

PD Dr. med. Lukas Imbach im Porträt

«Unsere Vision ist eine Art digitaler Gehirnavatar»

PD Dr. med. Lukas Imbach ist Medizinischer Direktor der Klinik Lengg am Schweizerischen Epilepsie-Zentrum in Zürich und Vizepräsident der Schweizerischen Epilepsie-Liga. An der Epileptologie gefällt ihm die Möglichkeit, theoretische Grundlagenforschung mit praxisorientierter Medizin zu verbinden. Wie er und sein Forschungsteam einem personalisierten Einsatz der Tiefen Hirnstimulation näherkommen möchten und aus welchen Instrumenten sich sein familieninternes Kammerorchester zusammensetzt, erklärt er im Interview.

Interview | PD Dr. Simone Bürgler

● **BrainMag:** Dr. Imbach, was schätzen Sie an Ihrem Arbeitsort besonders?

Lukas Imbach: Was mir hier ausserordentlich gefällt, ist der integrative, interdisziplinäre Ansatz, der eine spezialisierte Behandlung für alle Menschen mit Epilepsie ermöglicht. Dieser wird schon in der Struktur unseres Zentrums deutlich: man sieht Menschen, die hier wohnen, Menschen, die hier arbeiten, wir haben eine Kirche, eine Gärtnerei, eine Kita – und in der Mitte steht die Klinik. Unser Ziel ist, allen Patient:innen – ob sie nun leicht oder schwer betroffen sind – genau diejenige Betreuung zu geben, die sie brauchen. Im ambulanten Bereich betreuen wir viele Patient:innen, die durch die Therapie anfallsfrei sind, im Berufsleben stehen und durch die Epilepsie kaum eingeschränkt sind. Andererseits gibt es schwer Betroffene, die im Alltag und auch beim Wohnen Hilfe benötigen. Diese Personen können hier auf dem Areal wohnen und arbeiten und sind falls nötig sofort in der Klinik. Dieses Konzept ist einzigartig. Zudem ist unser Zentrum offen. Während der Pandemie haben viele Leute aus dem Quartier ihr Mittagessen bei uns in der Kantine eingenommen. Auch der Spielplatz wird sowohl von unseren pädiatrischen Patient:innen als auch von Kindern aus der Umgebung rege genutzt. Dadurch sind die Patient:innen mit Epilepsie und Behinderung sehr gut integriert.

In der Klinik Lengg werden also Kinder und Erwachsene betreut?

Genau, wir haben sowohl im Ambulatorium wie auch auf der Bettenstation jeweils eine Abteilung für Kinder und mehrere Stationen für Erwachsene. Dies ermöglicht uns, spezialisierte Angebote für diese unterschiedlichen Patientengruppen anzubieten. Dazu gibt es eine Abteilung für Menschen mit Epilepsie und Behinderung. Die Betreuung dieser Patient:innen ist sehr personal- und kostenintensiv und bedingt Expertise in der Behindertenmedizin wie auch in der Epileptologie. Ausser uns, der Rehaklinik Tschugg und der *Institution de Lavigny* gibt es in der Schweiz kaum ein Zentrum mit diesen Kompetenzen. Als Referenzzentrum für Epileptologie bekommen wir natürlich insbesondere die komplexeren Fälle zur Zweit-, Dritt- oder sogar Viertmeinung zugewiesen. Es kommen aber auch viele Patient:innen aus dem Raum Zürich zur regulären Kontrolle zu uns. Ein wichtiger hochspezialisierter Therapieaspekt ist zudem die Epilepsiechirurgie.

Wie hat sich die Epilepsiechirurgie in den letzten Jahren entwickelt?

Die moderne Epilepsiechirurgie etablierte sich in Zürich in den 1980er- und 1990er Jahren, wobei das Universitätsspital Zürich mit Prof. Wieser und Prof. Yaşargil eine herausragende Rolle spielte. Seither wurden sowohl bei den Diagnose- als auch bei den



PD Dr. med. Lukas Imbach,
Medizinischer Direktor am Schweizerischen
Epilepsie-Zentrum an der Klinik Lengg in Zürich

Operationstechniken enorme Fortschritte gemacht und der Anteil der Betroffenen, denen durch eine Operation geholfen werden kann, ist klar gestiegen. Gewisse Patient:innen, bei denen vor 15 Jahren eine Operation noch verworfen worden ist, evaluieren wir nun erneut, um zu sehen, ob sie doch operativ behandelt werden können. Denn weiterhin ist die resektive Epilepsiechirurgie das einzige Verfahren, mit dem eine Epilepsie geheilt werden kann. Allerdings ist die Operation am offenen Gehirn nicht mehr die einzige Möglichkeit. Unterdessen stehen diverse weniger invasive Verfahren zur Verfügung. So können wir beispielsweise anhand von implantierten Elektroden Mikroläsionen erzeugen und dadurch kleinere Gehirnregion veröden. Als neue Verfahren werden auch Operationen mit Lasern durchgeführt und es werden vermehrt Stimulationsverfahren eingesetzt.

Welche Fortschritte gab es bei den Stimulationsverfahren?

Insbesondere bei der Tiefen Hirnstimulation, der transkortikalen Stimulation und in etwas geringerem Mass auch bei der Magnetstimulation hat sich in den letzten zehn Jahren sehr viel entwickelt. Dies ist auch das Gebiet, auf dem ich in naher Zukunft die grössten Fortschritte erwarte. Heute entscheiden sich eher mehr Patient:innen gegen eine Operation am offenen Gehirn als noch vor dreissig Jahren – wahrscheinlich auch, weil sie stärker in die Entscheidung miteinbezogen werden als damals. Gerade für diese Betroffenen kann ein minimalinvasiver Eingriff eine gute Option darstellen. Der technologische Fortschritt der letzten Jahre überträgt sich also direkt auf die Patient:innen.

Wie häufig werden solche Eingriffe durchgeführt?

Jährlich sind es in Zürich etwa 20 epilepsiechirurgische Eingriffe bei erwachsenen Patient:innen und zehn bei Kindern. In diesem hochspezialisierten Bereich arbeiten wir in enger Kooperation mit dem Universitätsspital Zürich und dem Kinderspital Zürich zusammen, und zwar im eigens dafür gegründeten Zentrum für Epileptologie und Epilepsiechirurgie Zürich. Die prächirurgische Abklärung und die Nachbetreuung finden jeweils hier am Epilepsiezentrum statt, die chirurgischen Eingriffe selbst am Universitätsspital beziehungsweise am Kinderspital. Implantationen von Elektroden zur Tiefen Hirnstimulation führen wir im Durchschnitt circa fünfmal pro Jahr durch. Im Verlauf der letzten Jahre haben sich bei uns etwa 35 Patient:innen einer Tiefen Hirnstimulation unterzogen.

Wie kamen Sie zur Epileptologie?

Über einige Umwege! Ich hatte zwar schon immer Interesse an der Medizin und dem Praktischen, die Mathematik und das Abstrakte haben mich aber ebenfalls sehr fasziniert. Deshalb studierte ich zuerst Physik und Chemie (interdisziplinäre Naturwissenschaften) an der ETH. Während meines Abschlusses in Biophysik habe ich mich mit Spektroskopie und Modellierung befasst. An dieser Schnittstelle zwischen Mathematik, Biologie und Medizin fand ich am meisten Interesse. Deshalb habe ich nach dem Studium – anstelle eines PhD an der ETH – ein Medizinstudium angehängt. Physik, Mathematik, Modellieren: das Abstrakte; Medizin: die Anwendung – in der Epileptologie kann ich diese Interessen perfekt kombinieren.

«Der integrative, interdisziplinäre Ansatz der Klinik Lengg ist einzigartig.»

Die Spezialisierung auf die Epileptologie hatten Sie also schon zu Beginn des Medizinstudiums vor Augen?

Nicht ganz. Zwar war für mich klar, dass ich mich dem Gehirn widmen möchte – lange Zeit dachte ich aber, ich werde Neurochirurg. Zu Beginn meiner Karriere forschte ich am Universitätsspital auf dem Gebiet Schlaf, wobei ich Hirnströme mathematisch modellierte. Über die Hirnströme und das EEG kam ich dann zur Epileptologie. Es ist sehr schön für mich, dass ich in diesem Fachgebiet praxis- und

Lukas Imbach im Fachgespräch mit Kolleg:innen beim Intensivmonitoring, bei dem prächirurgische Abklärungen durchgeführt werden





Experten auf dem Gebiet der Tiefen Hirnstimulation: Lukas Imbach (rechts) und PD Dr. med. Lennart Stieglitz, stellvertretender Chefarzt an der Klinik für Neurochirurgie und Leiter Funktionelle Neurochirurgie am Universitätsspital Zürich

patientenorientierte Medizin mit theoretischer neurophysiologischer Forschung auf Modellebene verbinden kann. Und über die Epilepsiechirurgie komme ich glücklicherweise auch immer wieder in den Operationssaal, so dass ich auch der Neurochirurgie verbunden bin – die perfekte Kombination!

Womit befasst sich Ihre Forschungsgruppe?

Wir interessieren uns vor allem für neurophysiologische Grundlagen, also für Hirnströme und Netzwerke im Zusammenhang mit Epilepsie. Einer meiner Hauptschwerpunkte ist die Hirnstimulation. Die Tiefe Hirnstimulation zur Modulation der Epilepsienetzwerke ist hochinteressant: Aktuell sehen wir, dass das Verfahren zwar funktioniert, aus meiner Sicht aber noch nicht gut genug. Dies liegt auch daran, dass die zugrundeliegenden Mechanismen noch zu schlecht verstanden werden, obwohl die Technologie an sich ja gar nicht so neu ist. Deshalb gehen wir aktuell wieder einen Schritt zurück und schauen uns die neurophysiologischen Grundlagen genauer an.

Können Sie ein Beispiel nennen?

Wir haben während einer Operation Hirnströme aus der Tiefe des Gehirns gemessen. Basierend auf diesen Messwerten hat eine meiner Doktorandinnen die Netzwerkaktivität im gesamten Gehirn berechnet und daraus ein Modell entwickelt, an dem man vorhersehen kann, bei welchen Patient:innen die Tiefe Hirnstimulation wirkt und bei welchen nicht. In Zukunft können wir vielleicht sogar verstehen, warum dies so ist. Unsere Vision ist ein personalisierter Einsatz der Tiefen Hirnstimulation – auch was die Hirn-

region betrifft, in der stimuliert wird. Das Modell, das wir entwickeln wollen, könnte als eine Art digitaler Gehirnavatar fungieren, an dem man verschiedene Behandlungen ausprobieren und optimieren kann, bevor sie dann am Patienten respektive an der Patientin durchgeführt werden.

«In der Epileptologie kann ich mein Interesse für Mathematik und dasjenige für Medizin perfekt verbinden.»

Wie organisieren Sie Ihre Forschungsprojekte?

Unsere Forschungsgruppe besteht aus einer Postdoc-Wissenschaftlerin und drei Doktorandinnen. Das ist toll, aber angesichts der Komplexität des Themas sind wir natürlich ein kleines Team, daher geht es nicht ohne internationale Kollaborationen. Will man in einem solch hochspezialisierten Gebiet *cutting-edge* Forschung betreiben und den Patient:innen die bestmögliche Versorgung bieten, ist ein internationaler Austausch essentiell, da es in der Schweiz und sogar in Europa nur sehr wenige Fachexpert:innen gibt. Zudem ist die Patientenzahl für Studien klein. So arbeiten wir beispielsweise sehr eng mit einer Forschungsgruppe aus München und einer aus Tampere in Finnland zusammen. Auch mit Gruppen aus Oxford oder Madrid führen wir internationale, multizentrische Forschungsprojekte durch. Bei diesen Projekten liegt der Schwerpunkt nicht nur auf der Epilepsie; hier

geht es auch um neurobiologische Prozesse, wie die Gedächtnisfunktion oder die Entscheidungsfindung.

Worum geht es in diesen Projekten?

Wir erforschen beispielsweise, welche Stimuli dem Hippocampus helfen, etwas abzuspeichern und wie das Abgespeicherte anschliessend wieder hervorgeholt wird. Dafür nutzen wir die Tatsache, dass sich an unserem Zentrum Patient:innen zur Epilepsieabklärung befinden, denen zu diesem Zweck Elektroden implantiert wurden. Dies erlaubt uns, bei Personen im Wachzustand auf tieferliegende Hirnstrukturen wie den Hippocampus oder den Thalamus zuzugreifen. Ein anderes Beispiel ist die Erforschung der Entscheidungsfindung im Alltag, also beispielsweise, wie jemand entscheidet, was er oder sie essen will. Wir Menschen wissen ja einerseits sehr genau, was uns guttut – auf einer anderen Ebene wissen wir aber auch, was uns am meisten schmeckt, also was uns am meisten Dopamin bringen wird. Anhand der implantierten Elektroden können wir solche Konflikte in Entscheidungsprozessen auf Einzelzellebene untersuchen. Mit Dr. Debora Ledergerber habe ich zum Glück eine Expertin für diesen Forschungsbereich mit Einzelzellableitungen an unserem Zentrum.

Wie gross ist die Bereitschaft der Patient:innen, bei solchen Experimenten mitzumachen?

Die Bereitschaft ist riesig! Das hat mich anfangs sehr überrascht. Was uns dabei wohl in die Karten spielt, ist die Tatsache, dass die Patient:innen bei uns etwa zehn Tage bis zwei Wochen auf einen Anfall warten – sie sind ja zur Epilepsieabklärung hier. Dies kann sehr langweilig sein und die Betroffenen sind dann

fast froh um die Ablenkung, die diese Forschungsexperimente bringen. Und sie sehen glücklicherweise auch, welch einzigartige Möglichkeit diese Situation uns Forschenden bietet und welch wichtigen Beitrag sie leisten können. Ich bin jedenfalls sehr dankbar, dass unsere Patient:innen sich so grosszügig für die Wissenschaft zur Verfügung stellen.

Welche Aufgaben haben Sie in Ihrer Position als Medizinischer Direktor?

Ich habe eine eigene ambulante Sprechstunde und mache jeden Tag Visite bei stationären Patient:innen. Dieser Direktkontakt mit den Epilepsiebetroffenen – die «Arbeit an der Front» sozusagen – ist mir sehr wichtig. Die klinische Arbeit nimmt vielleicht einen Drittel meiner Arbeit ein. Ein weiteres Drittel wird durch Organisatorisches, beispielsweise durch Aufgaben in der Geschäftsleitung und durch das Management unserer ca. 120 Mitarbeitenden, beansprucht. Die übrige Zeit verteilt sich auf die Ausbildung unserer Ärzt:innen, die Lehre und die Forschung. Ich halte sowohl an der Universität wie auch an der ETH Vorlesungen in *Clinical Neuroscience*. Zudem betreuen wir hier an der Klinik Medizinstudent:innen für medizinische Kurse. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Betreuung unserer Doktorand:innen. Am Freitag haben wir beispielsweise immer ein Doktorandenkolloquium. Eine enge Betreuung meiner Doktorand:innen erachte ich als essenziell für ein effizientes Vorwärtkommen der Forschung. All diese Aufgaben mache ich sehr gerne. Forschung und Lehre sind sicher am kreativsten, aber intellektuell auch am herausforderndsten. Die Arbeit mit den Studierenden und jungen Forschenden macht mir unheimlich viel Spass. →

Lukas Imbach und Dr. med. Markus Wolff, Leitender Arzt für Kinder und Jugendliche, besprechen die optimale Therapie anhand von aktuellen Forschungsergebnissen.



Lukas Imbach auf dem Gelände der
Klinik Lengg am Schweizerischen
Epilepsie-Zentrum



Sie sind Vizepräsident der Epilepsieliga und werden im Sommer das Präsidium übernehmen. Was war Ihre Motivation für dieses Engagement?

Die Epilepsieliga vertritt die Epileptologie gegenüber dem Fachpersonal. Bei einem derart komplexen Fachgebiet ist es zentral, dass Ärzt:innen ausserhalb dieses Spezialgebiets – niedergelassene Neurolog:innen beispielsweise oder auch Allgemeinmediziner:innen – Ansprechpartner:innen und Zugang zu wichtigen Informationen haben. Ein gutes Beispiel ist die Behandlung von Frauen im gebärfähigen Alter bzw. diejenige von schwangeren Frauen mit Epilepsie. Dies ist ein komplexes Thema, da gewisse ältere Medikamente ungünstige Nebenwirkungen auf den Fötus haben können und weil es eine Folsäureprophylaxe braucht. Wir sehen es als unsere Aufgabe, solch fachlich schwierigen Situationen im Detail anzuschauen und entsprechend Empfehlungen zu geben. Ich denke, dies ist der Präsidentin der Epilepsieliga, Prof. Dr. med. Barbara Tettenborn, in den letzten Jahren sehr gut gelungen. Die Epilepsieliga ist eine wichtige Organisation, deshalb freue mich sehr darauf, mich hier vermehrt zu engagieren.

Wie erholen Sie sich am besten vom Berufsalltag?

Ich versuche, eine Entspannung für das Gehirn zu generieren. Ich finde, dies erreicht man sehr gut durch automatisierte körperliche Aktivitäten wie Gehen, Laufen, Kochen oder auch Musizieren – Tätigkeiten,

die einen auf eine «nicht-kognitive» Art aktiv halten. Ich bin sehr oft draussen unterwegs, unternehme gerne Berg- oder Skitouren. Solche Aktivitäten entspannen meinen Kopf wirklich spürbar. Es muss übrigens nicht immer eine grosse, anspruchsvolle Tour sein – auch eine kurze Skitour auf einen kleinen Hügel im Alptal kann eine entspannende Wirkung haben. Berge und Natur sind für mich ganz klar eine Energiequelle.

Musizieren Sie auch?

Wann immer es zeitlich geht – und zwar am liebsten mit der ganzen Familie. Meine Frau spielt Klavier, unsere beiden älteren Kinder spielen Geige und ich spiele Klarinette. Um unser DIY-Kammerorchester perfekt zu ergänzen, muss unser Jüngster also Cello lernen! ○



7 FACTS ABOUT...

Lukas Imbach

- 1 Ist familiär «vorbelastet»: Schon sein Vater, sein Grossvater und sein Urgrossvater waren Ärzte.
- 2 Seine Mutter ist Finnin. Nach der Matura hat er ein halbes Jahr in Finnland verbracht, seine Sprachkenntnisse bezeichnet er aber als ziemlich eingerostet. «Am kommenden EAN-Kongress in Helsinki kann ich sie dann hoffentlich wieder etwas auffrischen.»
- 3 Hat drei Kinder im Alter von 13, zehn und fünf Jahren. Insbesondere sein ältester Sohn ist ebenfalls vom Bergsport begeistert und wollte früher sogar Bergführer werden. «Er ist eigentlich alles andere als ein Morgenmensch, aber wenn wir eine Skitour planen, ist früh aufstehen überhaupt kein Problem.»
- 4 Ist in Pfaffhausen am Stadtrand von Zürich aufgewachsen, hat in Zürich studiert und wohnt auch jetzt wieder in Zürich – per Zufall ganz in der Nähe der Klinik Lengg.
- 5 Geht jeden Tag zu Fuss zur Arbeit, was etwa zehn Minuten dauert.
- 6 Schwärmt vom Essen der Klinikantine, deren Koch früher in einem angesehenen Hotel in St. Moritz gearbeitet hat. «Anfang 20. Jahrhundert wurde in unserer Klinik Küche übrigens Bromsuppe gekocht. Damals war Brom das einzige Medikament gegen Epilepsie.»
- 7 Seine Frau ist Professorin für Sinologie und gegenwärtiges China. Aus diesem Grund haben er und seine Familie eine Zeit lang in Shanghai gewohnt und gearbeitet.