsch führe ich auch Dialysen oder Aufkonzentrierungen der Antikörper durch. Die SEC ist eine zusätzliche Aufreinigung der Antikörper nach Grössenausschluss. Im Normalfall bin ich entweder in der Analytik oder der SEC eingeteilt. Wobei es bei Personalausfällen auch schon vorgekommen ist, dass ich beide Positionen gleichzeitig besetzt habe. Ein typischer Arbeitsalltag ist sehr routinebehaftet und beginnt für mich um 7 Uhr. Als Erstes wechsele ich die Dialysepuffer oder beende diese, um die Antikörper anschliessend in die Tagesanalytik zu nehmen. Anschliessend ziehe ich von den Antikörpern Samples für die Analytik und starte diese. Im Verlauf des Morgens bekomme ich dann noch meinen Transfektionsplan. Kurz vor dem Mittag sollte dann die Analytik beendet sein und ich kann mich an die Auswertung der Analyseergebnisse machen. Ist die Auswertung abgeschlossen, lasse ich diese dann der Projektleitung zukommen. Am Nachmittag bereite ich die Antikörper für den Versand vor und führe allfällige Konzentrierungen oder Dialysen durch. Während der ganzen Zeit arbeite ich eng mit den anderen Abteilungen zusammen, um einen möglichst reibungslosen Arbeitsablauf gewährleisten zu können.

**SVC:**

Möchtest du noch etwas zu dir privat sagen? Was sind deine Hobbys? Mit welchen Tätigkeiten sorgst du für eine gesunde Work/Life-Balance?

**Oliver:**

Für meine Work / Life-Balance Sorge ich unter anderem durch meine Mitgliedschaft im Smolball Club Zürich. Diejenigen, welche diese Sportart noch nicht kennen, dürfen gerne danach googeln und einfach mal in ein Probetraining kommen. Zusätzlich treffe ich mich zu allwöchentlichen Kochabenden mit Freunden und bouldere regelmässig im Kraftreaktor. Wenn das Wetter am Abend gut und der Wind nicht allzu stark ist, kann man mich auch ab und zu Pingpong spielend irgendwo in Lenzburg antreffen.

**Haben auch Sie einen interessanten Arbeitsalltag oder kennen Sie eine Person, die hier portraitiert werden könnte? Dann schreiben Sie uns.**

**Kontakt:****David Steger**

Ressort Berufstätige  
Delegierter ZHAW  
david.steger@svc.ch

## Portrait: Oliver Cohen

Auteur: David Steger

**Après un apprentissage de constructeur métallique, Oliver Cohen a opté pour des études de chimie à la ZHAW de Wädenswil. Il a ensuite été assistant scientifique. Aujourd'hui, il travaille comme technicien de laboratoire chez evitria AG à Schlieren.**

### SVC:

À l'origine, tu as appris le métier de constructeur métallique dans l'entreprise Lenzlinger Söhne SA à Nänikon, au bord du magnifique Greifensee. Pourquoi as-tu choisi ce métier et comment as-tu pu faire ton apprentissage dans cette entreprise ?

### Oliver:

*Pour être honnête, je n'étais pas l'élève le plus assidu en secondaire et mes notes le reflétaient en conséquence. Je m'intéressais déjà à l'époque à la chimie et à la biologie, mais du point de vue des notes, il aurait été difficile de trouver un apprentissage dans ce domaine. Après neuf ans d'école, j'avais aussi besoin de voir à la « fin de la journée » ce que j'avais fait. Un apprentissage dans un domaine technique s'est donc imposé à moi.*

*C'est l'un de leurs véhicules de montage aux couleurs caractéristiques qui a attiré mon attention sur l'entreprise Lenzlinger Söhne SA. Celle-ci proposait des apprentissages de menuisier et de constructeur métallique. Comme je trouvais le métal plus intéressant que le bois, j'ai tout de suite su quel apprentissage me convenait. Après quelques journées d'essai dans différentes entreprises de construction métallique, mon choix professionnel était clair et j'ai postulé chez Lenzlinger Söhne SA, où j'ai obtenu une place d'apprentissage.*



Image: Oliver Cohen

### SVC:

Tu as terminé ton apprentissage en octobre 2012 et tu as commencé tes études à la ZHAW en 2015 déjà. Qu'as-tu fait entre-temps ?

### Oliver:

*Après avoir terminé mon apprentissage, j'ai fait ma maturité professionnelle (MP) en cours d'emploi à Uster de 2012 à 2014, tout en continuant à travailler chez Lenzlinger Söhne SA. Après la MP, j'ai pu entrer directement à l'école de recrues. Pour des raisons techniques d'examen, j'ai même pu retarder mon départ d'une semaine. Je suis resté une bonne année à l'armée, car j'ai « continué » en tant que sergent.*

### SVC:

Comme nous l'avons déjà évoqué plus haut, tu as commencé tes études de chimie à la ZHAW en 2015. Comment s'est décidé cette forte réorientation ?

### Oliver:

*Bien que l'apprentissage et le travail de constructeur métallique m'aient beaucoup plu, je me suis rendu compte que ce métier ne me stimulait pas suffisamment sur le plan intellectuel. C'est pourquoi j'ai suivi la maturité professionnelle à la fin de mon apprentissage. La chimie y était également enseignée. Comme je l'ai déjà mentionné, je m'y intéressais déjà en secondaire. C'est pourquoi j'ai suivi les cours avec beaucoup d'intérêt. De plus, l'enseignante était très engagée et savait très bien transmettre la matière. C'est là que j'ai pensé pour la première fois que des études de chimie pourraient parfaitement me convenir.*

*Pendant l'école de recrues, j'ai commencé à me renseigner sur les différentes possibilités d'étudier la chimie en tant qu'externe à la branche. J'ai finalement assisté à une réunion d'information de la ZHAW avec un camarade d'ER qui avait fait un apprentissage de laborantin en chimie chez*

*Roche. C'est ainsi que je suis finalement entré en contact avec Claudia Weller, qui dirige le programme Step-up.*

**SVC:**

Dans le cadre du programme Step-up de la ZHAW, les cours de la première année d'études sont répartis sur deux ans et complétés par un stage en laboratoire. Pour-quoi t'estu inscrit au programme Step-up et comment as-tu vécu les deux années de ce programme à la ZHAW ?

**Oliver:**

*Le programme Step-up m'a permis de commencer directement mes études, car le stage obligatoire pour les nonprofessionnels peut être effectué directement à la ZHAW. J'ai trouvé cela très pratique, car je n'ai pas eu besoin de chercher une place de stage. De plus, il y avait l'avantage de ne devoir suivre en deuxième année que les cours qui avaient été supprimés en première année en raison du stage. Cela m'a permis de combler les lacunes professionnelles qui subsistaient après la première année en étudiant de manière autonome. Les deux années ont passé très vite.*

*Elles étaient très exigeantes mais suffisamment faciles à maîtriser avec un peu d'autodiscipline. Je me suis parfois senti un peu intimidé et déstabilisé par les connaissances préalables que mes camarades d'études avaient apportées. Cependant, la plupart de mes camarades étaient très serviables et n'hésitaient pas à prendre de leur temps lorsque j'avais besoin d'aide.*

**SVC:**

Après les deux années de Step-up, tu as suivi tous les cours prévus avec tous les autres étudiants. Comment as-tu vécu ce changement ?

**Oliver:**

*Le changement a été relativement facile pour moi. C'est probablement dû en partie au fait que les cours des différentes spécialisations ont commencé dès la deuxième année, ce qui a eu un effet supplémentaire motivant sur moi. Le plus grand changement a été le fait que je devais désormais passer le nombre « normal » d'examens à la fin du semestre en tant qu'étudiant « régulier ».*

**SVC:**

Tu as choisi la chimie biologique comme spécialisation. Pourquoi et comment as-tu vécu les cours de cette spécialisation ?

**Oliver:**

*Je dois honnêtement avouer que je n'ai jamais vraiment croché avec la chimie organique. Bien que nous ayons eu un professeur très compétent et presque passionné, ses efforts pour me familiariser avec la chimie organique n'ont jamais vraiment été couronnés de succès. L'aspect biologique de la chimie m'attirait davantage.*

*Les cours spécifiques de la spécialisation en biochimie m'ont beaucoup plu. Personnellement, j'ai également trouvé que les connaissances acquises dans les cours et les travaux pratiques (biologie cellulaire, biochimie, technique des bioprocédés et bioanalyse) étaient très faciles à relier entre elles. Par exemple, certaines choses que nous avons étudiées en technique des bioprocédés m'ont aidé à mieux comprendre le déroulement de certains travaux pratiques de biochimie. Dans l'ensemble, je pense que les cours se complètent très bien.*

**SVC:**

Parallèlement à tes études, tu as travaillé chez Migros en tant qu'allrounder. Comment es-tu arrivé à ce poste et qu'as-tu vécu ?

**Oliver:**

*C'est mon ancienne camarade d'études, aujourd'hui ma copine, qui m'a recommandé pour ce poste. La seule chose que j'ai dû faire après cette recommandation était d'écrire une candidature et de faire bonne impression lors de l'entretien d'embauche. C'est ainsi que j'ai obtenu en 2017 le poste d'employé « allrounder » à la Migros. J'y ai surtout travaillé comme caissier, mais j'ai aussi aidé de temps en temps dans d'autres départements en cas de besoin. Ce qui m'a le plus surpris dans mon travail à la Migros, c'est le peu de considération et de respect que certaines personnes ont pour le personnel de caisse. Il arrivait au moins une fois par horaire d'équipe que l'on se fasse « engueuler » sans raison par des clients. La plupart du temps, ils n'étaient pas satisfaits de quelque chose ou insistaient par exemple pour que les fruits de la passion soient vendus à l'unité et ne soient pas payés au kilo. Si je devais relater ici toutes les histoires que j'ai vécues à la Migros ou entendues de la part d'autres caissiers, ce numéro d'À JOUR serait bien plus épais.*

*Ce temps passé à la Migros m'a fait comprendre une fois de plus la valeur d'un simple « bonjour » ou d'un « merci beaucoup, je vous souhaite une bonne journée ».*

**SVC:**

Après avoir obtenu ton diplôme à la ZHAW, tu as encore été assistant scientifique pendant un an. Quelles étaient tes tâches à ce moment-là ?

**Oliver:**

Exactement, j'étais employée pour un projet d'un an au Coffee Excellence Center de la ZHAW. Dans ce projet, il s'agissait de suivre l'évolution de l'arôme du café au fil du temps et à différentes températures. La modification des proportions des composants de l'arôme a surtout été suivie par GC-MS. En outre, la vitesse de dégazage des grains dans les paquets, c'est-à-dire la perte d'arôme, a également été étudiée. Comme ce projet ne remplissait pas ma journée de travail à 100%, on m'a confié le développement de méthodes pour les systèmes GC-MS et GC-FID. Lorsque Corona est arrivé, j'ai pu participer à un projet que nous avons mené en collaboration avec le département de microbiologie et un partenaire industriel de la ZHAW. Dans ce projet, nous avons étudié l'effet désinfectant de différents masques lorsqu'une tension électronique est appliquée. Ce projet m'a beaucoup plu et m'a spécialement motivé, car il m'a permis de me familiariser davantage avec la microbiologie et la biologie cellulaire.

**SVC:**

Depuis 2021, tu es technicien de laboratoire chez evitria AG à Schlieren. Comment en es-tu arrivé là ?

**Oliver:**

Alors que mon année à la ZHAW touchait à sa fin, j'ai dû réfléchir à la prochaine étape de mon parcours. Mon chef m'a proposé un nouveau contrat d'un an, mais je voulais un travail plus axé sur la biologie cellulaire et la biochimie. J'ai donc postulé principalement auprès d'entreprises de biotechnologie et j'ai finalement reçu une réponse positive de la part d'evitria AG.

**SVC:**

Quelles sont tes tâches en tant que technicien de laboratoire et à quoi ressemblent tes journées de travail ?

**Oliver:**

Mes tâches concernent le downstream processing (DSP) ainsi que la transfection pour les cellules CHO. En DSP, je travaille dans l'analytique et la chromatographie d'exclusion de taille (SEC). L'analytique comprend la détermination de la pureté et de la concentration par HPLC et UV-Vis ainsi que la détection d'endotoxines dans les anticorps exprimés. Selon la demande du client, je réalise également des dialyses ou des concentrations des anticorps. La SEC est une purification supplémentaire des anticorps par exclusion de taille. En général, je suis affecté soit à l'analytique, soit à la SEC. Toutefois, en cas d'absence de personnel, il m'est déjà arrivé d'occuper les deux postes en même temps.

Une journée de travail typique est très routinière et commence pour moi à 7 heures. Tout d'abord, je change ou enlève les tampons de dialyse, puis je prends les anticorps pour l'analyse du jour. Ensuite, je prélève des échantillons d'anticorps pour l'analyse que je démarre. Dans le courant de la matinée, je reçois encore mon plan de transfection. Peu avant midi, l'analyse devrait être terminée et je peux commencer à évaluer les résultats de l'analyse. Une fois l'évaluation terminée, je l'envoie à la direction du projet. L'après-midi, je prépare les anticorps pour l'expédition et procède à d'éventuelles concentrations ou dialyses. Pendant tout ce temps, je travaille en étroite collaboration avec les autres services afin de garantir un déroulement du travail aussi fluide que possible.

**SVC:**

Veux-tu dire quelque chose de plus sur toi en privé ? Quels sont tes hobbies ? Quelles sont les activités qui te permettent de maintenir un bon équilibre entre vie professionnelle et vie privée ?

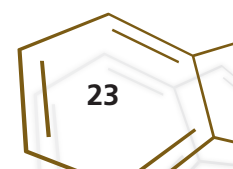
**Oliver:**

Je veille à mon équilibre entre vie professionnelle et vie privée, notamment en étant membre du Smolball Club de Zurich. Ceux qui ne connaissent pas encore ce sport peuvent le rechercher sur Google et venir faire un entraînement d'essai. En outre, je me retrouve chaque semaine pour des soirées cuisine avec des amis et je fais régulièrement du bloc à la salle. Le soir, quand il fait beau et que le vent n'est pas trop fort, on peut aussi me rencontrer de temps en temps en train de jouer au pingpong quelque part à Lenzbourg.

**Vous aussi, vous avez un travail quotidien intéressant ou vous connaissez une personne qui pourrait faire l'objet d'un portrait ici ? Alors écrivez-nous.**

**Contact:****David Steger**

Ressort Professionnels  
Délégué ZHAW  
david.steger@svc.ch



# Exkurs in die Medizin: Wenn der Meniskus reisst

Autor: Marc Oliver Bürgi

**Haben Sie sich schon einmal beim Sport ihr Knie verletzt? Ich habe es bei einer knieenden Tätigkeit im Garten geschafft. Mit einem deutlichen Knacken beim Aufstehen. Die ärztliche Diagnose ergab einen Riss im Innenmeniskus des rechten Knies. Da sowohl die Chirurgie als auch die Chemie dazu interessant sind, begeben wir uns in diesem Artikel auf einen kleinen Exkurs in die Medizin.**

## Das Kniegelenk

Das Kniegelenk ist ein grosses und kompliziertes Gelenk. Es erlaubt sowohl Streck- und Beugebewegungen, als auch in einem geringen Mass Drehbewegungen.

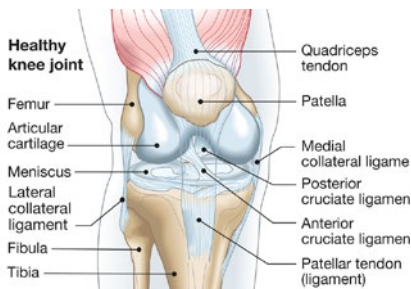


Bild 1: Das Kniegelenk [1]

Die Kniescheibe, die Gelenkkapsel, die Bänder (Seitenbänder, Kreuzbänder) sowie Aussen- und Innenmeniskus gewährleisten dabei die notwendige Stabilität. Da das Kniegelenk starken Belastungen ausgesetzt ist, ist es deshalb sehr verletzungsanfällig.



Bild 2: Stechender Schmerz im Knie [2]

## Der Meniskus

Innen- und Aussenmeniskus sind halbmondförmige Knorpelscheiben. Die Menisken stabilisieren die Bewegung des Kniegelenkes und verteilen die auf das Knie wirkenden Kräfte beim Laufen wie auch Stösse beim Springen gleichmässig auf die Ober- und Unterschenkelknochen und schützen damit auch deren Knorpelgewebe.

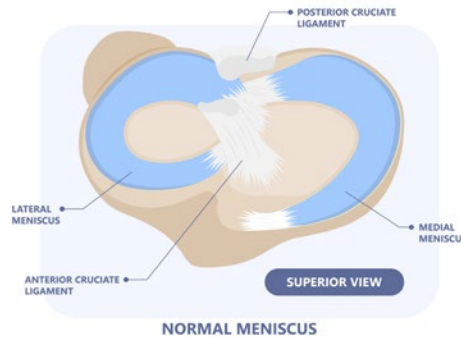


Bild 3: Innerer und äusserer Meniskus [3]

## Der Meniskusriss

Der Riss eines Meniskus ist eine der bekanntesten Knie- und besonders Sportverletzungen. Durch die Komplexität von Muskeln und Bändern kommt eine Verletzung des Innenmeniskus dabei etwa fünfmal häufiger vor als eine Verletzung des Aussenmeniskus.

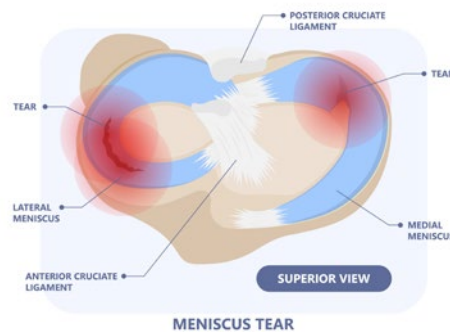


Bild 4: Risse an Innen- und Aussenmeniskus [4]

Ein stechender Schmerz sowie ein deutlich hörbares Knackgeräusch im Kniegelenk bei einer bestimmten Bewegung oder Belastung deutet auf eine Meniskusverletzung hin. Eine Blockierung des Kniegelenkes kann ebenfalls folgen.

## Arten eines Meniskusrisses

Die Menisken können auf verschiedene Arten reissen.



Bild 5: Diverse Arten von Meniskusrissen [5]

Der vertikale Meniskusriss trennt das flache knorpelige Innere des Meniskus von dem gut durchbluteten Aussenrand.

Der Horizontalriss teilt den Meniskus in eine obere und eine untere Hälfte. Dadurch geht die stossdämpfende Funktion des Meniskus verloren.

Beim radiären Riss des Meniskus werden die beiden Hälften des halbmondförmigen Knorpels mittendurch getrennt. Diese Form stellt für den Meniskus die folgenreichste Verletzung dar, da sie seine stossdämpfende Funktion aufhebt. Es droht ein schneller Verschleiss des Gelenkknorpels.

Beim Korbhenkelriss reisst ein Streifen aus dem inneren Bereich des Meniskus ab. Dies führt häufig zu sofortigen Beschwerden, da das abgeris-



sene Material in den Gelenkspalt ragt und oft mit Gelenkblockaden einhergeht.

Der *Lappenriss* ist häufig sofort schmerzhaft. Er kann durch einen Unfall, aber auch durch Degeneration des Meniskus verursacht werden.

Der *Papageienschnabelriss* führt zu einem tiefen Einriss an der Innenseite des Meniskus.

### Die erste Diagnose

Nach längerer Arbeit auf den Knien im Garten stand ich auf, drehte mich dabei ab und es knackte deutlich hörbar. Danach kam der stechende Schmerz. Ich wusste sofort, das war nicht gut. Normalerweise denkt man an etwas wie «verrenkt», doch diesmal fühlte es sich «anders» an. So begab ich mich an diesem Samstag ins Spital. In der Notfallklinik des Bruderholzspitals wurde sehr rasch eine Verletzung des Innenmeniskus am rechten Knie festgestellt.

Es gab neben der Behandlung mit Medikamenten zwei Möglichkeiten. Akutbehandlung mit Physiotherapie oder eine Operation. Der Erfolg hängt dabei von der Art des Meniskusrisses sowie seiner Lokalität ab. Der gut durchblutete Teil des Meniskus kann heilen. Der schlecht durchblutete Teil des Meniskus weniger.

### Präoperative Behandlung

Bevor der Meniskusriss durch Röntgen und Magnetresonanztomographie (MRI) lokalisiert und bestätigt wird, sind Medikamente gegen die Schmerzen und gegen die Entzündung sowie eine Thromboseprophylaxe nötig.

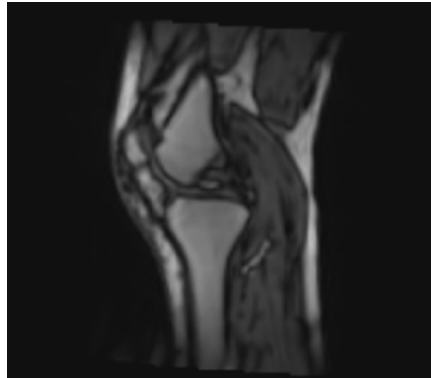


Bild 6: Persönliches MRI rechtes Knie [6]

Bei mir zeigte das MRI sowie das Röntgen einen horizontalen, eingeschlagenen Lappenriss des Innenmeniskus sowie einen leichten radiären Riss an der Wurzel.

Bezüglich der Behandlung dieses grösseren, horizontalen Lappenrisses mittels Physiotherapie waren die Erfolgschancen zur Heilung gering.

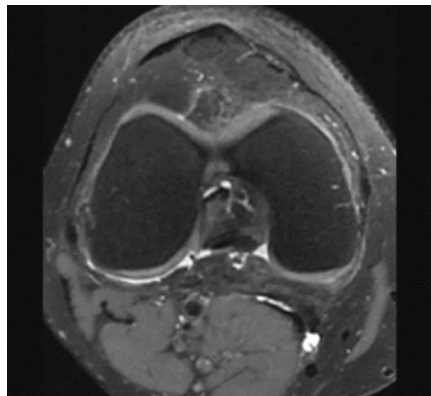


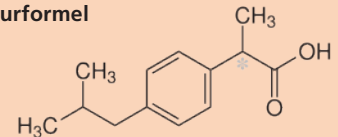
Bild 7: Persönliches MRI Menisken [7]

In mehreren Voruntersuchungen wurde ich über die Methoden sowie die dazugehörigen Erfolgschancen und Risiken aufgeklärt.

Ich entschied mich für die Operation. Denn es war das erklärte Ziel, dass man aufgrund meiner noch jungen Jahre (44) den Riss versucht zu nähen, um den gesamten Meniskus erhalten

### Ibuprofen 400 mg

#### Strukturformel



#### Eigenschaften

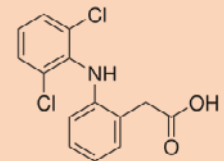
- Nicht-steroidales Antirheumatika und Antiphlogistika (NSAR)
- Bei Schmerzen und Entzündungen
- Wirkt ebenfalls fiebersenkend

Weitere Informationen:  
[www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



### Voltaren Dolo, Emulgel

#### Strukturformel



#### Eigenschaften

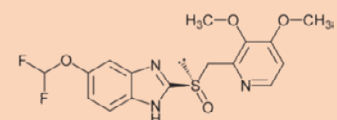
- Wirkstoff: Diclofenac
- Nicht-steroidales Antirheumatika
- Bei Schmerzen und Entzündungen
- Bei Zerrungen und Prellungen

Weitere Informationen:  
[www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



### Pantoprazol 40 mg

#### Strukturformel



#### Eigenschaften

- Protonenpumpenhemmer (PPI)
- Blockiert Magensäureproduktion
- Gegen Magengeschwüre
- Bei Einsatz von Ibuprofen

Weitere Informationen:  
[www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



zu können. Mit dem Nachteil, 4–6 Wochen nicht belasten zu dürfen.

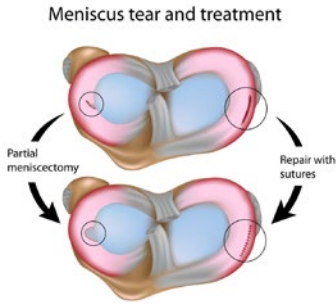


Bild 8: Meniskusnaht und Teilresektion [8]

**Die Arthroskopie**

Früher wurde bei einem Meniskusriss wie bei anderen Knieverletzungen ein grösserer chirurgischer Eingriff mittels eines Schnittes über das gesamte Kniegelenk durchgeführt und am offenen Knie operiert. Dies brachte nicht nur die Gefahr einer Infektion mit sich, sondern auch eine mehrmonatige Schonung inklusive eines Gipsverbandes sowie einer langfristigen Rehabilitation.

Heute ist die Arthroskopie (Gelenkspiegelung) das Mittel der Wahl. Dabei kann die Verletzung nicht nur genauer betrachtet, sondern auch direkt behandelt werden.

Da die Arthroskopie minimalinvasiv ist, wird sie meistens sogar ambulant durchgeführt. So war es auch bei mir, bereits am Abend nach der Operation konnte ich wieder nach Hause.

Die Arthroskopie und die entsprechende Behandlung verläuft in der Regel unter Vollnarkose oder Regionalanästhesie. Vor dem Eingriff wird häufig auch eine Druckmanschette am Oberschenkel angelegt, damit kein Blut in das Gelenk fließt, eine bessere Sicht im Gelenk besteht und der Blutverlust möglichst gering gehalten werden kann.

Über einen kleinen Schnitt von fünf Millimetern wird dabei das Kniegelenk eröffnet und das etwa bleistift-

dicke optische Instrument (Arthroskop) eingeführt.

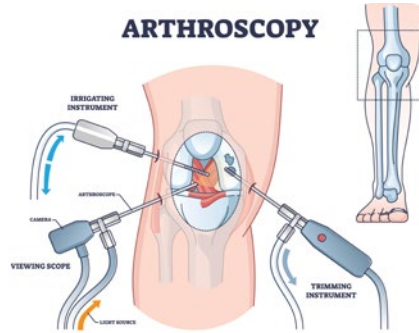


Bild 9: Die Arthroskopie am Kniegelenk [9]

Das Gelenk wird dann mit Flüssigkeit (selten auch mit Gas) gefüllt und leicht aufgeblasen, so dass sich der Gelenkinnenraum gut überblicken lässt. Dies war für mich sehr unangenehm, weshalb die von mir gewählte Methode der Anästhesie überdacht und angepasst werden musste.

Die Kamera des Arthroskops überträgt die Bilder aus dem Kniegelenk auf einen Monitor und ermöglicht der Chirurgin oder dem Chirurgen der Orthopädie, die über einen weiteren Schnitt am Kniegelenk eingeführten Untersuchungs- und Operationsinstrumente gezielt zu führen. So kann mittels eines Tasthakens die Struktur im Gelenk ertastet oder mit einer kleinen Zange eine Gewebeprobe entnommen werden.

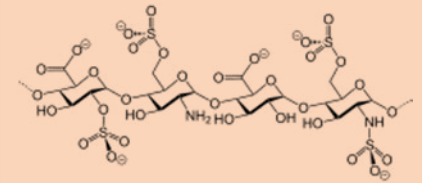
Ausserdem können Gelenk-, Bänder- oder wie in meinem Fall Meniskusschäden mit den entsprechenden Instrumenten mit viel Fingerspitzengefühl und Übung rasch repariert werden (~30 min).



Bild 10: Ertasten des Meniskuslappensrisse [10]

**Fragmin 5'000 I.E.**

**Strukturformel**



**Eigenschaften**

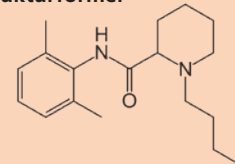
- Dalteparin, Antikoagulanzen
- Niedermolekulares Heparin
- Hemmt Blutgerinnung, gegen Thrombosen und Embolien

Weitere Informationen: [www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



**Bupivacain**

**Strukturformel**



**Eigenschaften**

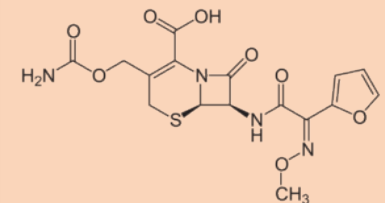
- Lokal- und Regionalanästhetika
- Gegen starke Schmerzen
- Zur örtlichen Betäubung
- Einsatz bei der Spinalanästhesie

Weitere Informationen: [www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



**Cefuroxim**

**Strukturformel**



**Eigenschaften**

- Antibiotikum, Betalaktam-Gruppe
- Cephalosporin der 2. Generation
- Breites Wirkungsspektrum
- Besonderheit: Gelangt ins Liquor

Weitere Informationen: [www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



Nach dem Eingriff wird das Kniegelenk gespült und die Flüssigkeit abgesaugt. Alle Instrumente werden aus dem Gelenk entfernt, die kleinen Schnitte vernäht und die Wunde mit Pflaster verklebt.

#### Risiken und Komplikationen

Die Arthroskopie ist, wie bereits erläutert, eine minimalinvasive, sehr sichere Methode. So können selten Allergien auftreten, Hautnerven beschädigt oder Gelenk- und Knorpeloberflächen verletzt werden. Auch werden in der Literatur spezielle Risiken wie Instrument- oder Materialbruch sowie Materialunverträglichkeiten aufgeführt.

In diesem Fall könnte abgebrochenes Material während der Arthroskopie sofort wieder aus dem Gelenk entfernt werden.

#### Die Meniskus-Teilresektion

Bei der Meniskus-Teilresektion wird der abgerissene Teil des Meniskus abgegraben und die Rissstelle geglättet. Diese Methode wird dann gewählt, wenn die gerissene Meniskusstelle schlecht durchblutet ist und deshalb schlecht bis gar nicht heilen kann.

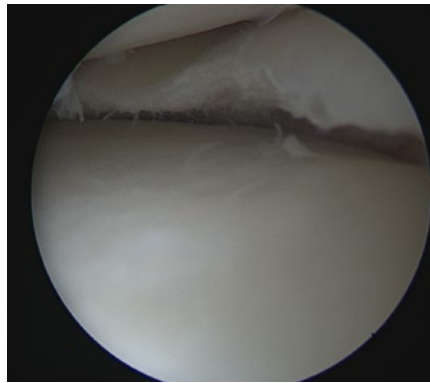
Oder aber wenn der Riss sehr komplex ist und damit nicht genäht werden kann. Dies war leider bei mir so, trotz des ursprünglichen Planes, den Riss zu nähen.

#### Risiken und Komplikationen

Wenn eine Meniskus-Teilresektion durchgeführt wird, kann trotz höchster Sorgfalt nicht ausgeschlossen werden, dass ein kleines abgetrenntes Meniskusteil im Kniegelenk verbleibt.

Falls Beschwerden auftauchen und Teilstücke das Knie zum Beispiel blockieren, muss das Kniegelenk noch einmal eröffnet werden.

Das grösste Risiko nach einer Meniskus-Teilresektion ist das fehlende



**Bild 11: Deutlich erkennbare Teilresektion [11]**

Puffergewebe, so dass die Ober- und Unterschenkelknorpel stärker belastet werden.

#### Die Meniskusnaht

Bei der Meniskusnaht wird der abgerissene Teil des Meniskus oder der innerlich gerissene Meniskus mittels eines ins Kniegelenk eingebrachten Instruments genäht.

#### Risiken und Komplikationen

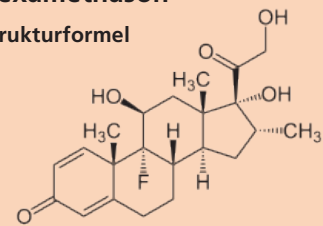
Nach dem Nähen eines Meniskus darf das Kniegelenk vier bis sechs (!) Wochen nur minimal belastet werden, damit die Nähte nicht reissen. Sonst muss unter Umständen ein erneuter Eingriff vorgenommen werden. Je nach Körpergewicht stellt die Maximalbelastung von 15 bis 20 Kilogramm des betroffenen Kniegelenkes auch mit Unterarmgehstützen eine Herausforderung dar. Aufgrund der Belastung, der Knorpelbildung und der Durchblutung der Menisken besteht bei jüngeren Patienten eine höhere Heilungschance bei einer Meniskusnaht.

#### Das Anästhesieverfahren

Auch die ambulant durchgeführte Operation zur arthroskopischen Behandlung eines Meniskusrisses bedarf einer Anästhesie (Narkose). Die Sicherheit aller Anästhesieverfahren ist heute sehr gross. Das Risiko eines lebensbedrohlichen Zwischenfalles aufgrund der Anästhesie ist selbst bei schweren Verletzungen und Vor-

#### Dexamethason

##### Strukturformel



##### Eigenschaften

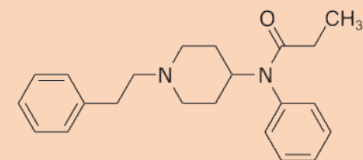
- Künstliches Glucocorticoid
- Behandlung von allergischen und entzündlichen Prozessen
- Gegen postoperatives Erbrechen

Weitere Informationen:  
[www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



#### Fentanyl

##### Strukturformel



##### Eigenschaften

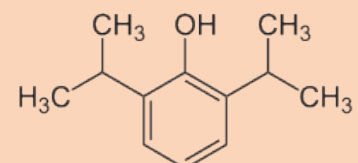
- Opioides Analgetika
- Gegen starke Schmerzen
- 100-mal stärker als Morphin
- Narkosemittel in der Anästhesie

Weitere Informationen:  
[www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



#### Propofol

##### Strukturformel



##### Eigenschaften

- Injektionsanästhetikum
- Wirkt rasch, aber nur kurz
- Aufrechterhaltung der Narkose erfolgt mittels Dauerinfusion

Weitere Informationen:  
[www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



erkrankungen gering. Vorübergehende oder gar bleibende Schäden sind heute ebenfalls äusserst selten. Dies liegt nicht nur an den gezielt eingesetzten und genau dosierten Medikamenten, sondern besonders am medizinisch hochkompetenten Personal der Anästhesie und der Intensivmedizin.

Jeder operative Eingriff und der Gesundheitszustand der Patientin oder des Patienten wird von medizinischem Fachpersonal die ganze Zeit überwacht.

*Allgemeinanästhesie*

Durch eine Allgemeinanästhesie (Vollnarkose) werden Schmerzempfinden und Bewusstsein mit verschiedenen Medikamenten ausgeschaltet. Und zwar so lange, bis der chirurgische Eingriff beendet ist. Oft wird, sobald die Patientin oder der Patient tief schläft, die Atmung künstlich unterstützt.

*Regionalanästhesie*

Bei vielen Operationen besteht die Möglichkeit, nur den betroffenen Körperabschnitt schmerzunempfindlich zu machen. So kann die Patientin oder der Patient beim chirurgischen Eingriff wach sein, Musik hören oder nach Wunsch auch leicht schlafen. Wer daran interessiert ist, den Eingriff visuell über einen Bildschirm zu verfolgen, kann dies mit dem medizinischen Fachpersonal besprechen.

*Spinal- und Periduralanästhesie*

Die Spinal- und Periduralanästhesie ist eine Methode der Regionalanästhesie. Dabei wird das Medikament zur örtlichen Betäubung (Lokalanästhetikum) entweder in das Nervenwasser unterhalb des Rückenmarks (Spinalanästhesie) oder in den Raum zwischen Rückenmarkshülle und Wirbelkanal (Periduralanästhesie) gespritzt. Neu wird auch diese Methode mittels Ultraschallgerät optisch unterstützt.

Nach der Injektion des lokalen Betäubungsmittels und des Medikaments für die Spinalanästhesie fühlen sich zuerst die Beine, anschliessend die Hüfte und der Bauch leicht warm an, werden anschliessend gefühllos und können für drei bis sechs Stunden nicht bewegt werden.

*Plexusanästhesie*

Unter der Plexusanästhesie versteht man die gezielte Betäubung einzelner oder mehrerer Nerven mittels eines Lokalanästhetikums. Dabei werden die Nervenstränge mittels Ultraschall lokalisiert und unter Sicht das Lokalanästhetikum um den Nerv beziehungsweise die Nerven herumgespritzt. Dadurch werden die betroffenen Nerven je nach Medikament für zwei bis zwölf Stunden betäubt.

Da ich den arthroskopischen Eingriff an meinem rechten Knie mit einer Dauer von 40 Minuten über einen Bildschirm beobachten wollte, entschied ich mich für die Spinalanästhesie. Wie vorgekündigt wurden dabei zuerst die Beine, anschliessend der gesamte Hüftbereich und der untere Bauch leicht warm und anschliessend gefühllos. Danach konnte ich meinen gesamten Unterkörper auch nicht mehr bewegen.

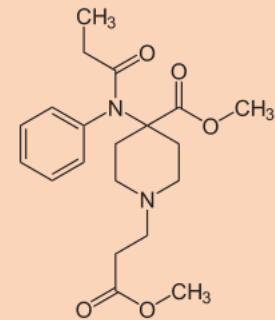
*Risiken und Komplikationen*

Narkosemittel können zu einer Abkühlung des Körpers führen. Da es im Operationssaal sehr kühl ist, kann Kältezittern oder Frösteln auftreten. Abhilfe schaffen Decken oder Wärme-kissen.

Bei der Vollnarkose können Übelkeit und Erbrechen auftreten. Bei der Teilnarkose sind Störungen der Blasenentleerung möglich. Dies geschieht häufig bei der Spinalanästhesie, wie es auch bei mir der Fall war. Aus diesem Grund wird man erst nach Hause gelassen, wenn die Blasenentleerung wieder funktioniert. Normalerweise dauert dies etwa vier bis sechs Stunden. Bei mir waren es acht (!) Stunden.

**Remifentanyl**

**Strukturformel**



**Eigenschaften**

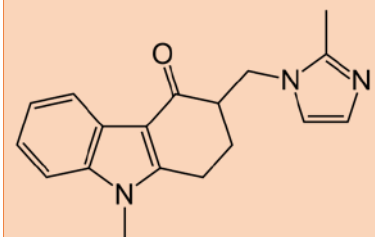
- Potentes, kurz wirkendes Opioid-Analgetikum
- Einleitung und Aufrechterhaltung einer Allgemeinanästhesie

Weitere Informationen: [www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



**Ondansetron**

**Strukturformel**



**Eigenschaften**

- Serotonin-Inhibitor
- Arzneistoffklasse Antimetika
- Gegen Zytostatika-induziertem Erbrechen

Weitere Informationen: [www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)



Sehr selten treten Risiken und Nebenwirkungen wie Infektionen und Blutungen, Lagerungsschäden wie Lähmungen sowie Unverträglichkeiten und Allergien auf.

### Mein Pech bei der Anästhesie

Es ist möglich, dass die Spinalanästhesie auf beiden Körperhälften unterschiedlich wirkt. Dies kommt auf die Physiologie der Patienten an. So war mein gesundes linkes Bein komplett betäubt, wie auch mein gesamter Hüftbereich. Das rechte, verletzte Bein war jedoch zu wenig betäubt. Da sich dies auch nach einer mehrminütigen Wartezeit nicht wie gewünscht einstellte, bekam ich zur Durchführung der Operation doch noch eine Vollnarkose.

Ich schlief wie ein Herrgott, hatte danach keine Schmerzen und auch keine Nebenwirkungen. Ausserdem hatte ich bis kurz vor Schliessung der Tagesklinik meinen Spass mit dem Pflegepersonal, weil ich durch die lahmgelegte untere Hälfte meines Körpers länger bleiben musste, als vom Fachpersonal erwartet.

### Fazit

Da die ursprünglich geplante Meniskusnaht nicht gesetzt werden konnte, musste der abgerissene Teil des Meniskus entfernt werden. So sind mein Innenmeniskus und damit mein rechtes Knie weniger belastbar als vorher. Da jedoch nicht genäht wurde, benötigte ich nur eine Schonzeit mit Unterarmgehstützen von zwei Wochen. Die vier bis sechs Wochen bei einer Meniskusnaht wären sehr einschränkend gewesen.

Den Eingriff dank einer Spinalanästhesie beobachten zu können, wäre spannend gewesen. Aber die Zeit, bis der Unterkörper wieder funktioniert, war langwierig. Das nächste Mal würde ich mich direkt einer Vollnarkose hingeben. Doch mit den ent-

sprechenden Übungen und mehreren Terminen bei der Physiotherapie werde ich dies zu verhindern wissen.

### Literaturverzeichnis

- [1] *Arthroskopie des Kniegelenks*, Dokumentierte Patientenaufklärung, Thieme Compliance GmbH, 2023
- [2] *Aufklärung und Einwilligung zur Anästhesie*, Klinik für Anästhesie und Intensivmedizin, KSBL, 2023
- [3] Meniskusriss, Informationen <https://gelenk-klinik.de/kniegelenk/meniskusriss.html#meniskus>
- [4] *Operationsbericht Marc Bürgi*, Zentrum für Bewegungsapparat, Klinik für Orthopädie, KSBL, 2023
- [5] *Verlaufsblatt der Anästhesie für Marc Bürgi, Kniearthroskopie ohne Kreuzband*, KSBL, 2023
- [6] *Schweizer Arzneimittel Compendium*, Fach- und Patienteninformationen, [www.compendium.ch](http://www.compendium.ch)
- [7] Aktuelle Packungsbeilagen sämtliche freien (OTC) und ärztlich verschriebenen (Rx) Medikamente
- [8] Portrait Kantonsspital Baselland (KSBL), <https://www.ksbl.ch/das-ksbl/portrait>

### Bildquellen

- [1] [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com), im Eigentum von Marc Oliver Bürgi
- [2] [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com), im Eigentum von Marc Oliver Bürgi
- [3] [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com), im Eigentum von Marc Oliver Bürgi
- [4] [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com), im Eigentum von Marc Oliver Bürgi
- [5] [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com), im Eigentum von Marc Oliver Bürgi
- [6] Persönliches MRI des Kniegelenkes, im Eigentum von Marc Oliver Bürgi (KSBL 2023)
- [7] Persönliches MRI der Menisken, im Eigentum von Marc Oliver Bürgi (KSBL 2023)
- [8] [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com), im Eigentum von Marc Oliver Bürgi
- [9] [www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com), im Eigentum von Marc Oliver Bürgi
- [10] Persönliche Bild der Arthroskopie Kniegelenk, im Eigentum von Marc Oliver Bürgi (KSBL 2023)
- [11] Persönliche Bild der Arthroskopie Kniegelenk, im Eigentum von Marc Oliver Bürgi (KSBL 2023)

### Das KSBL

Das Kantonsspital Baselland (KSBL) stellt als das Zentrumsspital für das Baselbiet mit seinen Kliniken und Instituten, der breiten Angebotspalette in der Diagnostik sowie mit einem grossen Spektrum an Beratungen und Therapien die erweiterte Grundversorgung von ~290 000 Menschen sicher.

An den Standorten Liestal und Bruderholz und im «Ambulanten Zentrum» in Laufen ist das KSBL mit ambulanten und stationären medizinischen Leistungen in der Akutsomatik und Rehabilitation präsent.

Neben dem medizinischen und technischen Personal beschäftigt das KSBL auch viele Fach- und Führungspersonen mit einem naturwissenschaftlichen Fachhochschulabschluss.

Mehr Informationen sind auf der Webseite des KSBL zu finden.



[www.ksbl.ch/karriere/offene-stellen](http://www.ksbl.ch/karriere/offene-stellen)

## EINLADUNG ZUR ILMAC

Das IImac Branchenevent am bedeutungsvollen Standort Basel ist der grösste Treffpunkt für die Chemie- und Life Sciences Branche in der Schweiz. Ursprünglich hatte die IImac ihren Ursprung in der seit 1959 stattfindenden Fachmesse für die internationale Laboratoriums-, Messtechnik- und Automationsbranche für die Chemieindustrie.

Heute vernetzt die IImac mit dem Leistungsversprechen «Inspiring the Future of Chemistry and Life Sciences» die Chemie und Life Sciences sowohl physisch als auch digital.

Im letzten À JOUR konnten wir vom SVC die neue IImac porträtieren. Bekanntlich konnte pandemiebedingt drei Jahre lang keine reguläre IImac durchgeführt werden. Diese Zeit wurde intensiv genutzt, der IImac ein neues Gesicht zu geben und im Auftritt modern zu gestalten.

Auch wir vom SVC sind in Kooperation mit unseren Partnerorganisationen SCG (Schweizerisch Chemische Gesellschaft) und SBA (Swiss Biotech Association) mit einem Stand an der ILMAC präsent. Deshalb lädt der SVC zur diesjährigen IImac ein.

Interessierte Besucherinnen und Besucher nutzen dazu den zur Verfügung gestellten Promo-Code «**svc-23**» über die Registrierungsplattform auf der Webseite der IImac.



Promo-Code: Jetzt registrieren und vom Gratis Eintritt profitieren.

### Pharma Logistics Days 2023

Zeitgleich zur IImac in der Messehalle 1.0 finden vom 27. September 2023 bis 28. September 2023 die Pharma Logistics Days statt.

Der IImac Eintritt berechtigt auch für den Zutritt zu den Pharma Logistics Days in der Messehalle 2.0.



Bild: Die IImac 2023 ist ausverkauft und lockt mit über 400 Ausstellenden

### IImac und Highlights

Die diesjährige IImac lockt mit über 400 ausstellenden Unternehmen. Es werden über 10000 Fachbesucherinnen und Fachbesucher erwartet. Zum Angebot durch die Ausstellenden gesellen sich ausserdem über 100 Vorträge und Pitches.

- Pharma Logistics Days
- IImac Conference
- IImac Women in Chemistry
- IImac Networking Apéro
- IImac Startup-Area
- IImac Job-Connect
- IImac Speakers Corner
- IImac Lab of the Future

### Öffnungszeiten

Dienstag, 26.09.2023  
09.00 Uhr – 17.00 Uhr

Mittwoch, 27.09.2023  
9.00 Uhr – 19.00 Uhr

Donnerstag, 28.09.2023  
9.00 Uhr – 17.00 Uhr

### MCH Messe Schweiz (Basel) AG

IImac  
4005 Basel

[info@ilmac.ch](mailto:info@ilmac.ch)

<https://www.ilmac.ch>

### IImac 365 App

Seien es aktuelle Ausstellerlisten, interaktive Hallenpläne oder eigene Termine. Mit der offiziellen IImac 365 App ist das gesamte IImac Community Netzwerk stets digital dabei.



Jetzt die IImac 365 App herunterladen und Online ein Profil erstellen.

### IImac 2024 – Nicht vergessen

Im nächsten Jahr findet vom 4. September 2024 bis 5. September 2024 die IImac in Lausanne statt. Die IImac Lausanne ist alle zwei Jahre der grösste Treffpunkt für die Chemie- und Life Branche in der Westschweiz.

### IImac 2024 – N'oubliez pas

L'année prochaine, le salon IImac se tiendra à Lausanne du 4 septembre 2024 au 5 septembre 2024. Tous les deux ans, IImac Lausanne est le plus grand rendez-vous du secteur de la chimie et de la vie en Suisse romande.

## Jetzt Mitglied werden



### Für Studierende

Eine Mitgliedschaft beim SVC lohnt sich für Studentinnen und Studenten sowie Absolventinnen und Absolventen eines naturwissenschaftlichen Fachhochschulstudiums.

Die Mitgliedschaft während des Studiums sowie ein Jahr in der darauffolgenden Berufstätigkeit ist kostenlos.



### Für Berufstätige

Eine Mitgliedschaft beim SVC lohnt sich für Berufstätige mit einem naturwissenschaftlichen Fachhochschulabschluss.

Die Mitgliedschaft ermöglicht die vergünstigte Teilnahme an branchenspezifischen Weiterbildungen sowie den kostenlosen Erhalt unserer alle zwei Jahre durchgeführten Lohnstudie.



### Für Unternehmen

Eine Mitgliedschaft beim SVC lohnt sich für Unternehmen, die Fach- und Führungskräfte mit einem naturwissenschaftlichen Fachhochschulabschluss beschäftigen oder beschäftigen wollen.

Eine Mitgliedschaft ermöglicht auch die Gestaltung unseres Berufsverbandes durch Unternehmen am «Round Table» während der Generalversammlung.

## Devenir membre maintenant



### Pour les étudiants

Les étudiants et les diplômés d'une haute école spécialisée en sciences naturelles ont tout intérêt à devenir membres de la SVC.

L'adhésion est gratuite pendant les études et pendant une année durant l'activité professionnelle qui suit.



### Pour les professionnels

L'adhésion au SVC est intéressante pour les personnes actives ayant un diplôme d'une haute école spécialisée en sciences naturelles.

L'adhésion permet de participer à des formations continues spécifiques à la branche à un tarif préférentiel et de recevoir gratuitement notre étude sur les salaires réalisés tous les deux ans.



### Pour les entreprises

Une adhésion au SVC est intéressante pour les entreprises qui emploient ou souhaitent employer des spécialistes et des cadres titulaires d'un diplôme d'une haute école spécialisée en sciences naturelles.

L'adhésion permet également aux entreprises suisses de participer à la « table ronde » de notre association professionnelle pendant l'AG.

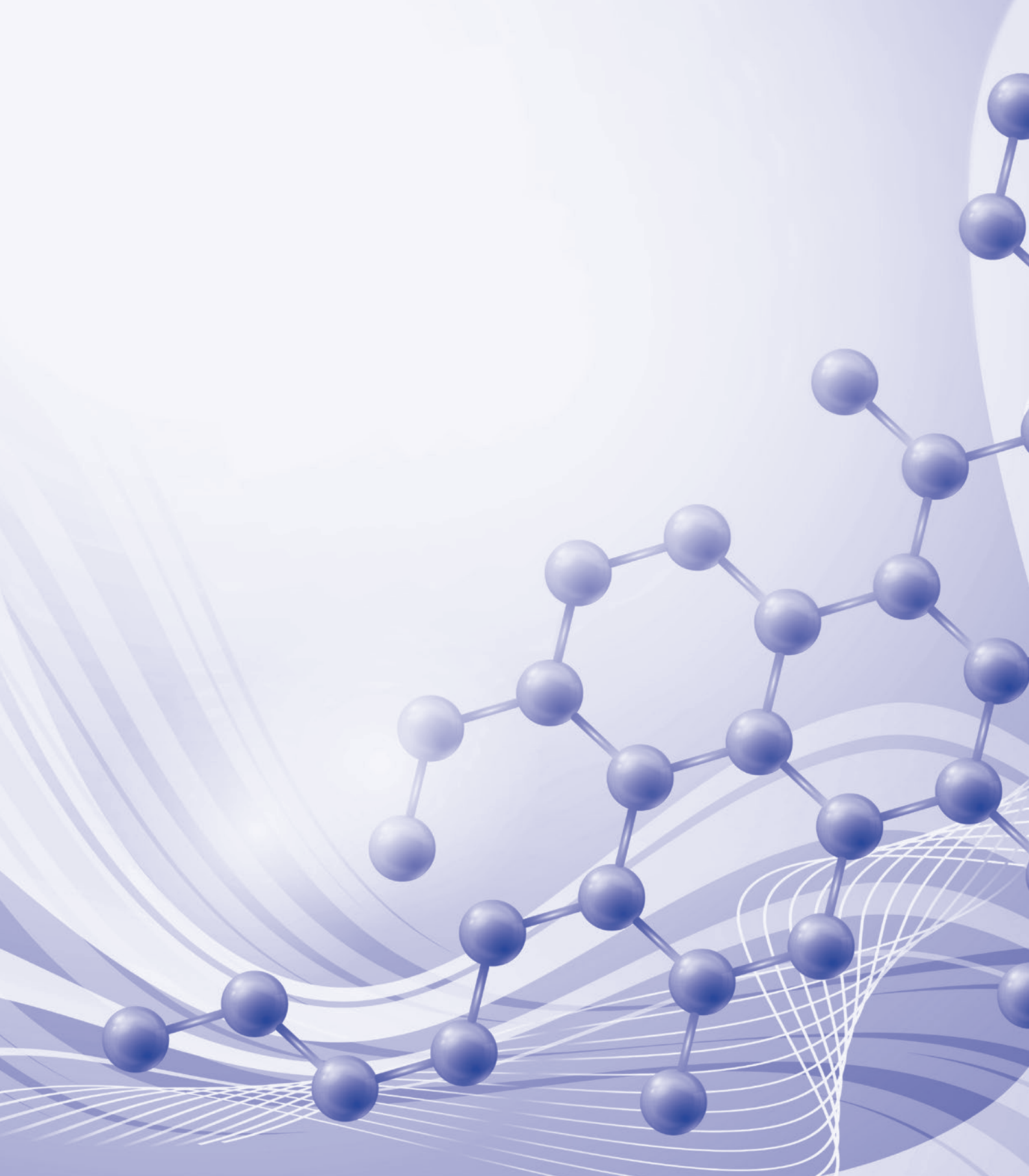
**Haben wir Sie überzeugt? Registrieren Sie sich jetzt auf unserer Webseite.**

<https://www.svc.ch/deutsch/mitgliedschaft.php>

**Nous vous avons convaincu? Inscrivez-vous dès maintenant sur la page web suivante.**

<https://www.svc.ch/deutsch/mitgliedschaft.php>





Schweizerischer Verband Diplomierter Chemiker FH (SVC)  
Association Suisse des Chimistes Diplômés HES (SVC)

CH – 4000 Basel

[www.svc.ch](http://www.svc.ch)  
[info@svc.ch](mailto:info@svc.ch)

**À JOUR 2 / 2023**