



Universität
Zürich^{UZH}

Nr. 2/2026

UZHmagazin

Die Zeitschrift für Wissenschaft & universitäres Leben

Kinder heilen

Krebs erfolgreich bekämpfen – 26

ausserdem:

Gescheite Vögel – 10

Xi Jinpings grosse Wette – 20

Handys und Krieg – 56

VON BEETHOVEN BIS MAX RICHTER

KONZERTE DER MIGROS CLASSICS
IN DER TONHALLE
ZÜRICH



**LAST-MINUTE
TICKETS
FÜR CHF 10**
AB 30 MIN VOR
KONZERTBEGINN FÜR
STUDIERENDE UND
AUSZUBILDENDE!

ARA MALIKIAN'S «INTRUSO»

VON BACH BIS KUBANISCHE MUSIK
MI, 28.10.2026

GEWANDHAUS- ORCHESTER LEIPZIG

WERKE VON DVOŘÁK UND BRAHMS
MO, 23.11.2026

LES MUSICIENS DU LOUVRE

MOZARTS «REQUIEM»
MO, 18.1.2027

PHILHARMONIA LONDON

WERKE VON SIBELIUS, LINDBERG
UND BEETHOVEN
SO, 7.3.2027

PETER BENCE SYMPHONIC

KLAVIERKONZERT WIE NIE ZUVOR –
MIT FILM-HITS BIS QUEEN-SONGS
DI, 20.4.2027

ORCHESTRE DE PARIS

WERKE VON RICHTER UND
TSCHAIKOWSKI
MI, 5.5.2027



ALLE DETAILS – DAS GANZE PROGRAMM!

migros-kulturprozent-classics.ch
Einzeltickets ab CHF 35
3er-Abo ab CHF 85
6er-Abo ab CHF 155

Krebskranke Kinder und Handys im Krieg

Die Diagnose war ein Schock: Kilian Käslin war zehn Wochen alt, als bei ihm eine aggressive Form von Leukämie diagnostiziert wurde. Damit begann ein monatelanger Kampf für ihn und seine Familie und die Ärztinnen und Ärzte am Universitäts-Kinderspital Zürich. Heute ist Kilian seit drei Jahren krebsfrei, gesund und munter. Wir haben ihn und seine Familie auf ihrem Bauernhof im Kanton Aargau besucht.

Kilian ist eines von vielen krebskranken Kindern, die jedes Jahr geheilt werden. Die Kinderonkologie, insbesondere die Behandlung von Leuk-



Forscht zu Leukämie bei Kindern und leitet den NFS «Children & Cancer»: Jean-Pierre Bourquin.

ämie, ist eine Erfolgsgeschichte. «Noch vor einigen Jahrzehnten war die Diagnose Leukämie fast ein Todesurteil», sagt der Kinderonkologe Jean-Pierre Bourquin, «heute können wir 90 Prozent der Kinder mit Blutkrebs erfolgreich behandeln.» Bourquin trägt mit seiner Forschung zu diesem Erfolg bei. Und er leitet den neuen Nationalen Forschungsschwerpunkt (NFS) «Children & Cancer» der Universitäten Zürich und Lausanne.

Mit diesem wissenschaftlichen Grossprojekt wollen die Forschenden der UZH und des Universitäts-Kinderspitals Zürich in den nächsten zwölf Jahren die Krebsbehandlung bei Kindern noch einmal einen grossen Schritt weiterbringen. Dazu gehört, neue Therapien zu entwickeln, die einerseits jenen Kindern helfen sollen, die an besonders aggressiven Krebsformen leiden, andererseits sollen die Therapien individueller und schonender werden, um die teilweise gravierenden Folgen einer Behandlung zu vermindern und langfristige Beeinträchtigungen zu vermeiden.

Im Dossier dieses Hefts erzählen wir die Geschichte von Kilians Kampf mit dem Krebs und geben Einblick in die innovative Forschung an der UZH und am Universitäts-Kinderspital Zürich. Dabei zeigen wir die Herausforderungen und die For-

schungserfolge in wichtigen Bereichen der Kinderonkologie wie Leukämie, Hirntumoren und Knochensarkomen. Einen neuen Ansatz zur Krebsbehandlung verfolgt der Arzt und Molekularbiologe Raphael Morscher. Er analysiert die Stoffwechselprozesse in Krebszellen und versucht, diese präzise zu blockieren. Damit soll das Wachstum von Tumoren schonend gestoppt werden. Die Neuroonkologin Ana Guerreiro Stücklin behandelt Kinder mit Hirntumoren und erforscht Genfusionen, die zur Entstehung von aggressiven Proteinen führen, die das Wachstum von Tumorzellen antreiben. Diese sogenannten Fusionsproteine sind ein ideales Angriffsziel für eine Therapie, so Guerreiro Stücklin: «Wenn es gelingt, sie zu blockieren, kann man den Tumor bekämpfen, ohne gesunde Zellen zu beschädigen.»

Mit dem NFS «Children & Cancer», an dem Bourquin, Morscher und Guerreiro Stücklin beteiligt sind, sind grosse Hoffnungen und Ambitionen verbunden: «Es ist der erste Nationale Forschungsschwerpunkt, der sich ausschliesslich den gesundheitlichen Bedürfnissen von Kindern widmet», sagt Jean-Pierre Bourquin. Mit dem NFS werden die nationalen Kompetenzen in der Krebsforschung gebündelt. Damit soll allen Kindern in der Schweiz die optimale Behandlung ermöglicht werden. Gleichzeitig soll die Kinderkrebsforschung international besser positioniert und vernetzt werden. «Der NFS ist ein Gamechanger für die Kinderkrebsforschung in der Schweiz», sagt Bourquin.

Weiter in diesem Heft – Nachhaltig reisen: Christian Klug hat in Europa und Nordafrika 40 000 Kilometer zurückgelegt, ohne zu fliegen. Was er dabei erlebt hat, erzählt der Paläontologe in seinem Reisebericht. Ständig unterwegs ist auch der ukrainische Medienwissenschaftler Roman Horbyk. Er pendelt zwischen Schweden und der Schweiz und träumt von der Familiendatscha in der Ukraine. Horbyk erforscht unter anderem, welche Rolle Handys im Ukrainekrieg spielen und wie Russland mit staatlicher Desinformation die öffentliche Meinung manipuliert. Wir haben ihn für dieses Heft porträtiert. Schlaue Vögel: Die Evolutionsbiologin Lucy Aplin erforscht in Australien, wie Kakadus lernen und wie sie ihr Wissen an andere weitergeben.

Wir wünschen eine anregende Lektüre, Ihre UZH-Magazin-Redaktion Thomas Gull und Roger Nickl



VERHALTENSBIOLOGIE

Gescheite Vögel — 10

Kakadus sind neugierig, intelligent und lernen ständig voneinander. Lucy Aplin erforscht, wie sie ihr Wissen weitergeben.

THEOLOGIE

Kann man lieben müssen? — 16

Liebe kann vieles sein. Doch was bedeutet christliche Liebe? Und kann sie noch als moralischer Kompass dienen?

SINOLOGIE

Xi Jinpings grosse Wette — 20

Wie der chinesische Staatspräsident die Kommunistische Partei auf seine Linie brachte und die globale Führerschaft anstrebt.

ENTWICKLUNGSPSYCHOLOGIE — 24

Fehlende Zuwendung

KLASSISCHE ARCHÄOLOGIE — 24

In der Asche lesen

IM FELD — 25

Wasserfluten in Vietnam

DOSSIER

Kinder heil

Krebs erfolgreich bekämpfen — 26

Die Kinderonkologie hat grosse Fortschritte gemacht. Dank einem neuen Forschungsschwerpunkt sollen krebskranke Kinder noch präziser, schonender und erfolgreicher behandelt werden.





Nachuntersuchung am Universitäts-Kinderspital mit dem Arzt Matthias Felber: Kilian Käslin mit seiner Mutter Jasmin.



56

PORTRÄT — Roman Horbyk

Smartphones und Krieg — 56

Der Medienwissenschaftler Roman Horbyk erforscht, wie Handys und digitale Propaganda den Krieg in der Ukraine verändern.

UZH LIFE — Nachhaltig reisen

40 000 km mit dem Zug — 50

Ohne Flugzeug unterwegs: Christian Klug ist mit Bahn, Bus und Fähre durch Europa und Marokko gereist – ein Erfahrungsbericht.

INTERVIEW — Sascha Schneider & Joshua Weidlich

Erfolgreich lernen mit KI — 60

Künstliche Intelligenz kann das Lernen und Lehren erleichtern. Sie sollte es uns aber nicht zu leicht machen, sagen die Erziehungswissenschaftler.

RÜCKSPIEGEL — 6

BUCH FÜRS LEBEN — 7

DAS UNIDING — 7

DREISPRUNG — 8

ERFUNDEN AN DER UZH — 9

IMPRESSUM — 65

NOYEAU — 66



Draht zur Jugendkultur: Rockmusiker Udo Lindenberg Ende der 1970er-Jahre.

RÜCKSPIEGEL — 1979

Soziologie trifft Panikrock

Mit einem – wie er ihn selbst bezeichnete – «etwas ungewöhnlichen Vorschlag» gelangte der Bundestagsabgeordnete Elmar Pieroth am 12. Juni 1979 schriftlich an UZH-Soziologieprofessor Gerhard Schmidtchen. Ihm sei aufgefallen, dass der Musiker Udo Lindenberg in seinen Songtexten Phänomene an-

spricht, mit denen sich Schmidtchen in seiner Forschung ebenfalls beschäftige. Sein Vorschlag: Bei einem Treffen zwischen dem Professor und dem Musiker könnte diese Schnittmenge an Themen diskutiert werden.

Schmidtchen (1925–2022) war von 1963 bis 1990 für die UZH tätig und verschaffte der hiesigen Sozialpsychologie internationale Anerkennung. Intensiv befasste er sich mit Jugendlichen – zu Themen wie selbstschädigendes Verhalten, Gewaltbereitschaft, Arbeitslosigkeit und Sinnsuche. Themen, über die auch Udo Lindenberg (*1946) in seinen Songtexten nachdenkt. In den 1970er-Jahren beleuchtete Lindenberg in seinen Songs Verhaltensweisen der Jugendkultur, und auch Alkoholismus und Medikamenten- und Drogenkonsum waren ein Thema.

Schmidtchen willigte in das Treffen ein, das am 11. Oktober 1979 im Hotel Vier Jahreszeiten in Hamburg stattfand. Diskutiert wurde über die Situation der Jugend in Deutschland und über mögliche Impulse aus der Politik. Nach dem Treffen zeigte sich Schmidtchen sehr beeindruckt von Lindenberg. Das Ge-

spräch sei «ausserordentlich facettenreich und anregend» gewesen. Jugendliche wünschten sich, so Lindenberg, dass das Menschliche in den modernen Betrieben nicht wegrationalisiert, sondern in die Arbeitswelt integriert würde. In seinen Texten wolle der Musiker jungen Menschen Wege zeigen, «sich nicht kaputt zu machen», beispielsweise mit Drogen.

Lindenbergs Anziehungskraft lag für Schmidtchen darin, dass er Verständnis für das Dilemma junger Menschen zeigte und dass in seiner Problemlösungsfantasie etwas Versöhnliches lag. Laut Schmidtchen übte Lindenberg eine starke Appellwirkung auf die Jugendlichen aus und sprach dabei mehr Harmonie- als Konfliktbedürfnisse an. Das Treffen mit Lindenberg zeigt, dass Schmidtchen nicht nur beobachtend Messwerte festhielt und interpretierte, sondern dass es ihm um die Menschen hinter den Zahlen ging und er sich gerne auf lösungsorientierte Gespräche zu den Problemen seiner Zeit einliess. Sein Nachlass, der als Schenkung an das UZH Archiv gelangt ist, wird derzeit erschlossen. *Sandra Morach, UZH Archiv*


Universität Zürich UZH

Nicht studieren. Kaufen!

shop.uzh.ch

«Apologie pour l'histoire»



Originell ist die Wahl meines Buchs fürs Leben für Leute meines Fachs nicht. Ich will die posthum herausgegebene Schrift von Marc Bloch dennoch vorstellen, als Historikerin, die davon überzeugt ist, dass Geschichte uns alle angeht.

Warum Geschichte und welche Geschichte? Mit dieser Frage sieht sich Marc Bloch – der hochdekorierte Soldat des Ersten Weltkriegs, der Universitätsprofessor für Geschichte und jüdische Vater eines neugierigen Sohnes – nach der «drôle de guerre» konfrontiert. Nazi-deutschland hat nach einem merkwürdigen Sitzkrieg Frankreich 1940 überrollt. Bloch und seine Schicksalsgefährten müssen als Reservisten machtlos der Besetzung ihres Landes zusehen. Wie kann die Auseinandersetzung mit der Vergangenheit angesichts einer solchen Erfahrung Sinn machen?

Kaum jemand von uns hier ist von einem heissen Krieg oder systematischer rassistischer Verfolgung betroffen. Wir kennen andere Kriege: neben den vermeintlich weit entfernten Konfliktregionen in der Ukraine, im Nahen Osten, im Sudan und andernorts, dem hybriden Krieg etwa mittels Geschichtsklitterung, digitalen Manipulationen oder Fake News. Was wollen wir verteidigen und schützen? Wofür lohnt es sich, etwas zu riskieren? Was soll und kann (historische) Forschung (nicht) leisten? Irgendwann kommen wir wohl alle selbst in

unserem mehr oder weniger beschaulichen Alltag mit solchen Fragen in Berührung.

Bloch war es nicht vergönnt, seine diesbezüglichen Überlegungen mit Unterstützung seiner Frau Simone Vidal 1941/1942 auszuarbeiten. Er schloss sich dem Widerstand an. Gefoltert, ohne etwas preisgegeben zu haben, wurde er hingerichtet. In der Sorbonne erinnert in einem Saal eine Gedenktafel an den Widerstandskämpfer. Der Name seiner Frau, die nicht nur sein Manuskript für die «Apologie» abgetippt hat, sondern ihm geschätztes intellektuelles Gegenüber war, fehlt.

Jahre nach meiner ersten Lektüre der «Apologie» sollte ich an der Sorbonne im besagten Saal mit Blick auf ebendiese Gedenktafel eine Prüfung über die Verfolgung der Täufer abnehmen. Erneut traf es mich: Wofür lohnt es sich, sein Leben einzusetzen? Welche Rolle spielt die Beschäftigung mit der Vergangenheit?

Warum also Geschichte und welche Geschichte? Wer Blochs «Apologie» liest, wird viele Antworten finden, die geradezu – und im französischen Original stilistisch brilliant formuliert – aphoristischen Charakter haben. Grundlegend für jede Wissenschaft sei es, Fragen zu stellen, weitaus riskanter sei es, diese zu beantworten, denn Wissenschaft sei immer nur der aktuellste Stand des Irrtums. Die Auseinandersetzung mit der Vergangenheit biete den «subtilen Reiz der Begegnung mit dem Fremden», die uns erkennen lasse, dass unsere Welt geworden und nicht gegeben sei. Geschichte, das sei nicht die Wissenschaft von der Vergangenheit, sondern die Wissenschaft von den Menschen. Eine Liebeserklärung grundsätzlich an die Wissenschaft, die alle einlädt, darüber nachzudenken, was wir eigentlich machen, wenn wir als Menschen über Menschen in unserer Mitwelt forschen.

Franziska Loetz ist Professorin für Allgemeine Geschichte der Neuzeit.

DAS UNIDING



Support im Fitnessraum

Wenn ich mit der Hand darüberfahre, fühlt es sich ambivalent an. Einerseits flauschig und wohlig, andererseits rau. Es erinnert mich an Durchhaltevermögen. Manchmal riecht es auch etwas streng. Es ist eher klein geschnitten, handlich und knallig blau. Das ASVZ-Frottiertuch ist viel mehr als ein simples Tuch. ASVZ steht für Akademischer Sportverband Zürich und es gibt ihn schon seit 1939. Entstanden ist er aus einer Initiative von Studierenden der UZH und der ETH. Von Aerial Yoga über Handball bis zu Zumba gibt es eine riesige Auswahl an Sportarten und Trainings. Ein Klassiker ist das «Kondi», das jede Woche über 50-mal stattfindet. Um das Kondi nach den Kraftübungen ohne Schweißflecken am Boden zu verlassen, braucht man eine Unterlage wie das ASVZ-Frottiertuch. Dieses ist fast schon ein emotionaler Support-Partner und unverzichtbarer Begleiter: als Schweißfänger oder als improvisierte Matte.

Gebraucht wird es von Jung bis Alt. Denn beim ASVZ trainieren nicht nur Studierende, sondern auch Mitarbeitende der Hochschulen, Alumni und Maturand:innen. Die Menschen können hier nach einem anstrengenden Tag in der Schule, der Vorlesung, am Bildschirm, in der Bibliothek Dampf ablassen, zusammen mit Freund:innen Sport treiben oder sich bei der Meditation geistig erholen und zu Ruhe und Gelassenheit finden. Mit dabei ist oft das blaue Frottiertuch, das in jeder Sporttasche Platz hat. Meines habe ich von meinem Vater bekommen, der auch schon hier trainiert hat. Jetzt unterstützt es mich als kuschliger Begleiter mit vielseitigen Begabungen. *Paula Ryser*

Paula Ryser ist Maturandin und begeisterte ASVZ-Gängerin.

Weshalb tragen viele im Alltag Kopfhörer?



1

Isolierte Ich-AG

Audio passt leicht in «Leerlauf»-Momente – beim Pendeln, im Fitness oder beim Warten. Anders als bei visuellen Medien kann man sich weiterbilden oder unterhalten lassen, während man gleichzeitig andere Dinge erledigt. Das Streben nach Zeiteffizienz und die Verdichtung von Handlungsepisoden (Fast Food, Speed Dating, Power Nap, Multitasking) prägen die Moderne. Freie Zeit wird – dank technischer Beschleunigung – nicht für Musse genutzt, sondern mit noch mehr Aktivitäten gefüllt.

So steigt das Lebenstempo: Im Statuswettbewerb versuchen wir, in kürzerer Zeit mehr zu erreichen. Das bringt selten Vorteile: Wir haben Stress oder Angst und verlieren soziale Bindungen. Manchmal lohnt es sich deshalb, Kopfhörer und Podcasts wegzulassen und in echte Beziehungen und Musse zu investieren – das fördert Zufriedenheit und persönliches Vorankommen. Kopfhörer wirken auch symbolisch: Sie signalisieren «Sprich mich nicht an». Dem selbstoptimierten Individuum droht die Isolation in der Ich-AG.

Katja Rost ist Professorin für Soziologie.

2

Mood Management

Als Medienforscher interessiert mich, welche Nutzungsroutinen junge Menschen im Umgang mit Medien entwickeln und wie das ihren Alltag prägt. Das Smartphone als ständiger Begleiter wird unterwegs für alles Mögliche genutzt: Oft sind die Inhalte auditiv oder audiovisuell – da braucht man Kopfhörer, um Musik zu hören, Kurzvideos anzuschauen, zu gamen, Podcasts zu hören. Alle diese Aktivitäten sind bei Jugendlichen besonders beliebt. Sie dienen dem Mood Management oder der Überbrückung von Wartezeiten. Kopfhörer mit Noise Cancelling helfen zudem, sich im überfüllten Bus oder Tram abzugrenzen.

Jugendliche schaffen sich so ihre eigenen Freiräume, indem sie in «ihre Welt» abtauchen können. Man kann auch Menschen beobachten, die in einem Buch lesen und zugleich Kopfhörer tragen. Doppeltes Signal: Bitte nicht stören! Ein weiterer Aspekt mag die «Fear of Missing out» sein. Mit dem Kopfhörer im Ohr ist man schnell auf Empfang, falls eine Sprachnachricht eintrifft. Und Kopfhörer markieren Identität: Ich bin noch kein Cyborg – aber ein entspannter Digital Native.

Daniel Siiss ist Professor für Mediensozialisation und Medienkompetenz.

3



Weniger fremdbestimmt

Wer mit Kopfhörern unterwegs ist, kann eine selbst kuratierte, meist musikalische «Tonspur» über die Erfahrung der Außenwelt legen. So erhalten alltägliche Wege und Verrichtungen die Qualität einer ästhetischen Erfahrung. Durch die aktive Gestaltung der auditiven Wahrnehmung bekommen wir das Gefühl, an Gestaltungsmacht über unsere Umgebung zu gewinnen, weniger fremdbestimmt und weniger dem «Risiko» unkontrollierter Begegnungen mit Fremden ausgesetzt zu sein.

Die so verstandene Kontrolle und der Rückzug aus Interaktionen im physischen Raum gehen miteinander einher. Ältere Medienabspielgeräte wie der Walkman in den 1980er-Jahren oder der iPod in den 2000ern erfüllten diese ästhetischen und sozialen Funktionen auch schon. Da das Ensemble von Kopfhörer und Smartphone nun auch für Telefonate, für Sprachnachrichten, für Videokonferenzen, zum Hören von Podcasts, für das Anschauen und Anhören von Videos und anderes mehr dient, kommen zwei weitere Dinge hinzu: zum einen die Versenkung in virtuelle Umgebungen, die uns noch einmal stärker dem Hier und Jetzt enthebt. Zum anderen die digitale Kommunikation, wie sie den geschäftigen Alltag, die allzeitige Erreichbarkeit und die Translokalisierung unserer Lebenswelten prägen – oder diese zumindest signalisieren.

Moritz Ege ist Professor für Empirische Kulturwissenschaft/Populäre Kulturen.



ERFUNDEN AN DER UZH

Neues Leben mit gespender Leber

Lebertransplantationen retten Leben. Doch es gibt nicht genug verfügbare Organe. In der Schweiz erhält nur jede dritte Patientin rechtzeitig eine gespendete Leber. Das hat einerseits mit der Zahl der gespendeten Organe zu tun. Gleichzeitig können viele der gespendeten Lebern nicht verwendet werden, weil sie nicht rechtzeitig verfügbar sind oder den Qualitätsanforderungen nicht genügen. Das will die Firma Apersys ändern, die aus einer wissenschaftlichen Zusammenarbeit von ETH, UZH und dem Universitätsspital Zürich entstanden ist. Apersys hat eine Leberperfuisionsmaschine entwickelt, mit der eine Leber ausserhalb des Körpers bis zu sieben Tagen am Leben erhalten und behandelt werden kann.

Die Apersys-Perfuisionsmaschine wurde mit der Unterstützung von Wyss Zurich weiterentwickelt. In etwa vier Jahren soll sie für den klinischen Einsatz bereit sein und dazu beitragen, Lebern und Leben zu retten.

Text: Thomas Gull; Bild: Frank Bruderli
www.apersys.com

EVOLUTIONS BIOLOGIE

Gescheite Vögel

Sie schalten Trinkbrunnen ein und knacken städtische Mülltonnen, um an Futter zu gelangen. Gelbhaubenkakadus sind intelligent und neugierig. Und sie lernen ständig voneinander. Wie das geht, untersucht Evolutionsbiologin Lucy Aplin. Etwa indem sie den Vögeln beibringt, knallbunte Nüsse zu fressen.





Gelbhaubenkakadus leisten sich in australischen Städten mit der Bevölkerung einen Wettkampf um Mülltonnen.

«Intelligenz allein reicht nicht, damit sich eine neue Fähigkeit innerhalb einer Art verbreitet – es braucht eine Kultur.» Lucy Aplin, Evolutionsbiologin

Text: Santina Russo

Gelbhaubenkakadus sind erstaunlich schlau. In australischen Städten wie Brisbane und Sydney haben sie gelernt, Trinkbrunnen einzuschalten, indem sie den Griff mit ihren Füßen drehen. In Sydney schaffen sie es sogar, die Deckel der städtischen Mülltonnen hochzuheben, um an die Essensreste darin zu gelangen. Dabei verstreuen die Vögel allerdings den Müll und hinterlassen regelmässig eine Unordnung. Darum haben die Anwohner:innen angefangen, ihre Müllkübel zu sichern: Sie beschweren die Deckel mit Gewichten oder blockieren die Scharniere mit Stöcken.

Doch häufig nehmen die bis zu 50 Zentimeter grossen Kakadus auch diese neuen Hürden und öffnen die Abfallkübel. Und sie geben diese Fähigkeiten weiter – an Artgenossen im eigenen Schwarm und an benachbarte Kakadugemeinschaften. So ärgerlich dieses Wettrüsten um die Mülltonnen für die Anwohner:innen ist, so nützlich ist es für die Forschung. Beispielsweise für die UZH-Evolutionsbiologin Lucy Aplin: Für sie ist das die perfekte Ausgangslage, um das soziale Lernverhalten der Vögel zu studieren.

Feldforschung in der Millionenstadt

Kakadus gehören zu den Papageien, einer der intelligentesten Tierfamilien überhaupt. Papageien können beispielsweise ihr Leben lang neue Laute lernen, eine Fähigkeit, die sonst nur Wale, Delfine, Krähen und Menschen haben. Diese Begabung ist mit ein Grund, warum manche Papageienarten menschliche Sprache täuschend echt imitieren können. Unter den Papageien gehören die Gelbhaubenkakadus zu den gescheitesten. Allerdings: «Intelligenz allein reicht nicht, damit sich eine neue Fähigkeit innerhalb einer Art verbreitet», sagt Aplin. Die Forschung weiss bereits, dass es dafür auch eine gewisse Verhaltensflexibilität braucht – und ein soziales Netz, damit Erworbenes von einem Individuum zum nächsten weitergegeben wird und langfristig weiterbesteht, wie Aplin erklärt. Kurz: «Es braucht eine Kultur.»

Jetzt, im Frühsommer 2026, ist die Evolutionsbiologin mit ihrem Forschungsteam gerade in Sydney, um die Gelbhaubenkakadus vor Ort zu untersuchen. Unter anderem führt das Team spielerische Experimente mit den Tieren durch – zurzeit im Royal Botanic Garden in

der Nähe des berühmten Opernhauses. Von dort schickt Aplin ein Video des neusten Versuchs: Ein Kakadu fliegt zu einem achteckigen Plexiglas-Container von etwa einem halben Meter Durchmesser. Dieser besteht aus Abteilen, die der Vogel auf unterschiedliche Weise öffnen muss, um an den Leckerbissen darin zu gelangen, eine Mandel. Das Tier, das sich genähert hat, ist ein Männchen und trägt eine Markierung am Flügel, Nummer 11. «Ihm haben wir den Namen Watermelon gegeben», schreibt Aplin im Kommentar zum Video. Watermelon ist einer der bekanntesten Kakadus in der Nachbarschaft, weil er zutraulich ist und häufig Balkone besucht. Ohne Zögern zieht er nun mit dem Schnabel eine kleine Schublade auf und schnappt sich die Mandel darin.

Notabene: Watermelon hat noch nie eine solche Aufgabe gelöst. Solche Schubladen verstehen die meisten Kakadus rasch, weiss Aplin inzwischen. Bei der nächsten Aufgabe muss Watermelon einen Hebel betätigen, um sich die Mandel zu schnappen. Auch das schafft er rasch. Das dritte Rätsel scheint schwieriger zu sein. Der Kakadu muss den Boden des Abteils mit dem Schnabel drehen, um die Mandel zu befreien. Er probelt und braucht mehrere Versuche, bis auch das funktioniert. Dann flattert er davon.

Pfeifen und blaue Overall

Mit solchen spielerischen Tests untersuchen die Forschenden die motorischen und kognitiven Fähigkeiten der Vögel, und sie versuchen zu verstehen, was zusammenkommen muss, damit diese mit innovativem Verhalten Probleme lösen können. Die Kakadus machen dabei gern mit, nicht nur, weil sie Mandeln lieben. Sie sind von Natur aus neugierig und haben keine Scheu vor Menschen. Zudem sind die Forschenden für die Vögel erkennbar: Sie tragen immer die gleichen blauen Overall und machen mit einem Pfeifsignal auf sich aufmerksam. «Inzwischen fliegen die Kakadus jeweils in unsere Nähe, sobald wir eintreffen», erzählt Aplin.

Die Evolutionsbiologin kennt viele der Vögel seit Jahren. Ihre Teammitglieder markieren die Tiere jeweils mit einem Muster aus drei Farbtupfern – mit einem Schwämmchen, ohne die Vögel dafür einfangen zu müssen. Auf diese Weise können sie nachverfolgen, welche Individuen miteinander interagieren: welche sich gegenseitig putzen, welche gemeinsam schlafen oder Futter



Gelbhaubenkakadus gelten als besonders schlau und neugierig – im Gegensatz zu anderen Vögeln werden sie von Neuem angezogen.

suchen und welche Tiere benachbarte Kakadugruppen besuchen. In ihrem Leben interagieren Gelbhaubenkakadus schätzungsweise mit rund tausend Artgenossen. «Damit haben sie viel mehr Begegnungen als die meisten Primatenarten», sagt Aplin.

Zusätzlich zu den Farbmustern, die mit der Zeit verblassen, identifizieren die Forschenden die Tiere genetisch über eine Federprobe. Rund 150 Exemplare haben sie zudem wie Watermelon mit einer Flügelmarkierung versehen und ihnen Namen gegeben. Das hat auch mit dem Citizen-Science-Programm der Forschenden zu tun: Über die Smartphone-App «Big City Birds» können Anwohner:innen melden, wenn sie die Tiere sichten. Und das macht mehr Spass, wenn diese Namen haben. Das Flugverhalten der Vögel erfassen die Forschenden über leichte GPS-Sender, die sie an deren Beine kleben. Nach etwa einer Woche fallen die Sender von allein ab. Gemeinsam liefern all diese Methoden Erkenntnisse über das Verhalten der Gelbhaubenkakadus, ihre kognitiven Fähigkeiten und ihre weitreichende soziale Vernetzung.

Gerade australische Städte seien ideal, um Verhaltensanpassungen an städtische Regionen zu untersuchen, sagt Aplin. Denn diese sind jung: Sydney gibt es erst seit

knapp 240 Jahren. Die Kakadupopulation im Royal Botanic Garden lebt noch heute im selben mehr als 300 Jahre alten Baumbestand wie im 18. Jahrhundert. Kakadus werden rund 50 bis 60 Jahre alt. Das heisst: Im Gegensatz zu den Vogelpopulationen Europas leben diese Kakadus erst seit wenigen Generationen in einer städtischen Umgebung. Die Stadt wuchs um sie herum, und die schlaun Vögel haben sich angepasst.

Gut vernetztes Gehirn

Diese Fähigkeit haben sie unter anderem wegen ihres vergleichsweise grossen und gut vernetzten Gehirns. Das Kakadugehirn ist ähnlich gross wie das der dreimal schwereren Kapuzineraffen und enthält gleich viele Neuronen wie das von Makaken, eine nochmals grössere Affengattung. «Dadurch können die Kakadus Informationen unglaublich schnell verarbeiten», sagt Aplin. Zusammen mit ihrem sozialen Netzwerk verschafft ihnen das die Fähigkeit, als Gemeinschaft neue Verhaltensweisen zu entwickeln.

Diese Anpassungsfähigkeit beweisen sie auch im Wettstreit um die städtischen Mülltonnen. Schon in früheren Arbeiten analysierte Aplins Team, wie genau die Kakadus die Kübel öffnen. Dafür waren die Forschenden

*Scientifica*²⁶

Zürcher Wissenschaftsfestival

Fragen Staunen Entdecken

Samstag, 22. August, Innovationspark Zürich in Dübendorf

Rennwagen, Raketen, Flugzeuge, Hyperloop, Drohnenshows und vieles mehr.

Sonntag, 23. August

Campus Hönggerberg

Forschungslabors besichtigen, Ausstellung zu Wald und Klimawandel erkunden, an der «Science in the Kitchen»-Show staunen.

Campus Irchel

Workshops, Laborführungen und Show: Hirnforschung erleben, Erdmännchen besuchen, physikalische Phänomene verstehen.

Montag, 24. – Freitag, 28. August, Stadt Zürich

Blicken Sie hinter die Kulissen von Betrieben der Stadt Zürich und der beiden Universitäten. Online-Buchung von Veranstaltungen ab 17. August.

Samstag, 29. – Sonntag, 30. August, Hauptgebäude ETH und UZH

Diskutieren Sie mit Forschenden an 70 Ausstellungsständen und 80 Veranstaltungen. Chemieshows, Kochshows, Streetfood und vieles mehr.



#scientifica26
www.scientifica.ch

ETH zürich



Universität
Zürich^{UZH}

Veranstaltungspartnerin:



Stadt Zürich
Stadtentwicklung

Kakadus haben ein vergleichsweise grosses Hirn und können deshalb Informationen unglaublich schnell verarbeiten.

wiederum auf die Mithilfe der Anwohner:innen angewiesen. Über die Citizen-Science-App können diese melden, wenn Kakadus in ihrer Nachbarschaft Müllcontainer öffnen. «So bekommen wir ein Bild davon, wie sich das Verhalten verbreitet», sagt Aplin.

Ausserdem analysierte das Forschungsteam mittels Videoaufnahmen die Technik der Vögel beim Öffnen der Container. Dabei wurde rasch klar: Obschon die Kakadus häufiger erfolgreich sind, als den Anwohner:in-

Intelligente Vögel

Von der Krähe bis zur Meise

Gelbhaubenkakadus sind nicht die einzigen schlauen Vögel. Von Krähen weiss man aus Laborexperimenten, dass sie komplexe Rätsel lösen und dabei auch Werkzeuge benutzen können. So lassen sie beispielsweise Nüsse von Hochhäusern fallen, um sie zu knacken. Oder sie werfen Nüsse auf die Strasse, damit sie von Autos zerquetscht werden. Allerdings unterscheiden sich Krähen von Kakadus in einem wichtigen Punkt: «Sie sind viel weniger neugierig», sagt Evolutionsbiologin Lucy Aplin. «Krähen neigen dazu, Dinge, die sie noch nicht kennen, zu meiden. Kakadus dagegen fühlen sich von Neuem angezogen und interagieren rasch damit.» Das macht sie innovativer.

Erstaunlich lernfähig sind auch die unscheinbaren Kohlmeisen. In den 1920er-Jahren öffneten sie in England die Folienschlösser von Milchflaschen, um vom Rahm, der obenauf schwamm, zu naschen. Das war rund 30 Jahre, bevor kulturell erlerntes Verhalten zum ersten Mal bei Affen beobachtet wurde. In der Folge fingen immer mehr Meisenpopulationen in ganz England an, Rahm zu stibitzen. Solch neues Verhalten geben die Meisen wie die Kakadus über ihre sozialen Netzwerke weiter, wie Lucy Aplin in Studien zeigte. Das Rahmnaschen funktionierte so lange, bis der Milchflaschentyp ausgewechselt wurde und damit auch der Verschluss – fortan war die Milch wieder Meisen-sicher.

nen lieb ist, kostet sie das Öffnen der Kübel grosse Mühe. Die Vögel müssen den Mülldeckel erst mit Schnabel und Fuss anheben, dann halten und gleichzeitig auf dem Rand nach vorne trippeln, um diesen schliesslich nach hinten kippen zu lassen. «Wir haben beobachtet, dass deutlich mehr Vögel zwar versuchen, die Müllkübel zu öffnen, dabei aber scheitern, als solche, die Erfolg haben», sagt Aplin. Nur rund ein Viertel der Kakadus, die es probieren, schaffen es tatsächlich. Und manche der erfolgreichen Vögel brauchen Monate, bis sie das Müllkübel-Öffnen gut beherrschen.

Gefärbte Mandeln fressen

Denn zum einen ist die Aufgabe körperlich anspruchsvoll, weil die Mülldeckel schwer sind. Zum anderen ist der Vorgang kognitiv herausfordernd, weil er aus mehreren Schritten besteht. Der grösste Knackpunkt für die Kakadus, das zeigen Aplins Analysen, liegt darin, zu verstehen, dass sie den Deckel nicht hochheben können, solange sie selbst noch darauf stehen.

Durch eine andere Art Experiment konnten die Forschenden nachweisen, wie wichtig die sozialen Netzwerke für die Anpassungsfähigkeit der Kakadus sind. Sie brachten zwei einzelnen Vögeln bei, dass sie auch knallrot oder blau gefärbte Mandeln fressen können, und stellten in deren Gruppe Futterhäuschen mit den bunten Mandeln auf. Dann ging es rasant, wie die Forschenden beobachteten: Innert zehn Tagen akzeptierten sogar zehn Kilometer entfernt lebende Kakadus die bunten Leckerbissen.

Das Team dokumentierte zudem, dass sich der Appetit auf die bunten Mandeln über die sozialen Netzwerke der Kakadus verbreitet hatte und dass diese überwiegend durch Nachahmen voneinander gelernt hatten. «Das zeigt, wie rasch sich Nischenverhalten durch soziales Lernen verbreiten kann», sagt Aplin. Kein Wunder also, sind die Kakadus auch im Wettstreit um Sydneys Müll noch gut im Rennen.



Prof. Lucy Aplin, lucy.aplin@uzh.ch

An illustration featuring a hand holding a vibrant red rose, with another hand open below it. The background is split into green and black sections.

THEOLOGIE

Kann man lieben müssen?

Liebe kann vieles sein: romantisch, mitfühlend, fürsorglich, verbindend. Was bedeutet christliche Liebe? Und kann der christliche Liebesbegriff heute noch als moralischer Kompass dienen? Solche Fragen versucht ein internationales Forschungsprojekt unter der Leitung des Ethikers Michael Coors zu beantworten.

Text: Simona Ryser
Illustration: Cornelia Gann

Die Liebe steht im Zentrum des christlichen Glaubens. Zu lieben ist das höchste Gebot und in Gott liegt die Quelle der Liebe, so das christliche Verständnis. Spricht man im Alltag von Liebe, denkt man zuallererst an die romantische Liebe, die mit verstohlenen Blicken, Candlelight-Dinners, durchtanzten

Nächten anfängt – man denkt an Liebesbeziehungen zwischen Paaren. Liebe muss aber nicht zwingend romantisch sein. Sie umfasst viel mehr. Beispielsweise lieben wir unsere Kinder, Geschwister, Freunde, vielleicht unsere Haustiere. Wir wollen wissen, wie es ihnen geht, rufen an, schreiben eine Nachricht. Wir sorgen uns um sie, bringen Essen vorbei, wenn sie krank sind, trösten sie, wenn sie traurig sind. Wir vermissen sie, wenn sie weg sind, freuen uns, wenn sie mit uns zusammen sind.



«Von Liebe spricht man, wenn ein Wesen, wenn eine Person für einen besonders bedeutsam ist, sodass man sich um und für sie sorgt», sagt Michael Coors, Professor für Theologische Ethik an der UZH.

Tatsächlich ist der Liebesbegriff gewissermassen der Dreh- und Angelpunkt der theologischen Ethik. Doch erstaunlicherweise wurde dazu schon länger nicht mehr geforscht. Das will das internationale Forschungsnetzwerk «ExiL – Explorations in Love» nachholen. Unter

der Co-Leitung von Michael Coors und Kinga Zeller, Professorin an der Theologischen Universität Utrecht, wurde über zwei Jahre hinweg der christliche Liebesbegriff erforscht und diskutiert. «Wir haben uns gefragt, wie die christliche Liebe zu einer theologischen Ethik beitragen kann», sagt Michael Coors.

Lieben heisst, mit den anderen mitzufühlen. Und Mitgefühl ist gut, darüber besteht ein breiter kultureller Konsens. «Die positive moralische Bewertung von Mit-

«Das christliche Liebesethos braucht ein ethisches Korrektiv, das paternalistische Übergriffe und toxische Beziehungen verhindern soll.» Michael Coors, Ethiker

gefühl ist eine Prägung, die auch dank der christlichen Kultur bis heute nachwirkt», sagt Coors. Entstanden ist das christliche Liebesethos des Mitgefühls oder der Nächstenliebe in der Antike. Damals begannen erste christliche Gemeinden sich um Arme und Alte zu kümmern. «Aus diesem frühchristlichen Engagement entwickelten sich allmählich Fürsorgesysteme», sagt der Ethiker. Die Fürsorge institutionalisierte sich immer mehr, zunächst im 3. und 4. Jahrhundert in Pflegespitälern, später in christlichen Orden, dann in diakonischen Häusern. «Der Verbindung von Nächstenliebe und Pflege haftet eine gewisse Ambivalenz an», erklärt Coors. Oft wurden nämlich Diakonissen unter dem Deckmantel der Nächstenliebe zu Pflegearbeit verpflichtet und so

ausgebeutet. Als eigenständiger Beruf etablieren konnte sich die Krankenpflege erst im 20. Jahrhundert – dank dem Engagement von Agnes Karll. Die deutsche Krankenschwester und Präsidentin des International Council of Nurses setzte sich Anfang 20. Jahrhundert dafür ein, dass Pflegearbeit professionalisiert wurde. «Auch wenn sich heute die Care-Arbeit grösstenteils säkularisiert hat, ist sie in ihrem Ethos der Sorge für Hilfsbedürftige durchaus noch vom Christentum geprägt», sagt Coors. So haben viele Pflegeeinrichtungen eine kirchliche Trägerschaft.

Und wie steht es mit der Nächstenliebe im Privaten? Was heisst Mitfühlen, wenn es um die Angehörigen geht? «Du sollst deinen Nächsten lieben wie dich selbst», fordert das Gebot. Doch kann man lieben müssen? Diese Frage hat sich vielleicht schon manche Kirchgängerin oder mancher Kirchgänger gestellt, wenn am Sonntagmorgen über die christliche Liebe gepredigt wird, während die Kirchenbank so langsam im Rücken drückt, der geschunden ist vom Pflegen des betagten Grossonkels. Dieser reisst vielleicht bössartige Sprüche, nachdem man ihn aus dem Bett in den Rollstuhl gehoben und auf den sonnigen Balkon geschoben hat.

Die Nächstenliebe könnte Motivation sein, es trotzdem zu tun – den Onkel zu pflegen, obwohl er undankbar ist. Doch was, wenn sich keine Zuneigung, sondern Abneigung einstellt? Muss ich meinen Grossonkel trotzdem lieben? Geht das überhaupt: ein Gefühl verordnen? Denn Liebe ist auch ein Gefühl, und die Eigenart von Gefühlen ist, dass sie sich einstellen und eben gerade nicht willentlich herbeigeführt werden.

Das Lieben üben

Wie also steht es um Moral und Gefühl? Was genau ist hier moralisches Gebot: das Handeln oder das Fühlen? Tatsächlich kann einem das Liebesgebot ziemliches Kopfzerbrechen bereiten. Gleichzeitig zu lieben und einer Pflicht nachzugehen, kommt der Quadratur des Kreises gleich. «Hier wird es interessant», sagt Lea Hümbeli, Mitglied des Forschungsnetzwerks ExiL und Assistentin am Institut für Sozialethik. Sie fokussiert sich in ihrer Forschung auf die Bedeutung des Gefühls im christlichen Liebesbegriff. «Sicher lässt sich die christliche Liebe nicht auf eine Emotion reduzieren», sagt die Ethikerin, «doch sie ist auch eine Emotion.» Das Liebes-

Landmuseum Zürich. SCHWEIZERISCHES NATIONALMUSEUM. MUSÉE NATIONAL SUISSE. MUSEO NAZIONALE SVIZZERO. MUSEUM NAZIONALE SVIZZERO.

WIR UND DER KRIEG

Foto: Christian Schweizer / a 2020, Pro Ethica, Zürich

Landmuseum Zürich, Hauptstrasse 10, 8001 Zürich, Tel. 043 25 11 11, www.landmuseum-zuerich.ch

Eigenständiges Organisationsinstitut der Eidgenössischen Hochschule für Sozialwissenschaft, Universität Zürich, Winterthurerstrasse 190, 8057 Zürich, Tel. 043 25 11 11, www.ethik.ch

17.4.26-17.1.27

gebot zwingt nicht zu bestimmten Empfindungen, aber es könne durchaus als Aufforderung, das Lieben zu üben, verstanden werden. «Diese Art zu lieben könnte heissen, sich jedem andern gegenüber offen zu halten», sagt Hümbeli. Üben könne man dies beispielsweise in der Kirchengemeinde, so die Forscherin. «In diesem zusammengeführten Mix von Leuten, die unter anderem gemeinsam singen, versuchen die Menschen offen zu bleiben, auch wenn sie sich nicht unbedingt alle mögen.» Das Liebesgebot bedeute mehr als Toleranz, Respekt und Anerkennung, auch mehr als die Goldene Regel der Ethik. Dieser universalistische moralische Grundsatz fordert, dass man andere so behandelt, wie man von ihnen behandelt werden will. Doch dafür brauche es nicht zwingend ein Gefühl wie Empathie oder Mitgefühl.

Liebe als Sehschule

Lieben heisst auch, den andern, die andere sehen. Lea Hümbeli verweist auf Søren Kierkegaard, mit dessen Liebesethik-Konzept sie die christliche Liebe erforscht.

Forschungsnetzwerk Exil

Die Liebe erkunden

Das internationale Forschungsnetzwerk «ExiL- Explorations in Love» beschäftigte sich mit der Liebe. Unter der Co-Leitung des theologischen Ethikers Michael Coors und der Theologin Kinga Zeller von der Protestantisch Theologischen Universität Utrecht erkundete das Team die Bedeutung und Funktion des christlichen Begriffs der Liebe in theologischer und ethischer Hinsicht. Im Zentrum stand die Frage, wie der Begriff in unterschiedlichen Anwendungskontexten theologischer Ethik und in theologischer Hinsicht verstanden wird, wie er von christlichen Lehren und Traditionen geprägt ist und wie sich konstruktive Formen von Liebe von verzerrten oder gar toxischen Formen der Liebe unterscheiden lassen. Für das Projekt fanden Forschende aus unterschiedlichen Fachgebieten der Dogmatik und theologischen Ethik zusammen, die ihre Ergebnisse in einer Anthologie präsentieren. Darin geht es etwa um Fragen der politischen Dimension der christlichen Liebe, um das fragile Verhältnis von Fürsorge und Nächstenliebe, um die moralische Bedeutung der Emotion im Liebesgebot. In einem weiteren Kapitel wird aus der Perspektive der Sexualethik gefragt, wieviel Moral in der romantischen Liebe steckt und ob Sex-Work auch Care-Arbeit sein kann. Eine Untersuchung aus tierethischer Sicht wirft die Frage auf, ob es sinnvoll ist, den christlichen Liebesbegriff auf die Tiere und die Umwelt auszuweiten, eine weitere Arbeit beschäftigt sich mit der zwischenmenschlichen Versöhnung und dem komplexen Verhältnis von Schuld und Vergeltung.

Das Resultat dieser theologischen Erkundungen der Liebe wird im Sammelband «Love in Christian Dogmatics and Ethics» nachzulesen sein. Das Buch erscheint voraussichtlich Anfang 2027.

«Seine Ethik der Liebe kann als Sehschule bezeichnet werden», sagt die Theologin, «in der man die Liebe übt.» Gemäss dem dänischen Philosophen und Theologen mache Liebe zunächst blind, weil sie auf alle abziele, wie es bei der Nächstenliebe der Fall ist. Sie orientiere sich nicht wie die Vorliebe an besonderen Eigenschaften oder dem Status eines Menschen. Wenn aber eine einzelne Person vor uns steht, wird sie sichtbar in ihrer Einzigartigkeit und Wichtigkeit, dann wird die Liebe sehend. «In diesem Moment realisiert sich die Liebe in diesem bestimmten Menschen», erklärt Lea Hümbeli.

Liebe kann allerdings auch missbräuchlich und gefährlich sein. Der Liebesbegriff ist in jüngster Zeit zunehmend in Ungnade gefallen: toxische Liebesbeziehungen, Missbrauch in kirchlichen Institutionen, sexuelle Übergriffe in privaten und in öffentlichen Bereichen, gefährliche Abhängigkeiten. Was ist toxische Liebe und wie unterscheidet sie sich von guter, konstruktiver Liebe? Gibt es Kriterien, die eine konstruktive von einer destruktiven Liebe unterscheiden? Für das Forschungsteam sei es wichtig gewesen, sich auch mit verzerrter oder gefährlicher Liebe auseinanderzusetzen, erklärt Michael Coors. Für ihn liegt die Problematik in der Verbindung von moralischer Handlungsanweisung und Emotion, die das Liebesgebot verschränkt: Du sollst deinen Nächsten lieben wie dich selbst, heisst es in der Bibel. Doch Emotionen lassen sich manchmal schlecht steuern. Gefühle können überschwänglich, egoistisch, mächtig und dann auch unkontrollierbar werden und so toxisches Beziehungsverhalten begünstigen.

Ungleiche Machtverhältnisse reflektieren

Aus diesem Grund ist es wichtig, sich zu überlegen, wie eine Beziehung in ethischer Hinsicht geregelt ist. Es gehe nicht nur darum, dass man lieben soll, sondern auch darum, wie man lieben soll. «Das christliche Liebesethos braucht selbst eine Ethik der Liebe, ein ethisches Korrektiv, das paternalistische Übergriffe und toxische Beziehungen verhindern soll», sagt der Sozialethiker. Eine Ethik der Liebe richtet sich deshalb gegen manipulatives Verhalten, reflektiert ungleiche Machtverhältnisse, Abhängigkeiten, Ungerechtigkeit.

Und was ist gute Liebe? «Eine konstruktive Liebe liebt die Freiheit, sie schätzt die geliebte Person in ihrer Einzigartigkeit als freie Person», sagt Michael Coors. Oder wie es Søren Kierkegaard 1847 in seinem Buch «Der Liebe Tun» formulierte: «Wenn es Pflicht ist, in der Liebe die Menschen zu lieben, welche man sieht, so gilt es in der Liebe zu dem einzelnen wirklichen Menschen, keine eingebildete Vorstellung davon unterzuschieben, wie man meinen oder wünschen könnte, dass dieser Mensch sein solle.»



Prof. Michael Coors, michael.coors@uzh.ch
Lea Hümbeli, lea.huembeli@uzh.ch

Xi Jinpings grosse Wette

Staatspräsident und Parteichef Xi Jinping hat die Kommunistische Partei in China und seine eigene Position gestärkt wie kein anderer seit Mao. Nun strebt er mit China global technologische Führerschaft bei der KI und im Umweltschutz an, sagt Sinologe Christopher Mittelstaedt.

Interview: Theo von Däniken

Christopher Mittelstaedt, überalterte Gesellschaft, Immobilienkrise, schwächeres Wirtschaftswachstum, internationale Unsicherheit und zunehmende Rivalitäten mit den USA: China ist aktuell mit vielen Herausforderungen konfrontiert. Welche davon beschäftigt die Kommunistische Partei am meisten?

Christopher Mittelstaedt: Eine grosse Herausforderung ist die demografische Situation. China hat einerseits eine sehr hohe Jugendarbeitslosigkeit: Im Jahr 2023 waren bis zu 20 Prozent der Jungen ohne Arbeit. Andererseits fehlen China 30 Millionen Fachkräfte. Die Partei will diese Lücke mit technologischem Fortschritt schliessen. Und die fehlenden Arbeiter:innen in den Fabriken durch immer mehr Roboter ersetzen. So will sie verhindern, dass die Produktivität zurückgeht.

Nimmt man dadurch den Jungen nicht Arbeitsmöglichkeiten weg und verschärft so die Jugendarbeitslosigkeit?

Mittelstaedt: Die Zahl der Menschen im arbeitsfähigen Alter nimmt in China schon seit 2015 ab. Aber es gibt eine Differenz zwischen den Leuten, die arbeitslos sind, und den Arbeitskräften, die China für seine Zukunft benötigt.

Konkret heisst das, es fehlen vor allem die hochqualifizierten, in neuen Technologien ausgebildeten Arbeitskräfte?

Mittelstaedt: Ja genau, China braucht nicht länger Menschen, die in den Fabriken Kleider nähen. China

Hat die Kommunistische Partei Chinas fest im Griff: Xi Jinping an einer Medien

braucht vor allem gut ausgebildete Fachkräfte für die Hochtechnologie, die erneuerbaren Energien, die Halbleitertechnologie und weitere Grundlagenforschung. Aus Sicht der Parteiführung muss die Bevölkerung in diesen Gebieten neu ausgebildet werden. Deshalb richtet sie etwa das Bildungswesen neu aus mit Blick auf Fächer wie KI und Robotik.

Auch die Länder in der übrigen Welt müssen diese Transformation bewältigen.



Konferenz der Kommunistischen Partei Chinas im Oktober 2022.

Wo steht China hier im Vergleich zum Westen?

Mittelstaedt: In China sind Bildung und Talentförderung ein Teil der Industriepolitik, die von Partei und Staat definiert wird. Die westlichen Länder haben nicht die gleichen Hebel, mit denen sie eine vergleichbar umfassende Industriepolitik machen könnten. Der neue Fünfjahresplan Chinas geht hier die grosse Wette ein, dass das Land in den aufstrebenden Bereichen wie KI, Kernfusion, 6G oder auch Quantentechnologie eine glo-

bale Führungsposition erreichen wird. Ob diese Wette aufgeht, wissen wir erst in zehn bis fünfzehn Jahren.

Was bedeutet es, wenn China diese Wette gewinnt?

Mittelstaedt: Geht die Wette auf, dann wird China tatsächlich die Führerschaft in den Technologien der Zukunft erreichen. Das heisst, die Produktivität der chinesischen Wirtschaft wird weiter wachsen und auch der Konsum wird zunehmen. China wird das Potenzial der

«In der Partei gibt es nur eine Fraktion: die Xi-Jinping-Fraktion.»

Christopher Mittelstaedt, Sinologe

neuen Technologien voll ausschöpfen und zum Beispiel dank KI neue Medikamente schneller auf den Markt bringen oder die Kosten in der Produktion weiter senken können. Gleichzeitig hat diese Entwicklung auch einen militärischen Aspekt. Chinas Militär wird auch neue Militärgüter produzieren können.

Und was passiert, wenn China die Wette verliert?

Mittelstaedt: Dann wird China für die Hunderte Milliarden Yuan, die in diese Wette hineingesteckt wurden, nichts zurückerhalten. Das wird in höheren Schulden resultieren. China würde sich sein Sozialsystem nicht mehr leisten können und müsste es reduzieren. Gehälter und Firmen könnten nicht mehr bezahlt werden. Dies wiederum könnte zu sozialen Unruhen im Land führen und zu einem Rückgang des Wirtschaftswachstums.

Sie haben den Fünfjahresplan angesprochen.

*Das wichtigste Prinzip darin lautet: die
Führerschaft der Partei aufrechterhalten.*

*Welche Rolle spielt die Kommunistische Partei
in dieser Entwicklung?*

Mittelstaedt: Ohne Partei geht das nicht. Jedes Unternehmen, bei dem mehr als drei Parteimitglieder arbeiten, kann eine Parteizelle gründen, und die meisten Unternehmen – seien dies staatliche, private oder auch ausländische Firmen – haben Parteizellen. In der Theorie sind die Parteimitglieder gegenüber der Partei loyal, das heisst, sie sollten versuchen, in den Unternehmen umzusetzen, was die Partei vorgibt. Die Vorgaben sind aber meist sehr abstrakt und lassen Interpretationsspielraum offen. In der Praxis wird herausgeplückt, was den Unternehmenszielen dient. Die Partei kontrolliert darüber hinaus viele Faktoren, die für die Unternehmen relevant sind: Sie hat zum Beispiel die Kontrolle über die Banken und kann so Kapitalströme bestimmen. Oder sie entscheidet über den Zugang zu Ressourcen wie Wasser, Land oder Elektrizität. Nicht zuletzt kann die Partei auch Subventionen verteilen. Viel läuft über die lokale Ebene, nicht die nationale. Das ist wichtig zu unterscheiden.

Weshalb?

Mittelstaedt: Wenn man sich Regionen anschaut, stellt man fest, dass die Partei sehr heterogen ist. Die verschiedenen Provinzen haben ihre eigenen Interessen

und interpretieren die Parteivorgaben durchaus im Interesse ihrer eigenen Provinz.

*Von aussen hat man den Eindruck, dass Parteichef
Xi Jinping die Partei fest im Griff hat und keine
Heterogenität zulässt. Täuscht das?*

Mittelstaedt: Wenn ich von Heterogenität spreche, dann sind damit regionale Variationen in der Umsetzung der Parteipolitik gemeint. Die Provinzen positionieren sich unterschiedlich und verfolgen verschiedene Ansätze in der Wirtschafts- oder der Technologiepolitik. Aber das heisst nicht, dass es Dissens gibt oder dass sie sich gegen Xi Jinping und die Parteiführung stellen. Als Xi 2012 an die Macht kam, war die Partei an einem ganz anderen Ort als heute. Nach ihrer eigenen Lesart hatte sie unter seinem Vorgänger Hu Jintao die Kontrolle über die Wirtschaft, die Gesellschaft und über ihren eigenen Parteiapparat zu einem grossen Teil verloren. Xi hatte das Mandat, den Kontrollverlust umzukehren.

Was hat er anders gemacht als Hu Jintao?

Mittelstaedt: Hu Jintao verfolgte ein kollektives Führungsprinzip, unter dem er als Generalsekretär nur Erster unter Gleichen war. Die Autorität war unter einzelnen Mitgliedern und Fraktionen des Politbüros aufgeteilt, die je für ihren eigenen Politikbereich zuständig waren. Entscheide wurden im Konsens gefällt. Xi Jinping hat dagegen viele Kommissionen, etwa zur Wirtschaftspolitik, Aussenpolitik, Technologiepolitik, Internetregulierung, Sicherheit und so weiter, geschaffen, in denen er selbst den Vorsitz hat. Er hat seine Ideologie in der Parteiverfassung verankert und die Amtszeitbeschränkung aufgehoben. Er hat alles auf sich selbst zentralisiert und es gibt in der Partei nur eine Fraktion: die Xi-Jinping-Fraktion. Offene Fraktionskämpfe sind weitgehend verschwunden.

*Wie hat Xi Jinping es geschafft, die Autorität der
Partei wieder zu stärken?*

Mittelstaedt: Xi hat einerseits bereits 2012 angefangen, sein ideologisches System aufzubauen und damit den Kadern und Parteimitgliedern einen Wegweiser zu geben: Wer sind wir als Partei, wo kommen wir her und wo gehen wir hin? Andererseits startete er eine Kampagne gegen die Korruption, die bisher mehr als eine Million Kader und Parteimitglieder getroffen hat und die

immer rigider umgesetzt wird. Damit hat sich Xi in der Bevölkerung sehr viel Unterstützung geschaffen. Als Gegenstück dazu institutionalisierte er ein System von Regeln, an die sich die Parteimitglieder und Kader halten müssen. In den Nullerjahren haben die Parteizellen eigentlich gemacht, was sie wollten. Nun funktionieren sie wieder als politische Organisationen, die sich mit der Lehre von Xi Jinping beschäftigen und die Kader entsprechend trainieren.

Was ist Xis Antrieb? Mit welchem Ziel macht er das alles? Geht es ihm nur um den Machterhalt der Partei oder um seine eigene Macht?

Mittelstaedt: Es gibt mehrere Ziele, die sich China gesetzt hat. Nicht alle, aber ein Teil davon geht auf Xi Jinping selbst zurück. Sie lassen sich unter dem Schlagwort der «grossen Wiedergeburt der chinesischen Nation» zusammenfassen. Bis zum 100-Jahr-Jubiläum der Volksrepublik 2049 will China unabhängig sein, nicht nur wirtschaftlich und gesellschaftlich, sondern auch politisch.

Was bedeutet das konkret?

Mittelstaedt: China will die Führerschaft in den wichtigsten Technologien beanspruchen. Es will militärisch stark sein, sodass es nicht unter die Kontrolle anderer Mächte gelangen kann. Und es will auch politisch unabhängig vom Westen sein in dem Sinne, dass es dem Westen nicht die Deutungshoheit über Konzepte wie Demokratie, Menschenrechte oder Freiheit überlassen will. Dabei geht es darum, dem Westen zu zeigen, dass das chinesische System besser funktioniert und dass der Westen den Diskurs über die Demokratie nicht monopolisieren kann.

Und wie soll der Westen auf so ein China reagieren?

Mittelstaedt: Xi Jinping im Dialog von unseren Vorstellungen überzeugen zu wollen, wird wohl eher nicht gelingen. Der innenpolitische Druck ist viel grösser als jeglicher Druck, der vom Westen her kommen könnte.

Macht Dialog also keinen Sinn?

Mittelstaedt: Natürlich müssen wir mit China trotzdem im Dialog bleiben. Die Schweiz kann hier mit guten Diensten zum Beispiel im Konflikt zwischen China und den USA eine wichtige Rolle spielen. Darüber hinaus muss sich die Schweiz und auch Europa eine Strategie zurechtlegen, um selber Mittel für Gegendruck aufzubauen. Das sollte ein System aus verschiedenen Massnahmen sein, unter anderem Zöllen, aber auch Subventionen oder Unterstützung von Unternehmen, um die Resilienz zu stärken. Diese können dann gezielt und strategisch eingesetzt werden.



Prof. Christopher Mittelstaedt, chris.mittelstaedt@aoi.uzh.ch

Christopher Mittelstaedt

Der KPCh den Puls fühlen

Die Kommunistische Partei Chinas (KPCh) bezeichnet sich selber als die grösste Partei der Welt. 2024 durchbrach sie erstmals die Grenze von 100 Millionen Mitgliedern. Wer Mitglied werden will, muss ein mehrstufiges Aufnahmeverfahren durchlaufen, in dem unter anderem die politische Haltung, der Charakter und das Verhalten bei der Arbeit geprüft werden. Mit ihren über fünf Millionen lokalen Organisationen bestimmt die Partei uneingeschränkt über Politik und Wirtschaft in der Volksrepublik.

Sinologe Christopher Mittelstaedt erforscht, wie die Partei diese Kontrolle faktisch ausübt und ihre Vormacht sicherstellt. «Mich interessiert insbesondere, wie die Partei Macht nicht nur durch Repression, sondern auch durch Organisation, Sprache, Ideologie und institutionelle Routinen ausübt», so Mittelstaedt. Ein wichtiges Instrument dazu sind ideologische Vorgaben, die bis in den Alltag von Behörden und lokalen Parteiorganisationen hineinwirken. Seit Xi Jinping an der Macht ist, hat er die Ideologie der Partei gezielt gemäss seinem Denken geformt. In einem soeben im «China Quarterly» erschienenen Artikel hat Mittelstaedt unter anderem aufgezeigt, wie die Ideologie innerhalb des chinesischen Parteistaates praktisch funktioniert und wirksam wird.

«Xi Jinpings Ideologie ist nicht ein geschlossenes Lehrsystem, sondern ein flexibles Netzwerk von Textfragmenten», erklärt Mittelstaedt. Diese können in unterschiedlichen politischen und institutionellen Kontexten immer wieder neu zusammengesetzt werden. Bedeutung wird nicht zentral von oben diktiert, sondern je nach Kontext neu geschaffen. Das heisst: Parteikader, Richter:innen, Journalist:innen und andere sind durch ihre Tätigkeit an der Weiterentwicklung der Ideologie beteiligt. So wird sie institutionell gestützt, bleibt aber auch offen für Entwicklungen in unterschiedliche Richtungen.

Neben der aktuellen Entwicklung untersucht Mittelstaedt auch langfristige Veränderungen in der Kommunistischen Partei. Dazu greift er auf grosse Datenbanken mit Parteidokumenten oder nationalen und lokalen Zeitungsarchiven zurück, die er selbst angelegt hat. Die Datensätze reichen vom frühen 20. Jahrhundert bis in die Gegenwart und umfassen rund sieben Millionen Dokumente, die der Forscher unter anderem mit qualitativer Textanalyse sowie digitalen und computergestützten Methoden auswertet.

ENTWICKLUNGSPSYCHOLOGIE

Fehlende Zuwendung

Bis weit ins 20. Jahrhundert war es in der Schweiz gängige Praxis, Säuglinge und Kleinkinder ausserfamiliär unterzubringen, häufig aufgrund gesellschaftlicher Normen und behördlicher Entscheide. Besonders betroffen waren Kinder unverheirateter oder sehr junger Mütter – ledige Mutterschaft galt damals als nicht akzeptable Familienform – sowie Kinder sogenannter Gastarbeiterfamilien. Die Praxis war Teil eines Systems fürsorglicher Zwangsmassnahmen, zu denen auch Verdingung, Zwangsadoption und Zwangssterilisation gehörten. Sie sind heute Teil der historischen Aufarbeitung in der Schweiz.

Forschende des Marie Meierhofer Instituts für das Kind (MMI), ein assoziiertes Institut der Universität Zürich (UZH), sowie des Universitäts-Kinderspitals Zürich untersuchten die Folgen einer



Strikte Routinen und wenig Zeit für individuelle Bedürfnisse prägten den Alltag in Säuglingsheimen der 1950er-Jahre.

frühen Unterbringung im Säuglingsheim nun in einer Studie: Dazu analysierten sie die Sterblichkeitsdaten von 431 Personen, die zwischen 1958 und 1961 in Zürcher Säuglingsheimen gelebt hatten, und verglichen sie mit einer Gruppe von 399 Personen aus der Allgemeinbevölkerung. Diese wurden im selben Zeitraum und in derselben Region geboren, wuchsen aber in ihren Familien auf. Insgesamt konnten somit Daten von 830 Personen ausgewertet werden. Die Resultate sind eindrücklich: Personen, die in Säuglingsheimen aufgewachsen waren, wiesen nach sechzig Jahren ein um 48 Prozent höheres Sterberisiko auf als die Kontrollgruppe – ihre Lebenserwartung war im Schnitt um etwa zwölf Jahre verkürzt. Todesfälle vor dem 40. Lebensjahr traten etwa doppelt so häufig auf, wobei die Todesursache oft unbekannt war.

In den untersuchten Säuglingsheimen waren die Kinder zwar körperlich und medizinisch gut versorgt, es mangelte ihnen jedoch an verlässlicher

Zuwendung, stabilen Beziehungen und anregenden frühen Erfahrungen. Zum Schutz vor Infektionen und Säuglingssterblichkeit wurden sie weitgehend isoliert und verbrachten den Grossteil des Tages allein in ihren Bettchen mit weniger als einer Stunde Kontakt zu Betreuungspersonen. «Die Folgen dieser frühen psychosozialen Deprivation sind so gravierend, dass sie die Lebenserwartung deutlich reduzieren», sagt Studienleiterin Patricia Lannen. Die Ergebnisse zeigen damit eindrücklich, wie entscheidend Zuwendung, Nähe und ein anregendes Umfeld in den ersten Lebensjahren sind.

KLASSISCHE ARCHÄOLOGIE

In der Asche lesen

79 n. Chr. brach der Vesuv aus und verschüttete das römische Pompeji und viele weitere Orte und Villen in seiner Umgebung. Die Katastrophe für die damaligen Menschen ist zugleich ein Glück für die heutige Archäologie, dank der einmaligen Erhaltungsbedingungen. So hat sich unter anderem auch die Asche in den Räuchergefässen erhalten, mit denen die Römer ihren Göttern Rauchopfer darbrachten. Die Asche aus zwei solcher Opferschalen aus Pompeji und einer nahegelegenen Villa wurde nun von einem internationalen Forschungsteam, an dem die UZH beteiligt war, mit modernsten Laborverfahren erstmals wissenschaftlich analysiert. Dabei entdeckten die Forschenden Überraschendes: Neben heimischen Pflanzen nutzten die Menschen auch importierte Duftstoffe aus Afrika oder Asien.

«Wir können konkret zeigen, welche Düfte im pompejanischen Hauskult tatsächlich verbrannt wurden», sagt Johannes Eber von der Universität Zürich, der die Studie leitete. «Neben regionalen Pflanzen fanden wir auch Spuren importierter Harze – ein Hinweis auf weitreichende Handelsverbindungen von Pompeji.» Besonders bemerkenswert: In einem Gefäss wurden Reste eines exotischen Baumharzes nachgewiesen, das vermutlich aus tropischen Regionen Afrikas oder Asiens stammt.

In einer neuen Dauerausstellung im Archäologische Park von Pompeji wird eine grosse Zahl organischer Funde wie Pflanzenreste, Lebensmittel und Holzgegenstände präsentiert. «Ohne Pompeji wäre unser Wissen über die römische Welt weniger reich», sagt der Direktor des Parks Gabriel Zuchtriegel. «Doch nur eine zeitgemässe Archäologie kann den Reichtum an Daten angemessen erschliessen: Dank interdisziplinärer Zusammenarbeit können wir noch viel über das Leben in der antiken Stadt entdecken.» Dies unterstreicht auch das aktuelle Projekt.

Ausführliche Berichte und weitere Themen:
www.media.uzh.ch

Wasserfluten in Vietnam



Kulturanthropologin Karin Eitel in einem Park in Ho-Chi-Minh-Stadt.

Was machen Menschen, wenn ihre Stadt überflutet wird, und welche Strategien entwickeln sie daraus? Dieser Frage widmete sich die Kulturanthropologin und Science- und Technology-Forscherin Kathrin Eitel in Vietnam.

Die Kulturanthropologin Karin Eitel tuckert auf einem Motorrad durch eine überflutete Strasse. Das Wasser ist etwa knöcheltief, doch dies scheint die meisten Menschen nicht davon abzuhalten, weiterhin durch die Stadt zu fahren, die Motorräder pflügen sich einfach durchs Wasser, als wären sie Gondeln in den Kanälen von Venedig – ein normaler Tag in Ho-Chi-Minh-Stadt in Vietnam. Überschwemmungen – ausgelöst durch starken Regen oder die Flut – gehören besonders während der Regenzeit längst zum Alltag.

In den vergangenen Jahren haben jedoch extreme Wetterereignisse deutlich zugenommen, nicht zuletzt infolge des Klimawandels. Die Menschen sind daher gezwungen, neue Wege zu finden, sich an die veränderten Bedingungen anzupassen. So nehmen die Motorradkuriere zu gewissen Zeiten andere Routen, da sie wissen, welche Strassen wann unter Wasser stehen. Viele Bewohner:innen verfügen über ein hochgradig situiertes Wissen: Sie lesen Regenmuster, Wasserstände oder Gezei-

ten beinahe intuitiv und passen ihre Bewegungen durch die Stadt laufend an.

«Ich finde es beeindruckend, wie pragmatisch die Menschen mit Fluten umgehen», sagt Kathrin Eitel, die neun Monate lang ethnografische Feldforschung in Ho-Chi-Minh-Stadt betrieben hat. Sie interessierte sich dafür, wie Menschen mit dem Wasser leben, Risiken einschätzen und ihren Alltag neu organisieren.

Gescheitertes Dammprojekt

Ursprünglich hatte die Kulturanthropologin den Seedamm Vŭng Tàu-Gò Công im Blick, der in enger Zusammenarbeit zwischen niederländischen und vietnamesischen Ingenieur:innen entstanden ist und Ho-Chi-Minh-Stadt vor Überflutungen schützen sollte. Vor Ort musste sie jedoch feststellen, dass das Vorhaben de facto zu den Akten gelegt worden war. Der Seedamm stand exemplarisch für einen lange dominierenden Ansatz der Klimaanpassung: die Vorstellung, Umweltprobleme liessen sich vor allem mit grosstechnischer Infrastruktur lösen. Heute setzt man vermehrt auf die Aufforstung von Mangrovenwäldern, bewährtes Wissen aus dem Mekongdelta, auf Pumpsysteme oder das Konzept der «Schwammstadt». Das sind urbane Räume, die Niederschläge gezielt aufnehmen und speichern, etwa durchlässige Beläge auf Strassen und Plätzen.

Das Scheitern des ambitionierten Dammprojekts reiht sich ein in eine Vielzahl internationaler Kooperationen in Südostasien, die häufig am unreflektierten Transfer von Expert:innenwissen aus dem Globalen Norden in den Globalen Süden scheitern, sagt Eitel. Solche Projekte entstehen entlang historisch gewachsener Kooperationsbeziehungen, in denen westliches Expert:innenwissen als universell gilt, während lokale Erfahrungen und Umweltkenntnisse wenig zählen. Eitels Forschung zeigt die Grenzen dieses «travelling knowledge» auf – von Wissen, das aus einem geografischen und politischen Kontext herausgelöst und auf andere Umwelten übertragen wird.

Ho-Chi-Minh-Stadt muss sich ständig neu erfinden, um Probleme zu bewältigen. Für Kathrin Eitel zeigt sich darin eine Form «radikaler Resilienz». Radikal ist diese Resilienz deshalb, weil sie von den alltäglichen Praktiken der Menschen ausgeht. Ein Umgang mit Unsicherheit, von dem westliche Gesellschaften im Zug der Klimakrise noch einiges lernen könnten. *Mia Catarina Gull*

DOSSIER

Kinder hei

Krebs erfolgreich bekämpfen

Vielen krebskranken Kindern kann heute geholfen werden. Der neue Nationale Forschungsschwerpunkt «Children & Cancer» soll dazu beitragen, Behandlungen noch gezielter, schonender und erfolgreicher zu machen. Das Team um den Kinderonkologen Jean-Pierre Bourquin arbeitet daran, bestehende Therapien zu verbessern und neue zu entwickeln. Das Dossier zeigt, was die Kinderonkologie heute kann und wo es Chancen für weitere Fortschritte gibt.

Bilder: Diana Ulrich



Glücklich, dass es Kilian nach der erfolgreichen Krebstherapie heute so gut geht: die Schwestern Leana und Melinda mit ihrem Bruder auf dem Hühnerstall.

len



Kilians Kampf

Kilian Käslin erkrankte als Baby an Leukämie. Damit begann ein monatelanger Kampf um sein Leben, der der Familie und den Ärzt:innen alles abforderte. Heute ist Kilian geheilt, dank neuer Therapien.

Text: Thomas Gull

Das Erste, was die Eltern bemerken, sind die blauen Stellen an Kilians Körper. «Er ist nie runtergefallen. Und doch waren da all die blauen Flecken», erinnert sich Kilians Mutter Jasmin Käslin. «Wir haben gegoogelt und sind schnell bei der Leukämie gelandet. Da kommt dann die Angst.» Die ersten Abklärungen im Spital verlaufen ergebnislos. Doch die Familie wird weitergeschickt ans Universitäts-Kinderspital Zürich. Dort wird eine Biopsie gemacht. Die Diagnose ist niederschmetternd: Kilian leidet an Leukämie. Genauer an akuter myeloischer Leukämie (AML), einer aggressiven Form von Blutkrebs. AML entsteht aus unreifen Vorläuferzellen im Knochenmark und führt zu einem Mangel an funktionsfähigen Blutzellen. Die Symptome sind Müdigkeit, Fieber und Blutungen, Kilians blaue Flecken. Kilian ist zehn Wochen alt.

Andere Ursachen, andere Krebsformen

Doch weshalb erkrankte Kilian als Baby an Blutkrebs? «Am Kinderspital haben sie uns gesagt, das sei einfach Pech. Wir haben nichts falsch gemacht», erzählt Jasmin Käslin. Tatsächlich entsteht Krebs bei Kindern und Jugendlichen durch zufällige genetische Veränderungen, Entwicklungsstörungen während der Bildung von Organen oder selten durch genetische Vererbung. Bei Erwachsenen sind Krebserkrankungen oft die Folge von jahrzehntelangen Prozessen wie Rauchen, UV-Strahlung, chronischen Entzündungen und der Alterung des Körpers. Kinder leiden auch an anderen Formen von Krebs wie Leukämien, Hirntumoren und sogenannten embryonalen Tumoren, die aus unreifen Zellen entstehen, wie Neuroblastomen (Nerven) oder Hepatoblastomen (Leber). Erwachsene erkranken besonders häufig an Brust-, Prostata- oder Darmkrebs.

«Tumoren bei Kindern haben andere Ursachen und müssen anders diagnostiziert und behandelt werden als Krebs bei Erwachsenen», sagt der Arzt und Molekularbiologe Raphael

Morscher, der zum Leitungsteam des Nationalen Forschungsschwerpunkts (NFS) «Children & Cancer» gehört (siehe Kasten Seite 29). Gleichzeitig zeichnet sich der Krebs bei Kindern dadurch aus, dass er selten ist. «Selbst bei den häufigsten Krebsformen wie Leukämie oder Hirntumoren gibt es deutlich weniger Fälle als bei häufigen Erwachsenentumoren», betont Jean-Pierre Bourquin, der Leiter des NFS «Children & Cancer», «deshalb braucht die Kinderonkologie eine hochspezialisierte Diagnostik und eine möglichst grosse nationale und internationale Vernetzung der Forschung, um trotz der kleinen Zahlen ausreichend Evidenz und Wissen zu generieren.» Bourquins Forschungsgebiet ist die Leukämie, die häufigste Krebsart bei Kindern (siehe Artikel Seite 38).

Weil die Tumoren bei Kindern so divers sind, wird die Behandlung so weit wie möglich individualisiert. Die Schlüssel dazu sind eine möglichst präzise Diagnose des Tumors

«Tumoren bei Kindern haben andere Ursachen und müssen anders diagnostiziert und behandelt werden als Krebs bei Erwachsenen.»

Raphael Morscher, Arzt und Molekularbiologe

und daran angepasst eine möglichst präzise Therapie. «Es ist wichtig, jedes Kind als Einzelfall zu betrachten, um die bestmögliche Lösung zu finden», sagt Ana Guerreiro Stücklin, «dabei stützen wir uns auf Behandlungsprotokolle, von denen wir wissen, dass sie für die grosse Gruppe funktionieren.

Gleichzeitig versuchen wir zu verstehen, welches die besonderen Eigenschaften des Tumors beim jeweiligen Kind sind. Dabei spielen das Alter und das Entwicklungsstadium eine wichtige Rolle.» Guerreiro Stücklin behandelt und erforscht Hirntumoren bei Kindern und gehört ebenfalls zum Leitungsteam des NFS «Children&Cancer» (siehe Artikel Seite 47).

Wir sind zu Besuch bei Familie Käslin auf ihrem Bauernhof in der Nähe des Hallwilersees. Kilian ist jetzt vier Jahre alt und seit drei Jahren krebsfrei. Während des Gesprächs mit seinen Eltern Markus und Jasmin turnt er munter auf dem Sofa herum, spielt mit den Traktoren, die er in der Stube parkiert hat, und scheint die Aufmerksamkeit zu geniessen.

Nach ein paar Minuten stossen Kilians grosse Schwestern Melina (9) und Leana (7) dazu. Wie war es für sie, als Kilian krank war? «Es war eine schwierige Zeit. Mama war oft nicht da, Papa auch nicht», erinnern sie sich. Die Eltern sind oft bei Kilian im Spital. Sie wechseln sich am Spitalbett ab. Kilian leidet an einer seltenen und besonders aggressiven Form von Leukämie, bei der sich das Gen KMT2A mit einem anderen Gen verbindet. Dabei entsteht ein sogenanntes Fusionsprotein, das die normale Steuerung der Blutbildung verändert und die Reifung von Blutzellen blockiert. «Kilians Krebs hatte eine sehr ungünstige Genetik», erklärt Nastassja Scheidegger-Egloff. Die Oberärztin leitet eine Onkologie-Forschungsgruppe am Kinderspital und hat Kilian behandelt. Die Heilungschancen bei Kilians Säuglingsleukämie liegen statistisch nur bei 30 bis 50 Prozent; bei der viel häufigeren Leukämieform, der akuten lymphatischen Leukämie (ALL) sind es 90 Prozent.

Weil der Krebs so aggressiv ist und die Heilungschancen gering, muss er von Anfang an mit starker Chemotherapie bekämpft werden. Damit wird die Stammzellentransplantation vorbereitet. Sie ist die potenteste Waffe im Kampf gegen den Krebs. Während der Chemotherapie gibt es eine Komplikation: Die Haut um den Katheter entzündet sich, daraus entwickelt sich eine Blutvergiftung. Die Chemotherapie muss unterbrochen werden. «Wir haben um Kilians Leben gekämpft», erzählt Jasmin Käslin.

Dem Bruder helfen

Die Blutvergiftung wird gemeistert. Die Chemotherapie geht weiter. Die Stammzellentransplantation kann erst durchgeführt werden, wenn der Körper krebsfrei ist. Die Stammzellen werden Schwester Melina entnommen. Den Eltern macht das zu schaffen: «Für mich war die Vorstellung schlimm, dass man sich beim einen Kind bedienen muss, um dem anderen zu helfen», erinnert sich Mutter Jasmin. Melina erlebt das anders: Für sie ist es wichtig, ihrem Bruder helfen zu können. «Ich bin stolz auf die Mädchen. Sie mussten Unfassbares mitmachen», sagt Jasmin Käslin.

Die Zeit um die Stammzellentransplantation muss Kilian in einem keimfreien Isolationsraum im Kinderspital verbringen. «Das Immunsystem wird so stark unterdrückt, dass es extrem anfällig ist für Pilze, Bakterien und Viren», sagt Nastassja Scheidegger-Egloff. Wer zu Kilian will, muss deshalb seine Hände und Arme desinfizieren und einen Ganzkörperanzug und eine Maske tragen. Für Melina und Leana ist das eine schwierige Zeit: «Kilian war in dieser Kabine und wir konnten ihn nicht drücken. Das war traurig», erinnert sich Melina.

Die Transplantation der gesunden Stammzellen seiner Schwester ist die grosse Hoffnung für Kilian. Doch sie wird

enttäuscht: Nach drei Monaten ist die Leukämie zurück. Rückfälle gehören zu den Risiken der Krebstherapie. Das Problem: Die neuen Tumoren sind oft aggressiver als beim ersten Mal, weil es sich um besonders resiliente Zellen handelt, die die erste Therapie überstanden haben. Das erschwert die Behandlung und die Heilungschancen sind geringer. Eine schwierige

NFS «Children & Cancer»

Neues Wissen für die Kinderonkologie

Der NFS «Children&Cancer» ist der erste Nationale Forschungsschwerpunkt, der sich ausschliesslich den gesundheitlichen Bedürfnissen von Kindern widmet. Das Konsortium arbeitet an präziseren Diagnosen und entwickelt innovative Ansätze zur Behandlung und Begleitung krebskranker Kinder. Ziel ist ein umfassendes nationales Programm für Forschung, Innovation und moderne klinische Versorgung. Der NFS soll den Zugang zu fortschrittlicher Diagnostik und personalisierten Therapien verbessern, die Kinderkrebsforschung in der Schweiz als Exzellenzzentrum international positionieren und neue Erkenntnisse in der Kinderonkologie gewinnen. Anfang Jahr hat der Bundesrat beschlossen, das Projekt der UZH und der Universität Lausanne mit 16,99 Millionen Franken für die nächsten vier Jahre zu unterstützen. Mit den Nationalen Forschungsschwerpunkten fördert der Bund interdisziplinäre Forschungsprojekte von strategischer Bedeutung verbunden mit dem Aufbau neuer universitärer Strukturen für maximal drei Phasen, insgesamt zwölf Jahre.

Der NFS «Children&Cancer» bringt 32 Forschungsgruppen mit einem breiten Spektrum an Expertenwissen zusammen – von der Pädiatrie, der Krebsforschung über die Datenwissenschaft und künstliche Intelligenz bis hin zu Kommunikation und Pflege. In sechs Arbeitsbereichen werden zentrale Herausforderungen bearbeitet, darunter die biologische Vielfalt von Krebszellen, neue immunbasierte Therapien oder die Entwicklung einer nationalen Plattform für Kinderkrebsdiagnostik. Es wird auch untersucht, wie die Schweizer Bevölkerung über Kinderkrebs denkt, um die Kommunikation zwischen Forschung, Medizin und Gesellschaft zu verbessern.

Gleichzeitig soll der NFS «Children&Cancer» rasch dazu beitragen, ein schweizerisches Kinderkrebsforschungszentrum von internationaler Bedeutung für die Erforschung von Krankheitsmechanismen und die Translation zur Verbesserung der Patientenversorgung aufzubauen. Dieses Zentrum soll sich zusammen mit den führenden internationalen Exzellenzzentren an internationalen Projekten von hoher klinischer Relevanz einbringen. Auf dieser Basis sichert es die bestmögliche Ausbildung der nächsten Generation von Fachkräften und ermöglicht den betroffenen Kindern einen besseren Zugang zu innovativen Behandlungsmöglichkeiten.

www.childrenandcancer.ch



Vater Marcus mit Kilian im Isolationsraum während der Stammzellentransplantation im November 2022.

Situation für die Familie und das Team am Kinderspital. «Die Krebszellen, die die erste Chemotherapie überstanden haben, verfügen über Resistenzen gegen die eingesetzten Medikamente», sagt Nastassja Scheidegger-Egloff. Das schränkt die Behandlungsmöglichkeiten ein. Jene, die noch bleiben, sind sehr toxisch, mit starken kurz- und langfristigen Nebenwirkungen, die Kilians Körper akut bedrohen und langfristig schädigen können.

Die schädliche Wirkung von Krebstherapien gehört zu den grossen Herausforderungen der Behandlung gerade bei Kindern. Paradoxerweise vertragen Kinder beispielsweise die Chemotherapie oft gut, besser als Erwachsene, weil sie noch keine Schäden an Leber, Nieren oder Lunge haben. Doch die langfristigen Nebenwirkungen sind schwerwiegender als bei Erwachsenen, deren Körper vollständig entwickelt ist. «Deshalb müssen wir so viel tun wie nötig, aber so wenig wie möglich», sagt Ana Guerreiro Stücklin, «das ist die Kunst und

«Kilian war in dieser Kabine und wir konnten ihn nicht drücken. Das war traurig.»

Melina Käslin (9), Kilians Schwester

die Herausforderung der Kinderonkologie: Wir müssen das Notwendige tun, um den Tumor zu bekämpfen; gleichzeitig müssen wir das heranwachsende Kind möglichst vor Langzeitfolgen schützen.»

Bei Kilian stellt sich die Frage, ob ihm eine weitere Therapie zugemutet werden kann, und wenn ja, welche. Kilians Eltern müssen entscheiden, ob sie die Behandlung fortsetzen wollen, trotz der geringen Erfolgsaussichten und der starken Nebenwirkungen, unter denen Kilian leidet. «Das war für uns nur schwer auszuhalten», erinnert sich Mutter Jasmin, «wir haben entschieden – Kilian musste es ertragen.»

Wenn die Heilungschancen nur noch sehr gering sind, könne es für die Kinder wichtiger sein, noch Zeit mit ihrer Familie und ihren Freunden zu verbringen, statt eine weitere Behandlung über sich ergehen zu lassen, sagt Ana Guerreiro Stücklin. «Das müssen wir respektieren.» Gleichzeitig sei sie immer «sehr optimistisch», betont sie. «Wir distanzieren uns gerne ein wenig von den statistischen Wahrscheinlichkeiten und tun für ein Kind alles, was möglich und sinnvoll ist. Jedes Kind und jede Familie ist anders. Wir hören zu, wägen ab, und entscheiden gemeinsam. Die Zahlen sind dabei nur ein Teil des Bildes.» Doch man müsse ehrlich sein und dürfe keine Wunder versprechen. «Wir sagen: Wir sind für euch da. So-

lange euer Kind bei uns ist, es ihm gut geht und es die Therapie verträgt, kämpfen wir weiter. Wenn wir denken, dass es sinnlos ist, sagen wir es auch. Doch auch dann, wenn keine Therapie mehr möglich ist, sind wir für die Familien und die Kinder da.» Entscheiden, ob es weitergeht und wie lange, müssen schlussendlich die Eltern und die Kinder, wenn sie alt genug sind.

Bei Kilian Käslin liegt diese Verantwortung bei den Eltern Markus und Jasmin. Als sie sich überlegen, Kilian nur noch palliativ zu behandeln und «gehen» zu lassen, eröffnet sich doch noch eine Chance: Im holländischen Utrecht wird in einer internationalen klinischen Studie eine ganz neue Therapie erprobt, mit der verhindert wird, dass das veränderte KMT2A-Fusionsprotein an die DNA andocken kann. Dadurch wird das fehlgesteuerte Programm in den Leukämiezellen unterbrochen. Die Plätze in Utrecht sind bereits vergeben, doch die Pharmafirma erlaubt den Einsatz des Medikaments für Kilian auch ausserhalb der Studie. Die Bedingung: eine zweite Stammzellentransplantation. Doch weshalb? «Die Therapie kann die Leukämie sehr gezielt zurückdrängen, sie heilt aber in vielen Fällen nicht», erklärt Nastassja Scheidegger-Egloff.

Plötzlich gibt es wieder Hoffnung

Die Käslins bringen Kilian nach Utrecht. Mutter Jasmin bleibt bei ihm, Vater Markus, Melina und Leana reisen während der sechs Wochen, in denen Kilian in Utrecht behandelt wird, mehrmals nach Holland.

Die Prognose für die Therapie ist völlig offen. Die behandelnden Ärzt:innen sagen, die ersten Wochen passiere gar nichts. Man lässt den Körper und die Medikamente arbeiten. Danach entscheidet sich, ob die Therapie wirkt oder nicht, ob sie weitergeführt werden kann oder abgebrochen werden muss. Ziel ist, den Körper krebsfrei zu machen, um die zweite Stammzellentransplantation zu ermöglichen. Bei Kilian steigt die Zahl der Tumorzellen anfänglich noch an, dann geht sie schnell zurück und schliesslich verschwindet der Krebs ganz.

Nach der erfolgreichen Therapie in Utrecht kehrt Kilian für die zweite Stammzellentransplantation zurück nach Zürich. Diesmal stammen die Stammzellen vom Vater Markus. Sie sind nur teilweise kompatibel mit Kilians Zellen. Die neuen Immunzellen können die verbliebenen Leukämiezellen deshalb besonders stark bekämpfen. Gleichzeitig besteht jedoch ein höheres Risiko für eine sogenannte Transplant-gegen-Wirt-Reaktion, bei der die Spenderzellen auch gesundes Gewebe angreifen und den Körper an seine Grenzen bringen. Bei Kilian ist die Reaktion sehr intensiv. «Es war eine Gratwanderung», erzählt Markus Käslin. Um die Abstossung zu dämpfen, wird das Immunsystem unterdrückt. Auch das eine Gratwanderung, denn die Immunsuppression darf nicht zu stark sein, sonst bekämpft der Körper auch die Leukämie nicht mehr.

Nach ein paar Wochen zeigt sich: Diesmal wirkt die Transplantation. Die Krebsmarker sind weg und sie bleiben es auch. Was bleibt, ist die Angst vor einem erneuten Rückfall. «Wir haben von Punktion zu Punktion gelebt und gehofft, dass das Ergebnis negativ ist», erzählt Jasmin Käslin. Aus Wochen werden Monate. Dann ist Kilian ein Jahr krebsfrei. Mittlerweile sind es drei. Heute, drei Jahre nach der Stammzellentransplantation, geht es Kilian gut. Er ist quicklebendig.

«Er entwickelt sich geistig normal, das ist nicht selbstverständlich bei den Therapien, die er hatte», sagt Jasmin Käslin. Doch Kilian ist klein für sein Alter. Das erste Jahr nach einer Therapie wachsen die Kinder nicht. Dann erleben sie aber oft einen Wachstumsschub. Dieser ist bei Kilian bisher ausgeblieben. Doch er hat noch Zeit, um das Versäumte aufzuholen.

Kilians Wachstumsstörungen gehören zu den Folgen der Krebsbehandlung. Sie ist ein harter Eingriff in den Körper, der zu Schäden führt, die das Kind auch nach der Behandlung noch belasten. Diese können vielfältig sein. Dazu gehören Wachstumsstörungen, Probleme bei der Hormonproduktion oder kognitive Defizite. Selbst wenn die Kinder geheilt sind und den Krebs überwunden haben, können solche Folgeschäden eine Herausforderung für sie und ihre Familie sein. «Die Familien sind grossartig», sagt Guerreiro Stücklin, «sie geben den Kindern viel Kraft und Optimismus und sind sehr kreativ darin, Lösungen zu finden. Aber es ist oft ein sehr, sehr langer Weg.» Dabei werde es nicht einfacher, betont die Kinderärztin: «Es gibt die Phase der Erleichterung. Wir haben die Krankheit besiegt, das Kind ist geheilt. Wenn sich die Kinder weiterentwickeln, gibt es neue Herausforderungen.» Dazu gehört, dass das Kind zum Teenager wird, der unabhängig werden soll und eine Ausbildung machen will. Doch was ist, wenn der Körper und das Gehirn nicht so funktionieren, wie sie sollten, wenn der junge Mensch nicht sein volles Potenzial ausschöpfen kann? «Dann muss man ihn unterstützen und ihn so gut wie möglich in die Gesellschaft integrieren», sagt Guerreiro Stücklin.

Langzeitschäden minimieren

Kilian Käslin hatte Glück: Es gab eine neue Therapie und sie hat beim ihm gewirkt. Das hat sein Leben gerettet. Zu den neuen Therapien, mit denen grosse Hoffnungen verbunden sind, gehören neben der Stammzelltransplantation, die bei Kilian Käslin beim zweiten Anlauf erfolgreich verlaufen ist, Immuntherapien, bei denen das Immunsystem so beeinflusst wird, dass es die Krebszellen selbst bekämpft. Besonders vielversprechen sind CAR-T-Zelltherapien, bei denen die körpereigenen Zellen im Labor genetisch so verändert werden, dass sie Krebszellen besser erkennen und bekämpfen können; dazu erhalten die T-Zellen einen künstlichen Rezeptor, den «chimeric antigen receptor» (CAR). Dann werden sie millionenfach vervielfältigt und schliesslich zurück in den Körper gegeben, wo sie gezielt die Krebszellen suchen und zerstören.

Die Immuntherapie ist ein wichtiger Fortschritt, weil sie gezielter ist und damit weniger Nebenwirkungen und weniger Langzeitschäden hat als herkömmliche Therapien mit Medikamenten. «Die Weiterentwicklung von Immuntherapien gehört zu den Schwerpunkten des NFS», sagt Jean-Pierre Bourquin, «sie ersetzen teilweise die klassischen toxischen Chemotherapien. So können schädliche Nebenwirkungen vermindert werden.»

Wobei die Betonung auf dem Adverb «teilweise» liegt. Denn das «magic bullet», die magische Kugel, mit der dem Krebs der Garaus gemacht werden könnte, gibt es nicht und es dürfte sie auf absehbare Zeit auch nicht geben, sagt Ana Guerreiro Stücklin: «Als wir mit der Genomsequenzierung angefangen haben, stellten wir uns vor, man könne ein einziges Medikament für jede bestimmte Krebsart entwickeln.» Das hat sich bisher nicht erfüllt. Dank der Genomsequen-

zierung kann man heute die Veränderungen in den Krebszellen sichtbar machen. Doch dabei zeigt sich vor allem eines: wie vielfältig und verschieden die Tumoren sind. Deshalb braucht es vielfältige Behandlungsmethoden. «Trotz sehr wirkungsvollen neuen Therapien müssen wir weiterhin neue Medikamente und Behandlungsmethoden entwickeln und über Kombinationstherapien nachdenken», sagt Guerreiro Stücklin.

Ein weiterer vielversprechender Weg, Krebszellen zu bekämpfen, ist, ihren Stoffwechsel gezielt zu blockieren. Beim Krebs ist der Stoffwechsel so umprogrammiert, dass er das Wachstum von Krebszellen fördert. Gelingt es, den Stoffwechsel von Krebszellen präzise zu blockieren, kommt ihr biologischer Motor ins Stottern oder gar zum Stillstand. Der Krebs kann nicht mehr wachsen und stirbt ab. Raphael Morscher arbeitet an solchen Therapien (siehe Artikel Seite 42.)

Alternativen zur Pharmaindustrie

Die CAR-T-Therapie ist ein gutes Beispiel dafür, dass die Kinderonkologie nicht nur ein Anhängsel der Krebsforschung bei Erwachsenen ist. «Sie wurde zuerst bei Kindern und für Kinder erprobt und eingesetzt», sagt Raphael Morscher. Deshalb sei es falsch, neue Therapien zuerst ausschliesslich für

«Jedes Kind und jede Familie ist anders. Wir hören zu, wägen ab und entscheiden gemeinsam.»

Ana Guerreiro Stücklin, Neuroonkologin

Erwachsene zu testen und Kinder erst im Nachhinein zu berücksichtigen. «Weil die Biologie kindlicher Tumoren anders ist, müssen wir neue Therapien gezielt für Kinder entwickeln.»

Dazu braucht es nicht nur erfolgreiche und innovative Forschung. Um Wirkstoffe und Therapien vom Labor auf den Markt zu bringen, braucht es die Industrie, die bereit ist, die hohen Kosten für die klinischen Studien zu tragen. Doch für die Pharmaindustrie sind die Therapien für Krebs bei Kindern finanziell meist nicht attraktiv, weil die Absatzmöglichkeiten gering sind, erklärt Jean-Pierre Bourquin. Gerade weil es sich für die Pharmaindustrie nicht lohnt, müsse die universitäre Wissenschaft Leadership zeigen, sagt Raphael Morscher. «Wir müssen Möglichkeiten finden, die Finanzierung für Forschung und klinische Studien sicherzustellen, auch ohne Industrie.»

Der neue Nationale Forschungsschwerpunkt «Children & Cancer» bietet die grosse Chance, die vielfältigen Kompetenzen auf dem Gebiet der Kinderkrebsforschung in der



Bei der Nachkontrolle im Universitäts-Kinderspital: Kilian und seine Mutter Jasmin Käslin (links im Bild), die sich mit der Kinderonkologin Nastassja Scheidegger-Egloff bespricht.

*Posieren für das UZH Magazin – die Käslins auf ihrem Bauernhof im Aargau:
Markus und Jasmin mit ihren drei Kindern Kilian, Leana und Melina (von links).*



Schweiz zu bündeln und damit in neue Dimensionen vorzustoßen, sagt Leiter Jean-Pierre Bourquin: «Es ist ein wichtiges und starkes Signal des Bundes. Wir haben den Auftrag, eine landesweite Struktur aufzubauen und die derzeitige Zersplitterung zu überwinden. Das wird die Kinderkrebsforschung in der Schweiz stärken und die Entwicklung neuer Therapien vorantreiben.» Der NFS wird von der UZH und der Universität Lausanne geleitet, doch das Ziel ist, alle Kinderonkologischen Zentren in der Schweiz einzubinden. Aktuell sind das neun – in einem Land mit neun Millionen Einwohner:innen.

Dank des Nationalen Forschungsschwerpunkts soll die Schweizer Kinderonkologie auch besser in internationale Programme integriert werden, und dies nicht nur als Teilnehmerin, sondern als Mitgestalterin, betont Bourquin. Besonders wichtig sei, die Lücke zwischen exzellenter Forschung und klinischer Umsetzung zu schliessen, sagt Raphael Morscher. «Die Ver-

zögerung, mit der medizinische Innovationen die Kinder erreichen, die wir behandeln, ist heute zu gross.» Das soll sich ändern. Daran arbeiten Jean-Pierre Bourquin, Ana Guerreiro Stücklin, Raphael Morscher, Nastassja Scheidegger-Egloff und ihre Kolleg:innen jeden Tag.

Die Familie Käslin ist glücklich, dass es Kilian heute so gut geht. Während des Gesprächs mit den Eltern hält es ihn nicht lange auf dem Sofa in der Stube, genauso wenig wie seine beiden Schwestern. Sie holen sich ein Glace und gehen in den Garten spielen, aufs Trampolin und zu den Hühnern, wo wir die drei Kinder nach dem Interview beim Herumtollen beobachten. Eines davon ist Kilians Huhn, Fränzi, es lässt sich von ihm herumtragen. Kilian strahlt. Seine Schwestern auch. «Wenn wir die drei Kinder zusammen sehen, ist das für uns das Schönste», sagt Mutter Jasmin, «jedes Mal, wenn ich Kilian anschau, weiss ich, was es heisst, dass er hier sein darf.»

DOSSIER — Kinder heilen

Blutkrebs schonend behandeln

Die Behandlung von Leukämie bei Kindern ist eine Erfolgsgeschichte. Viele können heute geheilt werden. Folgeschäden sind allerdings noch zu häufig. Kinderonkologe Jean-Pierre Bourquin arbeitet an milderer Therapien und sucht nach Mitteln, um aggressive Formen von Blutkrebs besser zu bekämpfen.

Text: Roger Nickl

Leukämie ist die häufigste Krebsart im Kindes- und Jugendalter. Rund ein Drittel der jungen Patient:innen, die in der Schweiz unter anderem am Zürcher Universitäts-Kinderspital behandelt werden, leiden an einem Blutkrebs. Es ist auch die Krebsart, bei der die grössten Therapieerfolge erzielt wurden. «Vor einigen Jahrzehnten war die Diagnose Leukämie fast schon ein Todesurteil», sagt Jean-Pierre Bourquin, «heute

können 90 Prozent aller Betroffenen geheilt werden.» Mit seiner Forschung hat der Kinderonkologe und Leiter des Nationalen Forschungsschwerpunkts «Children&Cancer» wesentlich zu diesem Erfolg beigetragen. Am häufigsten leiden junge Krebspatient:innen an einer akuten lymphoblastischen Leukämie (ALL); schweizweit sind das pro Jahr rund sechzig Fälle. Bei ALL verändern sich die weissen Blutkörperchen, die Lymphozyten, bösartig und vermehren sich im ganzen Körper. Als Folge davon wird die Bildung von gesundem Blut im Körper behindert. Ein häufiger Grund für die Erkrankung, die seltener auch bei Erwachsenen auftreten kann, sind Veränderungen im Erbgut: Durch die Verschmelzung zweier Chromosomen entstehen neue, abnorme Gene, die die Steuerung der normalen Blutentwicklung durcheinanderbringen.

Spätfolgen vermeiden

Jean-Pierre Bourquin erforscht ALL schon seit einigen Jahrzehnten intensiv, um neue Erkenntnisse zu gewinnen und bessere Therapien zu entwickeln. Wie krankmachende Gene aktiviert werden, konnten Forschende unter seiner Leitung

zeigen: In einer Studie identifizierten sie über hundert Proteine, die den unerwünschten Aktivierungsprozess unterstützen, darunter auch elf Faktoren, die für die Entstehung von Blutkrebs entscheidend sind. Fehlen diese, können sich keine bösartig entarteten Blutzellen bilden. Solche Erkenntnisse der Grundlagenforschung geben wichtige Impulse für die Entwicklung neuer Therapien.

Die ersten Erfolge in der Leukämiebehandlung feierte die Medizin in den 1960er-Jahren. Damals begann man, verschiedene Medikamente zu kombinieren, um den Blutkrebs wirksamer zu bekämpfen. Vorbild für diese sogenannte Kombinationstherapie war die erfolgreiche Behandlung von Tuberkulose mit einem Mix aus verschiedenen Medikamenten (siehe auch Artikel Seite 38). «Das war der Durchbruch», sagt Jean-Pierre Bourquin. Seither wurde dieser Ansatz stetig weiterentwickelt und an die individuellen Bedürfnisse der jungen Patient:innen angepasst. «Bei der ALL haben wir mit präziseren Diagnosen, intensiveren Therapien und einer immer differenzierteren Risikoabschätzung viel für das Überleben ohne Blutkrebs gewonnen», sagt Bourquin, «allerdings zum Preis einer beträchtlichen Toxizität und entsprechender Folgeschäden.»

Denn herkömmliche Chemotherapien können etwa zu Knochenschäden oder zu Lern- und Konzentrationsstörungen führen, sodass rund ein Fünftel der Patient:innen auch nach der Heilung der Leukämie langfristig medizinisch betreut werden müssen. Deshalb sagt Kinderonkologe Bourquin: «Heute geht es nicht mehr darum, wie man die Krankheit heilen, sondern wie man möglichst schonend behandeln und gravierende Spätfolgen vermeiden kann.» Er geht davon aus, dass viele der kleinen Patient:innen weniger intensiv behandelt werden könnten, wenn man noch genauer vorhersagen kann, wer gut auf eine Therapie anspricht.

So wenig wie möglich und so viel wie nötig, heisst hier die Devise. Dazu will der neue Forschungsschwerpunkt «Children&Cancer» unter anderem mit differenzierten Studien zur Therapieoptimierung beitragen. Ein wesentliches Ziel des Projekts ist es, individuelle Krebserkrankungen noch genauer zu bestimmen, um die optimale Behandlung für jeden Patienten und jede Patientin zu finden und so Langzeitfolgen möglichst gering zu halten. «In einer idealen Welt würde man Leukämie ohne Chemotherapie behandeln», sagt Bourquin.

Vielversprechende Immuntherapien

Und es geht darum, neue Wege zu finden, um Kinder mit besonders aggressiven Formen von Blutkrebs erfolgreicher zu therapieren. Denn es gibt besonders schwere Fälle von Leukämie, bei denen alle herkömmlichen Therapien versagen. In solchen Fällen können betroffene Kinder mit einer Stammzellentransplantation behandelt werden, bei der das kranke Knochenmark nach einer hochdosierten Chemotherapie durch gesunde Spenderzellen ersetzt wird, meist aus der Familie.

Eine neuere, vielversprechende und schonendere Alternative zu klassischen Chemotherapien sind Behandlungen, die das Immunsystem von Patient:innen gezielt auf Leukämiezellen lenkt und diese vernichtet. Bei der CAR-T-Immuntherapie beispielsweise werden körpereigene Zellen gentechnisch so verändert, dass sie Krebszellen angreifen und zerstören. Die Therapie wurde in den USA speziell für Kinder

mit lymphoblastischer Leukämie entwickelt und ist seit 2018 auch in der Schweiz erlaubt. Jean-Pierre Bourquin war einer der ersten Ärzte, die die Therapie hierzulande anwendeten. Der Vorteil solcher Behandlungen ist, dass sie spezifischer wirken als klassische Chemotherapien und den Körper entsprechend weniger schädigen. Doch so erfreulich diese Perspektive ist: Auch hier gilt es, noch einige Hürden zu nehmen. Bisherige Erfahrungen haben gezeigt, dass viele der jungen Patient:innen zuerst gut auf eine Immuntherapie ansprechen, bei rund der Hälfte kommt es aber wieder zu Rückfällen. Und,

«In einer idealen Welt würde man Leukämie ohne Chemotherapie behandeln.»

Jean-Pierre Bourquin, Kinderonkologe

sagt Kinderonkologe Bourquin, noch wisse man nicht, ob der Krebs nach einer erfolgreichen Immunbehandlung nach Jahren doch wieder zurückkehrt. Dazu fehlen noch die entsprechenden Langzeitdaten.

Ganz ohne Chemotherapie wird es deshalb auch in der nahen Zukunft nicht gehen. «Aber», sagt Jean-Pierre Bourquin, «wir sind alle überzeugt, dass wir bei Leukämien mit günstiger Biologie Immuntherapien bereits am Anfang einsetzen sollten, um die gängige Chemotherapie massiv zu reduzieren. Wir wissen aus ersten Erfahrungsberichten, dass ungefähr die Hälfte der Patient:innen mit viel weniger Chemotherapie als heute geheilt wurden. Und wir verfügen heute über gute Biomarker, um diese Leukämietypen bei der Erstdiagnose rasch zu identifizieren.» Nun brauche es ein grösseres Konsortium, das bereit sei, das Risiko einer gezielten signifikanten Reduktion zu wagen und zu prüfen. So arbeiten die Forschenden international daran, das heikle Gleichgewicht von Therapien, die wirksam und gleichzeitig schonend sind, zu verbessern. Damit erhöhen sie für ihre jungen Patient:innen die Chancen, nach einer erfolgreichen Behandlung des Blutkrebses eine möglichst beschwerdefreie Zukunft zu haben. Denn im besten Fall haben sie noch ein ganzes Leben vor sich.



Prof. Jean-Pierre Bourquin, jean-pierre.bourquin@kispi.uzh.ch

*Entwickelt neue Therapien für Kinder mit Leukämie und leitet den Nationalen
Forschungsschwerpunkt «Children & Cancer»: der Kinderonkologe Jean-Pierre Bourquin.*



Medikamente optimal kombinieren

Leukämie wird mit einer Kombination von verschiedenen Medikamenten behandelt. Mit Hilfe von «Drug Response Profiling» und KI arbeiten Forschende daran, den Einsatz dieser Wirkstoffe zu optimieren.

Text: Norbert Raabe

Für Kinder, die an akuter lymphoblastischer Leukämie (ALL) leiden, und für ihre Angehörigen sind die Dutzenden gebräuchlicher Medikamente, die heute zur Verfügung stehen, grosse Hoffnungsträger. Für Ärzte und Forschende sind sie zugleich eine Herausforderung: Die Arzneien, mit denen die seltene Krankheit behandelt wird, wirken nicht bei jedem Kind in gleicher Weise. Noch dazu werden oft Kombinationen von bis zu fünf Wirkstoffen verwendet, deren Zusammenspiel sich nicht immer exakt abschätzen lässt. Wie aus vielen Möglichkeiten jene Therapie finden, die am besten wirkt? Mit Antworten auf diese komplexe Frage befassen sich Forschende des Universitäts-Kinderspitals Zürich seit Jahren. Dank innovativer Verfahren, die Mikroskopiebilder von Krebszellen

der Patienten im Hochdurchsatz erfassen und mit Hilfe künstlicher Intelligenz auswerten, zeigen sich mittlerweile Erfolge. Das sogenannte Drug Response Profiling (kurz: DRP) erfasst in grossem Stil, ob und wie einzelne Medikamente oder deren Kombinationen bei den Patient:innen wirken. Das Ziel: individuell angepasste, also massgeschneiderte Therapien auf der Basis dieser ermittelten «Fingerabdrücke».

Automatisierte Analysen

In einer aufwändigen Studie anhand von Daten aus den Jahren 2016 bis 2023 hat ein Team um Fabio Steffen, Leiter der Abteilung Funktionelle Präzisionsonkologie des Universitäts-Kinderspitals, nun untersucht, welche medikamentösen ALL-Therapien wie wirken – insbesondere bei Kindern, bei denen die bisherige Behandlung erfolglos war oder die bereits Rückfälle erlitten hatten.

Die Studie mit Daten von 340 Patient:innen in siebzehn europäischen Ländern war auch eine logistische Herausforderung für die Forschenden und die behandelnden Ärzte: Proben und Daten aus den Spitälern mussten quasi in Echtzeit erfasst, geliefert, analysiert und den Mediziner:innen vor Ort wieder zurückgespielt werden – als Basis für klinische Entscheidungen. Um die Datenflut aus so vielen Krankheitsfällen und Medikamentenkombinationen – noch dazu verknüpft mit genetischen Informationen – zu bewältigen, nutzen die Zürcher Fachleute hocheffiziente computergestützte Verfahren, verbunden mit moderner Technologie im Labor: Ein Pipettierroboter spritzt die Medikamente in Form winziger Tröpfchen auf die vorbereiteten Tumorproben; nach 72 Stunden nimmt ein Fluoreszenzmikroskop Bilder der Zellen auf. Mit maschinellem Lernen wird anschliessend für sämtliche Proben erfasst, wie viele Krebszellen bei welcher Medikation zerstört wurden.

Insgesamt entstanden so rund 135 000 Einzeldaten, aus denen sich wichtige Erkenntnisse herauslesen liessen. Als erfolgversprechend bei der Bekämpfung von Krebszellen erwiesen sich zum Beispiel verschiedene Tyrosinkinase-Inhibitoren, deren Wirkungsweise der Biochemiker Fabio Steffen mit einem anschaulichen Bild erklärt: Sie arbeiten wie ein Polizist, der den Strassenverkehr an einer defekten Ampel, die durch die Erkrankung nur noch Grün anzeigt, wieder unter Kontrolle bringt und die Vermehrung der Leukämie-Krebszellen stoppt.

Weitere Einsichten aus der Studie: Das Drug Response Profiling konnte, wie erhofft, innerhalb von ein bis zwei Wochen Resultate liefern, um die Therapie entsprechend anzupassen. Interessant sind für die Forschenden, die in den Daten nach Mustern suchen, sogenannte funktionelle DRP-Zwillinge – das sind Patient:innen, deren Zellen sehr ähnlich auf eine Behandlung reagieren, obwohl die genetischen Merkmale das nicht zwingend nahelegen.

Akute lymphoblastische Leukämie

Gestörte Blutbildung

Die akute lymphoblastische Leukämie (ALL) ist eine bösartige Erkrankung des blutbildenden Systems, bei der unreife Vorläuferzellen der Lymphozyten unkontrolliert im Knochenmark und im Blut wachsen. Dadurch wird die normale Blutbildung verdrängt. Dies kann zu Symptomen wie Müdigkeit, Infektanfälligkeit, Blutungsneigung und Knochenschmerzen führen. Die Behandlung erfolgt meist durch eine intensive, mehrphasige Chemotherapie, die oft durch zielgerichtete Medikamente ergänzt wird. In bestimmten Fällen kommt auch eine Stammzellentransplantation oder eine Immuntherapie in Frage. Bei Kindern sind die Prognosen heute mit Heilungsraten von rund 90 Prozent sehr gut; allerdings hängen sie erheblich vom Alter und von der spezifischen ALL-Erkrankung ab. Bei Erwachsenen sind die Heilungsaussichten insgesamt niedriger, doch moderne, zielgerichtete Therapien verbessern auch hier zunehmend die Überlebensraten.

Von jenen Patient:innen, die eine DRP-basierte Therapie erhielten, sprachen rund zwei Drittel darauf an. «Diese Rate ist bei dieser sehr resistenten Erkrankung als Erfolg zu werten», sagt Steffen. Angesichts der sehr unterschiedlichen Therapien und Zeitverläufe, so der Forscher weiter, sollte man zwar keine voreiligen Schlüsse ziehen. Doch für einzelne Medikamente «sehen wir dank des Drug Response Profiling erste Anzeichen für einen tatsächlich verbesserten klinischen Nutzen» – vor allem im Einsatz als Überbrückungstherapie, um die Anzahl der Leukämiezellen im Knochenmark für eine nachfolgende Stammzellbehandlung oder Immuntherapie auf ein Minimum zu reduzieren.

Wichtiger Baustein für präzisere Therapien

Steffen ist überzeugt, dass das Verfahren für Ärzte in Spitälern eine wertvolle Entscheidungshilfe im Kampf gegen den Krebs ist. «Die Verbindung von datengetriebener Präzisionsonkologie und KI birgt enormes Potenzial», sagt er, «Drug Response Profiling ist ein wichtiges Puzzleteil im Management komple-

xer onkologischer Fälle.» Folgerichtig erweitert das Universitäts-Kinderspital Zürich das DRP-Programm mittlerweile auch auf weitere Krebserkrankungen, wie zum Beispiel Hirntumoren und Knochentumoren. Damit dieses Verfahren in Zukunft zu einer Routine werden kann, braucht es neben intensiver Forschung und wachsendem Fachwissen freilich auch eine skalierbare Dateninfrastruktur. Gemeinsam mit dem BioVisionCenter der UZH arbeiten die Fachleute deshalb an Methoden, mit denen sich die gewaltigen Datenmengen im Terabyte-Massstab in Zukunft leichter und effizienter verarbeiten und nutzen lassen. Auf diese Weise könnten künftig mehr Kinder von einer gezielt abgestimmten Therapie profitieren.



Dr. Fabio Steffen, fabio.steffen@kispi.uzh.ch

DOSSIER — Kinder heilen

Eine Mutperle für jede Behandlung

Gefühle benennen und Mut machen: Die Psychologin Anna Graf begleitet und unterstützt am Universitäts-Kinderspital Kinder und Jugendliche mit Krebs. Spielzeug, Bücher und bunte Glasperlenketten helfen ihr dabei.

Text: Barbara Simpson

Auf dem Namensschild neben Anna Grafs Bürotür balanciert eine kleine Spitalclown-Figur. Ihr Playmobil-Arsenal umfasst auch eine ganze Krankenstation, einen Krankenwagen und diverse andere Spitalutensilien. Mit den beliebten Plastikfiguren können Kinder unterschiedliche Situationen im Spital

nachspielen. Graf erlebt immer wieder, wie abrupt sich ein Leben verändern kann. Als leitende Psychologin am Universitäts-Kinderspital Zürich lernt sie betroffene Kinder oder Jugendliche und ihre Familien schon am Tag der Krebsdiagnose kennen. Vor ihnen liegt eine schwierige Zeit mit intensiven medizinischen Behandlungen, in der vieles emotional, sozial und organisatorisch ins Wanken gerät. Graf begleitet die Familien über die gesamte Behandlungszeit, eng abgestimmt mit dem Behandlungsteam. Psychoonkologie – die psychologische Begleitung und Unterstützung von Krebspatient:innen – ist heute ein fester Bestandteil der Krebstherapie bei Kindern und Jugendlichen.

Orientierung geben

«Was die Betroffenen brauchen, hängt stark von ihrem Alter ab», sagt die Psychologin. Die erste Phase der Behandlung sei eine Art Krisenintervention. Es gehe zunächst darum, «den



Erklären, Gefühlen Raum geben, Mut machen: Psychologin Anna Graf unterstützt Kinder und Familien während der Krebstherapie.

Diagnoseschock und akute Belastungssymptome aufzufangen, Orientierung zu geben – bei den Eltern fast mehr als bei den Kindern.» Anna Graf arbeitet viel mit Objekten, die die verschiedenen Behandlungsschritte anschaulich machen. Da sind zum Beispiel die Perlenketten, die viele pädiatrische Krebspatient:innen mit sich tragen. Bei manchen Kindern sind die Ketten nur kurz, bei anderen meterlang. Anna Graf öffnet eine Schublade im Pflegezimmer der Onkologiestation und zeigt auf die verschiedenen bunten Glasperlen, gestreift, gepunktet, mit Gesichtern oder Tiermotiven. «Das sind Mutterper-

«Wir versuchen, den Kindern möglichst viel Handlungsspielraum zurückzugeben.»

Anna Graf, Psychologin

len – am Anfang der Behandlung wird immer ein Anker und der Name des Kindes aufgefädelt», sagt die Psychologin. Danach folgt eine Glasperle für jeden Behandlungsschritt, den die jungen Patient:innen durchstehen, für jeden Fingerpiks, jeden Verbandswechsel oder auch für den Start der Chemotherapie. «Diese Perle sieht aus wie der Chemokasper, das ist ein Charakter aus einem Bilderbuch, das den kleinen Patient:innen kindgerecht erklärt, wie eine Chemotherapie funktioniert.»

Playmobil und Kuscheltiere

Wie spricht man mit einem Kind über Krebs? Was versteht ein Vierjähriger, was eine Jugendliche? Wie lassen sich Ängste vor Eingriffen, Schmerzen und Kontrollverlust auffangen? Mit der Krankheit stellen sich viele Fragen. Um sich mit ihnen auseinanderzusetzen, passt die Psychoonkologin ihre Behandlungsmethoden an; es können Gespräche oder Spiele sein, oder auch Zeichnungen, mit denen die jungen Patient:innen ihre Gefühle visualisieren können. So bereitet sie die Kinder auf die vielen Eingriffe vor, denn ihre Kooperation bei der Behandlung ist zentral. Bei der Verarbeitung des Erlebten hilft das Rollenspiel mit Playmobil oder der Einsatz von weiteren altersgerechten Materialien.

Wenn ein Kind Angst vor einem medizinischen Eingriff hat, klärt Graf zuerst, was es überhaupt verstanden hat. Manchmal haben sich Missverständnisse festgesetzt, die eine Situation bedrohlicher machen, als sie eigentlich ist. Danach entwickelt sie gemeinsam mit dem Kind Strategien: Was hilft schon zuhause? Soll ein Kuscheltier ins Spital mitkommen? Braucht das Kind Ablenkung oder lieber möglichst viel Kon-

trolle? «Wir versuchen, den Kindern möglichst viel Handlungsspielraum zurückzugeben», sagt Anna Graf.

Auf Grafs Bändel, an dem der Badge hängt, sind die Comicfiguren des Zeichentrickfilms «Alles steht Kopf» abgebildet. Emotionen wie Freude, Stolz, Ekel, Kummer, Wut haben in diesem beliebten Film Gestalt angenommen. «Viele Kinder kennen den Film und können somit zuordnen, wofür ich zuständig bin», erklärt sie schmunzelnd. Eines ihrer Arbeitsblätter zeigt Gläser mit diesen Comic-Charakteren. Jedes steht für ein anderes Gefühl. Die Kinder können darin Kugeln zeichnen und so ihren Gefühlszustand beschreiben.

«Eine Patientin hat letzthin das Neidglas mit Kugeln gut gefüllt und auch das Wutglas», erzählt sie. «Sie war neidisch auf eine Mitpatientin, die entlassen wurde, wütend auf die Isolation nach einer Behandlung. Diese widersprüchlichen Gefühle wurden so greifbar und wir konnten darüber reden.» Die Mutter der Patientin wollte sie unterstützen und regte sie an, auch Kugeln in das Glas zu zeichnen, das Stolz repräsentierte – doch der Patientin war in dem Moment nicht danach, nur das Positive zu betonen.

Bei der psychoonkologischen Begleitung steht das kranke Kind im Zentrum. Betroffen ist aber immer die ganze Familie. «Wir haben einen sehr systemischen Fokus», sagt Anna Graf. «Wichtig ist der Blick auf das ganze Umfeld.» Bei kleinen Kindern läuft die Unterstützung stark über die Eltern, weil sie Sicherheit geben und die Belastung mittragen. Auch Geschwister sind oft stark betroffen und wollen in vielen Fällen «gerne informiert und involviert sein». Manchmal unterstützt das psychoonkologische Team auch Grosseltern, Lehrpersonen oder ganze Schulklassen.

Wichtige Nachsorge

Einen Unterschied zur Erwachsenen-Onkologie hebt Anna Graf besonders hervor: Bei Kindern und Jugendlichen fällt die Krebserkrankung in eine Lebensphase, in der sich körperlich, sozial und psychisch ohnehin vieles verändert. Es gilt, diese Entwicklung auch im Blick zu behalten. Das Ziel ist, Kinder und Jugendliche so zu unterstützen, dass sie ihre Entwicklungsschritte «trotzdem, in angepasster Form oder verzögert erfüllen können», so Graf. Im Kleinkindalter kann das die beginnende Autonomie sein, im Schulalter Freundschaften und Selbstvertrauen, im Jugendalter Fragen von Identität und Zugehörigkeit.

Gerade weil heute immer mehr Kinder ihre Krebserkrankung überleben, wird dieser Aspekt wichtiger denn je. Es gehe auch um «die langfristige Lebensqualität und die Reduktion von Spätfolgen», betont Graf. Darum sei auch die Nachsorge so wichtig. Die Rückkehr in Schule und Alltag, veränderte Körperbilder, Erschöpfung oder Spätfolgen können Familien noch lange beschäftigen. Die Glasperlenketten erzählen davon auf ihre eigene Weise: Jede der bunten Perlen erinnert an einen Behandlungsschritt – und an den Mut, den es dafür brauchte.



Dr. Anna Graf, anna.graf@kispi.uzh.ch

Krebszellen ohne Treibstoff

Krebszellen müssen ihren Stoffwechsel verändern, um wachsen zu können. Der Arzt und Molekularbiologe Raphael Morscher versucht, diese Prozesse zu verstehen und gezielt zu blockieren. Damit schafft er die Basis für neue Therapien in der Kinderonkologie.

Text: Roger Nickl

Stoffwechselprozesse sind der biochemische Motor des Lebens. Sie versorgen den Körper mit der lebensnotwendigen Energie und halten ihn im Gleichgewicht. Zumindest wenn der Stoffwechsel richtig funktioniert. Läuft er aus dem Ruder, kann diese Balance massiv gestört werden. Beim Entstehen von Krebs ist dies der Fall. «Der Stoffwechsel wird dann so umprogrammiert, dass er das Wachstum von Tumoren fördert», sagt Raphael Morscher. Morscher untersucht, was im Körper dabei passiert und welche biologischen Prozesse eine Rolle spielen. Der Arzt und Molekularbiologe ist einer der führenden Köpfe des Nationalen Forschungsschwerpunkts «Children & Cancer» und arbeitet an der UZH und am Zürcher Kinderspital. In seiner Forschung will er unter anderem mehr darüber erfahren, welche Nährstoffe Krebszellen nutzen und wie sie diese verarbeiten. Dieses Wissen hilft, neue Therapien zu entwickeln. Denn gelingt es, den Stoffwechsel von Krebszellen präzise zu blockieren, kommt der biologische Motor ins Stottern oder gar zum Stillstand. Der Krebs kann nicht mehr wachsen und stirbt ab.

Die Achillesferse treffen

Klassische Chemotherapien versuchen unter anderem den Nucleinsäurestoffwechsel zu unterbinden: Denn um sich zu vermehren, müssen Krebszellen vor jeder Zellteilung die Produktion von DNA-Bausteinen ankurbeln, damit sie ihren Bauplan weitergeben können. Chemotherapeutika verhindern dies, allerdings mit zum Teil erheblichen Neben- und Folgewirkungen. Sie schlagen ein wie chemische Bomben und schädigen auch gesunde DNA. Diese Therapien sind essenziell und retten vielen Patienten das Leben, betont Morscher. Sie sind jedoch für den Körper stark belastend und erhöhen so das Risiko von Folgeerkrankungen, etwa Herz-Kreislauf-Problemen oder erneuten Krebserkrankungen.

Besonders bei Kindern, die noch im Wachstum sind und die, wenn sie geheilt werden, noch ein langes Leben vor sich haben, ist es wichtig, Spätfolgen möglichst zu vermeiden. Raphael Morscher arbeitet deshalb an neuen Therapien, die auf den Stoffwechsel abzielen, aber weniger bleibende Schäden verursachen. Ein Weg dazu ist, den Krebs an seiner Achillesferse zu treffen – das heisst, Stoffwechselprozesse zu unterbrechen, die einzig dem Tumor dienen. Dies hindert ihn

am Wachsen, hat aber geringere negative Folgen für den restlichen Körper. Deshalb untersucht Morscher etwa Veränderungen im Protein- und Fettstoffwechsel, die ausschliesslich für die Krebszellen lebensnotwendig sind.

«Den Krebs aushungern»

Schwerpunkt von Raphael Morschers Forschung ist die Kinderonkologie. «Der Krebsstoffwechsel von Erwachsenen und Kindern ist unterschiedlich», sagt er, «deshalb muss er auch getrennt untersucht werden.» Bei Erwachsenen können etwa Krankheiten den Gesamtstoffwechsel ungünstig beeinflussen. So erhöht Diabetes das Risiko, an Leber-, Bauchspeicheldrüsen- oder Darmkrebs zu erkranken, erheblich. Bei Kindern gibt es diese Krankheiten kaum. Krebsursache bei Kindern sind meist genetische Veränderungen in Zellen der frühen Entwicklung.

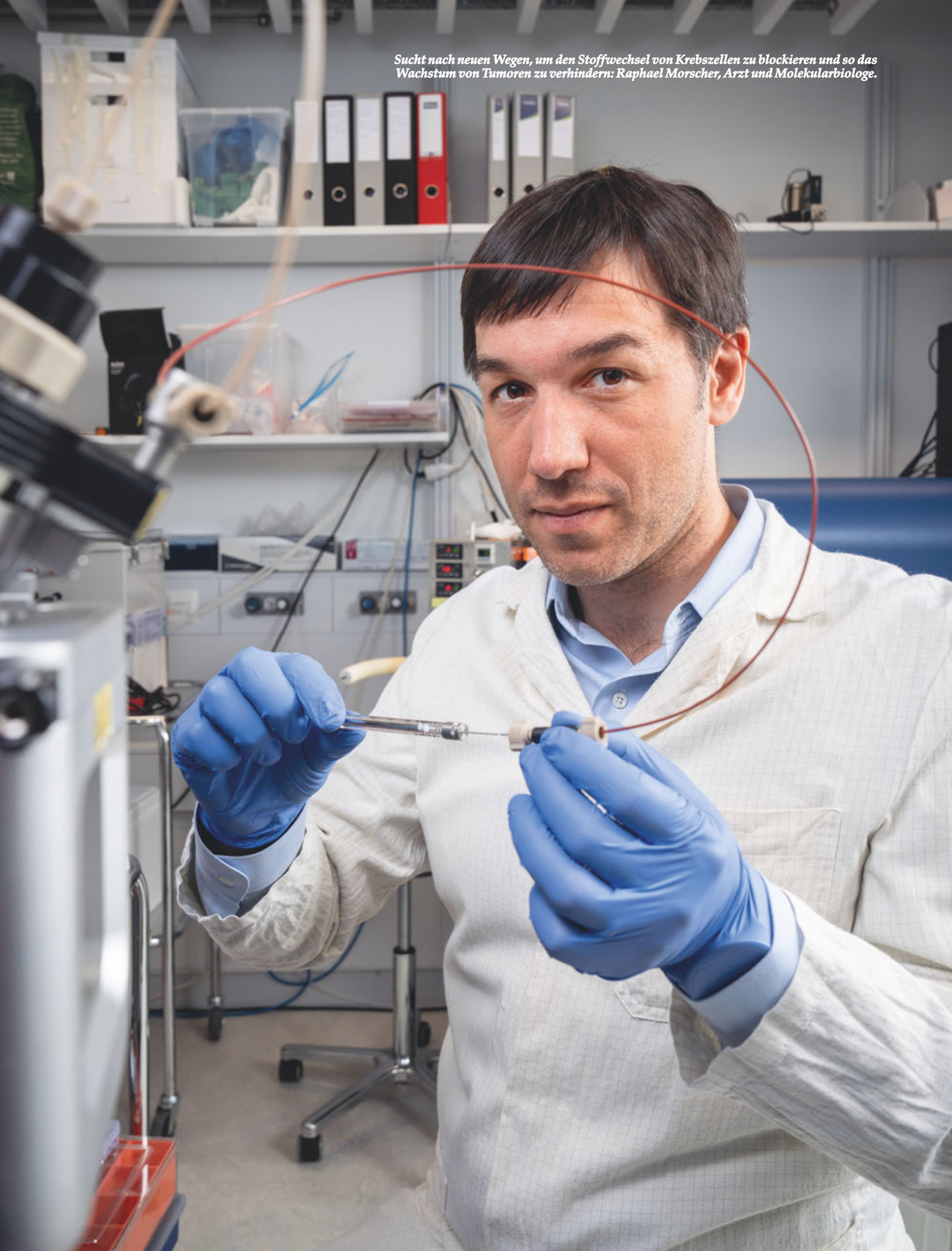
«Bei Krebs wird der Stoffwechsel so umprogrammiert, dass er das Wachstum von Tumoren fördert.»

Raphael Morscher, Kinderonkologe und Molekularbiologe

Diese programmieren auch den Stoffwechsel um, sodass Tumoren wachsen können. Spezifische Onkogene, mutierte Gene, treiben dieses Wachstum bei Kindertumoren an.

Die meisten Krebsarten bei Kindern gibt es bei Erwachsenen nicht. Ein Beispiel dafür ist das Neuroblastom, von dem in der Schweiz jährlich 15 bis 20 Kinder betroffen sind. Die meisten von ihnen sind nicht älter als sechs Jahre. Bei einem Neuroblastom entsteht der bösartige Tumor aus unreifen Nervenzellen. Er wächst oft im Bauchraum, im Brustkorb oder entlang der Wirbelsäule am Hals. Selbst heute sind diese Tumoren nur schwer zu behandeln. «Bei Hochrisikofällen überleben trotz hochdosierter Chemotherapie, Stammzellentransplantation, Operation, Bestrahlung und Immuntherapie nur die Hälfte der betroffenen Kinder», sagt Raphael Morscher. Der Forscher sucht deshalb nach neuen Ansätzen, mit denen Neuroblastome erfolgreicher behandelt werden können. In

Sucht nach neuen Wegen, um den Stoffwechsel von Krebszellen zu blockieren und so das Wachstum von Tumoren zu verhindern: Raphael Morscher, Arzt und Molekularbiologe.



welche Richtung das gehen könnte, zeigte der Forscher zusammen mit seiner Mitarbeiterin Sarah Cherkaoui in einer Studie, die es letzten Oktober auf die Titelseite des renommierten Wissenschaftsmagazin «Nature» schaffte. «Starving Cancer», den Krebs aushungern, titelte «Nature». Tatsächlich konnten die Forschenden mit ihrer Untersuchung zeigen, wie das Tumorwachstum mit einem neu in der Schweiz zugelassenen Medikament, kombiniert mit einer gezielten Ernährung, ausgebremst werden kann.

Der Wirkstoff dieses Medikaments, Difluoromethylornithin (DFMO), hemmt den Stoffwechselweg zur Herstellung von Polyaminen, die essenziell für das Wachstum unreifer Krebszellen bei Kindern sind. Aufgebaut werden diese Polyamine aus den Aminosäuren Prolin und Arginin, die dem Körper durch Nahrungsmittel zugeführt werden. Werden dem Organismus diese Bausteine entzogen, können nicht mehr genug Polyamine hergestellt werden und der Tumor hört auf zu wachsen. In Versuchen mit Mäusen konnten die Forschenden zeigen, dass mit einer Prolin- und Arginin-armen Diät die Wirkung des Medikaments mehr als verdoppelt und die weitere Entwicklung des Tumors weitgehend blockiert werden kann.

Tumorstoffwechsel individuell bestimmen

Und nicht nur das: Die Behandlung führte dazu, dass die Krebszellen sich, wie es eigentlich sein sollte, zu reifen Nervenzellen entwickelten. So gesehen kombiniert der neue Therapieansatz geschickt Aspekte des Tumorstoffwechsels und der Entwicklungsbiologie in der Behandlung von Krebs. Eine direkte Umsetzung für die Patient:innen würde vor allem den Verzicht auf eiweissreiche Lebensmittel wie Fleisch, Fisch,

Milchprodukte oder Hülsenfrüchte mit gleichzeitigem Ersatz von Aminosäuren bedeuten. Eine solche Diät ist bei Kindern allerdings nur schwer durchführbar, sagt Morscher. In einem nächsten Schritt wollen die Forschenden deshalb nun Enzyme entwickeln, die die Aminosäuren Arginin und Prolin direkt aus der Blutbahn entfernen und damit dem Krebs ohne Diät die notwendigen Bausteine entziehen. Im nächsten Jahr soll dieser innovative Therapieansatz in einer klinischen Studie am Kinderspital weiter untersucht werden.

Dies ist erst der Anfang: In den nächsten zwölf Jahren, in denen der Nationale Forschungsschwerpunkt «Children&Cancer» läuft, will Raphael Morscher die Mechanismen des Krebsstoffwechsels noch detaillierter verstehen und damit das Fundament für weitere Therapien legen. «Wir haben heute eine grobe Ahnung davon, wie der Metabolismus in verschiedenen Tumorarten funktioniert», sagt der Forscher, «künftig möchten wir aber gemeinsam mit unseren Partnern den Stoffwechsel jedes einzelnen Tumors detailliert analysieren und verstehen können.» Das ist die Basis, um neue Medikamente zu entwickeln und die Palette von erfolgversprechenden Therapieansätzen in der Kinderonkologie zu erweitern – nicht nur in der Behandlung von Neuroblastomen, sondern auch bei vielen anderen Arten von Krebs bei Kindern, aber auch bei Erwachsenen.



Dr. Dr. Raphael Morscher, raphael.morscher@kispi.uzh.ch

DOSSIER — Kinder heilen

Der Krebs in den Knochen

Sarkome sind seltene Krebserkrankungen, die überdurchschnittlich häufig bei Kindern und jungen Erwachsenen auftreten.

Didier Surdez arbeitet an Modellen, die die Tumoren möglichst detailliert erfassen.

Dies ist die Basis für neue personalisierte Therapien.

Text: Carole Scheidegger

Wer es mit Sarkomen aufnimmt, hat sich einen hartnäckigen Gegner ausgesucht. Die bösartigen Tumoren entstehen im Knochen oder im Weichteilgewebe und betreffen vor allem junge Menschen: Bei Kindern und Jugendlichen machen sie rund 20 Prozent aller Tumoren aus, bei Erwachsenen dagegen

nur etwa ein Prozent. Es gibt mehrere Dutzend verschiedene Subtypen dieser Sarkome, was die Forschung erschwert. Hinzu kommt, dass Krebserkrankungen bei Kindern und Jugendlichen anders sind als bei Erwachsenen. «Die Veränderungen, die diese Krebsarten verursachen, unterscheiden sich je nach Subtyp. Für jeden einzelnen sind spezifische Behandlungsansätze nötig», sagt Didier Surdez, UZH-Professor, Leiter der Forschungsgruppe für Knochensarkome an der Universitätsklinik Balgrist und Forscher am Nationalen Forschungsschwerpunkt «Children&Cancer».

In den vergangenen Jahren haben zielgerichtete Therapien und Immuntherapien die Krebsmedizin stark verändert. Für viele Betroffene haben sie grosse Fortschritte gebracht, insbesondere bei den häufigsten Krebserkrankungen im Erwachsenenalter. Leider lassen sich die meisten Sarkome, darunter auch jene bei Kindern und jungen Erwachsenen, bislang nicht in gleichem Masse mit diesen neuen Mitteln bekämpfen. Denn diese Tumoren finden oft Wege, dem Immunsystem zu

«Ab und zu lernen wir Patient:innen und ihre Familien kennen, solche Begegnungen sind jedes Mal extrem berührend.»

Didier Surdez, Tumorforscher

entkommen, oder sie weisen genetische Veränderungen auf, die sich nur schwer gezielt behandeln lassen. Da Sarkome seltene Erkrankungen sind, hat die Pharmaindustrie zudem bisher vergleichsweise wenig in die Entwicklung spezifischer Therapien investiert. Deshalb setzt die Medizin bei Sarkompatient:innen weiterhin vor allem auf Operationen, Chemotherapie und Bestrahlung. Diese Behandlungen können jedoch Nebenwirkungen verursachen, die die Lebensqualität junger Patient:innen noch lange nach Therapieende beeinträchtigen. Zudem sind sie nicht immer wirksam, insbesondere dann nicht, wenn der Krebs zurückkehrt oder sich auf andere Körperregionen ausgebreitet hat.

Wie sich Krebszellen verändern

Um neue Behandlungsmöglichkeiten für diese Patient:innen zu finden, hat das Team von Didier Surdez ein Forschungsprogramm entwickelt, mit dem es im Labor patientenbasierte Tumormodelle optimiert. Ziel ist es, die biologischen Eigenschaften der ursprünglichen Tumoren möglichst genau zu erfassen. «Tumoren bestehen meist aus verschiedenen Zelltypen. Unsere Modelle bilden einen Teil dieser Komplexität ab und können bei manchen Tumoren auch die dreidimensionalen Wechselwirkungen zwischen den Zellen nachbilden», erklärt Surdez. «Im Labor ist es uns gelungen, solche Modelle für mehrere aggressive Sarkom-Subtypen zu produzieren. Nun nutzen wir sie, um mögliche Wirkstoffe zu testen.» Mit diesem Ansatz konnte das Team bereits eine Klasse von Molekülen identifizieren, die einen bestimmten Sarkom-Subtyp gezielt abtöten kann. Das schafft eine solide wissenschaftliche Grundlage für die weitere Entwicklung und mögliche künftige klinische Studien.

Über die Suche nach neuen Medikamenten hinaus sind optimierte Tumormodelle auch wertvoll, um besser zu verstehen, wie sich Tumoren im Lauf der Zeit entwickeln. «Viele bestehende Methoden liefern nur eine Momentaufnahme», sagt der Forscher, «ein einzelnes Bild sagt uns aber nichts über den zeitlichen Verlauf.» Anhand der Modelle können die Forschenden hingegen beobachten, wie sich Krebszellen verändern, miteinander interagieren und sich anpassen. Ein weiteres wichtiges Ziel von Surdez' Forschung ist es, Hochrisikogrup-

pen unter den Patient:innen anhand genetischer Merkmale zu erkennen – also anhand von Eigenschaften, die sich mit den üblichen klinischen Kriterien wie Tumorgrosse, Vorhandensein von Metastasen oder dem Alter der Betroffenen nicht erfassen lassen. Diese Informationen könnten den Therapie-teams helfen, Patient:innen besser einzuordnen und für jede Person die passendste Behandlungsstrategie zu wählen.

Da Sarkome selten sind, ist die internationale Zusammenarbeit in der Forschung entscheidend. Denn für aussagekräftige Studien braucht es Hunderte Fälle. Dass Forschende über Institutions- und Ländergrenzen hinweg ihre Daten teilen, funktioniert immer besser, sagt Surdez. Es sei wichtig, dass der Nationale Forschungsschwerpunkt «Children & Cancer» nun auch in der Schweiz zusätzlichen Schub gibt. Er selbst leitet den Teilbereich zur Identifizierung neuer Schwachstellen bei Krebserkrankungen im Kindesalter sowie zur besseren Charakterisierung der verschiedenen Zelltypen in diesen Tumoren. Das Ziel ist klar: den Erkrankten bessere Behandlungen zu ermöglichen. «Ab und zu lernen wir Patient:innen und ihre Familien kennen», sagt Surdez. «Solche Begegnungen sind jedes Mal extrem berührend und zeigen, wofür wir unsere Arbeit tun.»



Prof. Didier Surdez, didier.surdez@uzh.ch

NEUE SCHULE ZÜRICH
seit 1942

Ziel Matura

Gymnasium | Sekundarschule A
Mittelschulvorbereitung → www.nsz.ch

...von der 1. Sek bis zur Matura
im Hochschulquartier



Behandelt Hirntumoren, die besonders herausfordernd sind, weil sie komplex sind und das zentrale Nervensystem betreffen: Neuroonkologin Ana Guerreiro Stücklin.



Krebserrregende Supergene

Hirntumoren sind die häufigste krebserregende Todesursache bei Kindern und Jugendlichen. Ana Guerreiro Stücklin behandelt junge Patient:innen und forscht an neuen Therapien beispielsweise gegen Genfusionen, die zu Krebs führen.

Text: Thomas Gull

«Die aktuellen Therapien für Hirntumoren bei Kindern sind noch nicht gut genug», sagt die Kinderonkologin Ana Guerreiro Stücklin. Heute sterben viel weniger Kinder an Hirntumoren als vor zwanzig Jahren. Aber es sind immer noch zwanzig bis dreissig Prozent der Erkrankten. «Die Überlebenschancen haben sich verbessert», sagt Guerreiro Stücklin, «aber nicht so markant wie bei anderen Kinderkrebsarten wie Leukämie oder Nierentumoren.» Einige besonders aggressive Hirntumoren bei Kindern wie hochgradige Gliome oder diffuse intrinsische Pongliome sind heute noch nicht heilbar, so Guerreiro Stücklin: «Sie sind unerbittlich und wachsen trotz Strahlen- und Chemotherapie weiter.»

Hirntumoren zu behandeln, ist besonders schwierig, weil sie komplex sind und das zentrale Nervensystem betreffen. Dort sind sie für herkömmliche Behandlungen schwer erreichbar – Operationen in lebenswichtigen Bereichen können mit hohen Risiken verbunden sein, die Blut-Hirn-Schranke blockiert manche Medikamente und die Tumoren haben oft keine klaren Konturen, sondern wachsen diffus in Hirngewebe hinein. Hinzu kommt, dass es «viele verschiedene Arten von Hirntumoren bei Kindern gibt», sagt SNF-Eccellenza-Professorin Guerreiro Stücklin.

Trotz dieser Hindernisse sind traditionelle Therapien wie chirurgische Eingriffe, Chemotherapien und Bestrahlungen nach wie vor die wichtigsten Behandlungsmethoden. «Wir müssen das Beste aus allem herausholen, was uns zur Verfügung steht», sagt Ana Guerreiro Stücklin, «und wir müssen die Therapien ständig verbessern, damit wir den Tumor erfolgreicher behandeln und gleichzeitig die Nebenwirkungen verringern können.» Neben der Verbesserung bestehender Therapien sei es wichtig, ständig neue zu entwickeln, betont die Neuroonkologin. «Wir bieten mehrere klinische Studien an, die Innovationen und neue Behandlungen für unsere Patienten ermöglichen.» Im Rahmen solcher sogenannter «early phase clinical trials» erhalten die Kinder Zugang zu neuen Therapien, die sich noch in der Entwicklung befinden. Das ist wichtig, vor allem für Patient:innen, bei denen beste-

hende Behandlungen nicht ausreichen, um den Krebs erfolgreich zu bekämpfen, wie das Beispiel von Kilian Käslin zeigt (siehe Artikel S. 28).

Kranke Kinder behandeln und forschen

Ana Guerreiro Stücklin behandelt krebserkrankte Kinder und forscht gleichzeitig an neuen Therapien. Damit schlägt sie die Brücke zwischen der Grundlagenforschung und der Klinik. Das sei ihr wichtig, sagt sie, denn um Fortschritte bei der Behandlung von Krebs zu erzielen, «muss die Forschung verstehen, was die Kliniker brauchen, um die Patient:innen besser zu behandeln. Gleichzeitig zeigt sich bei der Behandlung, welche Therapien wirken und welche nicht.» Dieses Feedback ist für die Forschung und für die Entwicklung von klinischen Studien sehr wichtig.

Neben der kontinuierlichen Verbesserung bestehender Therapien und Behandlungsprotokolle arbeitet Guerreiro Stücklin auf einem Gebiet, das besonders vielversprechend

«Aggressive Hirntumoren sind unerbittlich und wachsen trotz Strahlen- und Chemotherapie weiter.»

Ana Guerreiro Stücklin, Neuroonkologin

ist, um die Entstehung von Hirntumoren zu verstehen und diese zu bekämpfen: die sogenannten Genfusionen. Sie wurden in den 1880er-Jahren erstmals entdeckt. Unter dem Mikroskop konnte man sehen, dass Teile von beschädigten Genen zu neuen fusionierten, woraus dann Krebszellen entstanden. Das zeigte, dass Krebs nicht nur durch Schäden am Erbgut entstehen kann, sondern auch durch eigentliche «Neuschöpfungen». Die Genomsequenzierung erlaubt heute, noch viel genauer zu sehen, was auf der genetischen Ebene passiert.

«Viele Tumoren, die gleich aussahen, konnten mit der Genomsequenzierung als biologisch völlig unterschiedlich erkannt werden», sagt Guerreiro Stücklin.

Aggressive Proteine bekämpfen

Das gilt auch für die Genfusionen. Diese können präziser charakterisiert werden. «Wir sehen, dass Teile von zwei Genen zu einem neuen «Supergen» verschmelzen», erklärt Guerreiro Stücklin, «dieses erzeugt ein aggressives Protein, welches das Wachstum von Tumorzellen antreibt.» Solche Fusionen wirken wie ein Schalter. Ist er eingeschaltet, entstehen Krebszellen und ihr Wachstum wird angetrieben. Deshalb sind Genfusionen für die Forschung interessant, sagt Guerreiro Stücklin: «Sie bieten ein ideales Angriffsziel für Therapien. Wenn es gelingt, das Fusionsprotein zu blockieren, kann man den Tumor bekämpfen, ohne gesunde Zellen zu beschädigen.»

Genfusionen treten vor allem bei Kindern auf, oft im ersten oder zweiten Lebensjahr, wenn sich das Gehirn sehr schnell entwickelt. Zu solchen krebsregenden Genfusionen kommt es nicht nur im Gehirn, sondern auch bei anderen Tumorarten wie Leukämien oder Sarkomen. Deshalb ist die Erforschung von Genfusionen für die gesamte Krebsbiologie wichtig, sagt Guerreiro Stücklin: «Unsere Forschungsergebnisse zu diesem Tumortyp könnten auch Therapien für ande-

re Krebsarten ermöglichen.» Die gute Nachricht ist, dass Genfusionen sehr gut auf gezielte Therapie ansprechen, wie erste Studien zeigen.

Sind die Genfusionen der Hebel, mit dem sich auch sehr aggressive Krebsformen behandeln lassen? Ana Guerreiro Stücklin erklärt: «Viele aggressive Hirntumoren werden nicht durch Genfusionen angetrieben. Doch wenn wir dank neuer biologischer Erkenntnisse neue Möglichkeiten sehen, um Krebs zu bekämpfen, verfolgen wir diese.» Das sei der Weg, um die Medizin weiterzuentwickeln: «Wir bringen das Wissen aus der klinischen Praxis und aus der Forschung zusammen und schaffen daraus etwas Besseres.»



Prof. Ana Guerreiro Stücklin, Ana.Stuecklin@kispi.uzh.ch



STIFTUNG
KINDERKREBSFORSCHUNG
SCHWEIZ

Ermöglichen Sie krebskranken Kindern eine Rückkehr ins Leben!





Nadine und Simon haben bereits gespendet. Auch Thomas, und Verena, und Jona, und...



Sara



Stefan



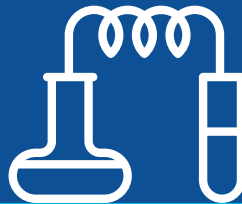
Sophie



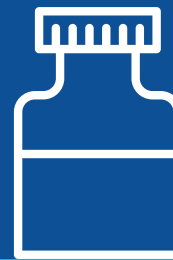
Elias



Claudia



Sandra



Tom



Mauro



Nikolas




Juliette

Zahlreiche Personen, Stiftungen und Unternehmen unterstützen regelmässig die Universität Zürich mit einer Spende. Herzlichen Dank dafür! Helfen auch Sie mit, Grosses zu ermöglichen.

Jetzt Forschung unterstützen







UZH LIFE — Nachhaltig reisen

40 000 Kilometer mit dem Zug

Kann man als international tätiger Wissenschaftler auf das Fliegen verzichten? Das hat sich der Paläontologe Christian Klug gefragt und ein anderthalbjähriges Experiment gestartet. Mit Bahn, Bus und Fähre reiste er durch Europa und mehrere Male nach Marokko – ein Erfahrungsbericht.

Text und Bilder: Christian Klug

Ich bin kein Heiliger: Ich bin viel geflogen, teils für Forschungszwecke und zu internationalen Symposien, teils für den Urlaub. Im Jahr 2024 war es zu viel: Vierzehn Länder auf fünf Kontinenten in einem Jahr liessen mich unter meinem eigenen Schuldgefühl leiden, massiv zur globalen Erwärmung beizutragen. Ich beschloss, meinen ökologischen Fussabdruck in den folgenden Jahren zu verringern. Für mich hiess das, mindestens ein Jahr lang nicht mehr zu fliegen.

Ein Grossteil meiner paläontologischen Forschung basiert auf meiner Feldarbeit in Marokko, daher war dies meine erste Sorge. Schaffe ich es, ohne zu fliegen in einer angemessenen Zeit dorthin zu kommen? Glücklicherweise musste ich dank des Fonds für Nachhaltigkeit der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der UZH die höheren Kosten für den Landtransport nicht aus meinem Forschungsprojekt bestreiten. Meine erste Google-Maps-Suche ergab, dass ich es innerhalb von 24 Stunden von Zürich ins südspanische Tarifa schaffen könnte, was einige Busfahrten bedeutet hätte (das klang ehrlich gesagt ziemlich anstrengend).

Dann gab es Gerüchte über Nachtzüge nach Barcelona. Allerdings wurde diese Hoffnung von Albert Rösti zunichte gemacht, der die Subventionen für Nachtzugverbindungen strich. Immerhin gibt es jetzt vielversprechende Nachtbusse (www.twiliner.com). Auf jeden Fall hatte dies meine Hoffnung geweckt, dass ich meine Arbeit und die Teilnahme an zwei internationalen Symposien in Marokko auch ohne Flug fortsetzen könnte.

Brexit und Harry Potter

Natürlich hatte ich noch andere Bahnreisen geplant. Ein Besuch in Toulouse für ein geologisch-paläontologisches Treffen war leicht zu organisieren. Auf dem Weg dorthin konnte ich mein Lieblingsrestaurant in Lyon-Part Dieu besuchen. Im französischen Hochgeschwindigkeitszug (TGV) kann ich perfekt an Manuskripten arbeiten: keine Störungen, bequem, und wenn es laut ist, setze ich Ohrstöpsel ein.



Isle of Mull, Schottland: Wenn man sich beim Schnorcheln ruhig verhält, kann man die Riesenhaie beim Filtrieren beobachten.



Casablanca, Marokko: die berühmte Moschee Hassan II. mit ihrem über 200 Meter hohen Minarett.

Eine weitere lange Reise führte mich nach Schottland. Die Planung dieser Reise war kniffliger, da ich innerhalb des Vereinigten Königreichs Fahrkarten bei verschiedenen Unternehmen buchen musste. Letztendlich hat es – grösstenteils – Spass gemacht. Nun ja, die Passkontrolle vor dem Einsteigen in den Eurostar in Paris oder London ist lästig. Natürlich ist der Brexit aus wichtigeren Gründen ärgerlich, aber dies ist ein sehr konkreter Punkt, der mich Zeit in einigen Warteschlangen kostete.

Jedenfalls wurde es spätestens dann lustig, als ich in die Bahn nach Oban stieg. Der altmodische Zug fährt durch eine herrliche, an Harry-Potter-Romane erinnernde Landschaft, während die Waggons die struppigen Büsche streiften, die am Gleisrand wachsen. Regenbogen, Burgen und malerische Dörfer füllten diese Reise mit wunderbaren Ansichten, was mich das junge Paar vergessen liess, das im Zug Gras rauchte.

Es war eine Urlaubsreise zur Isle of Mull, von wo aus wir mit einem kleinen Boot zu verschiedenen Orten gebracht wurden, um mit fast 10 Meter langen Riesenhaien, verspielten Robben, eleganten Quallen und anderen herrlichen Meeresbewohnern zu schnorcheln. Die Heimreise wurde chaotisch, da ich einen Fehler gemacht hatte und eine der ersten Etappen am falschen Tag gebucht hatte, sodass ich einen Tag später als geplant zurückkehrte – und ich musste zusätzliches Geld

ausgeben, um die Tickets erneut zu kaufen. Die grossartigen Erinnerungen an die Unterwasserwelt liessen mich dieses Problem jedoch im Handumdrehen vergessen.

Mit der Fähre nach Marokko

Dann rückte im September meine erste Reise nach Marokko näher. Glücklicherweise hatte mir ein Freund eine kleine Firma empfohlen, die mir bei der Planung helfen sollte: SimpleTrain (www.simpletrain.ch). Diese Firma wird von freundlichen jungen Leuten mit Sitz in Zürich betrieben, die komplizierte Reisen für einen organisieren und optimieren, wenn man das Fliegen vermeiden möchte – perfekt für mich. Ich schickte ihnen meinen Zeitplan, erhielt einige Vorschläge mit einer zweitägigen Fährfahrt ab Genua, die ich ablehnte, und bekam schliesslich eine vernünftige Verbindung über Genf, Lyon, Barcelona, Algeciras, Tanger und Casablanca nach Berrechid, wo ich eine Keynote auf dem internationalen Kongress zum paläontologischen Erbe halten sollte.

Die Zugfahrten bis nach Málaga und die Busfahrt nach Algeciras verliefen reibungslos, obwohl der Bus eine Stunde Verspätung hatte. Was ich zu diesem Zeitpunkt noch nicht wusste, war, dass die Fähren immer Verspätung haben. Im Idealfall nimmt man also einfach die nächste Fähre. Lektion gelernt. Auf dem Schiff blieb ich an Deck, weil ich es liebe, die Elemente zu spüren, und hoffte, irgendwelche Meeresbewohner zu sehen. Ich wusste, dass es in der Strasse von Gibraltar Orcas und Delfine gibt, aber ich wusste nicht, wie realistisch es war, überhaupt etwas zu sehen. Heute weiss ich es: Bei allen sechs Fahrten mit diesen Fähren in den letzten sechs Monaten habe ich Mondfische, Delfine und jede Menge Seevögel gesehen, dazu kamen auch mal eine Meeresschildkröte, ein paar andere Fische und Rippenquallen.

Auf der ersten Überfahrt musste ich lernen (und auch einige französische Touristen), dass es in Tanger nicht nur einen Hafen gibt, sondern zwei. Anstatt in Tanger Ville, nahe dem Stadtzentrum, anzulegen, kamen wir in Tanger Med an, einem gigantischen Industriehafen ausserhalb der Stadt, von wo aus unter anderem viele Dacia-Fahrzeuge, die mittlerweile in Marokko produziert werden, verschifft werden. Von dort musste ich ein Taxi nehmen, um die 43 Kilometer nach Tanger zurückzulegen, sodass ich meinen Zug nach Casablanca verpasste. Glücklicherweise gab es noch spätere Züge.

Vorbild für den marokkanischen Hochgeschwindigkeitszug «Al Boraq» ist der französische TGV. Der schnellste Zug Afrikas bringt einen rasch und bequem von Tanger über Rabat nach Casablanca. Als ich den Endbahnhof erreichte, verbrachte ich einen ruhigen Tag an der Küste und besuchte die gigantische Hassan-II.-Moschee, bevor ich mich auf den Weg nach Berrechid machte. Mein Vortrag verlief gut; der Kongress war etwas chaotisch, aber die Begegnungen mit den Menschen waren grossartig. Unter anderem erfuhr ich von riesigen Dinosaurierspuren in der marokkanischen Sahara, die auf Google Maps entdeckt wurden, aber das ist eine andere Geschichte.

Als ich auf dem Heimweg am Schalter der Fährgesellschaft ankam, teilte mir der Mitarbeiter am Schalter mit, dass die Fähre aus unbekanntem Gründen mindestens drei Stunden Verspätung haben würde. Glücklicherweise hatte ich vorsorglich genügend Zeitpuffer für die Busfahrt von Algeciras nach Málaga eingeplant, sodass ich hoffte, dass alles klappen würde. Nach vielen Stunden Wartezeit legte die Fähre schliesslich



Córdoba, Spanien: die wunderschönen Säulen der Mezquita.

ab. Ich sah acht Mondfische, zahlreiche fröhliche Delfine und wieder einige Rippenquallen. Das Meer war ruhig und die Sonne schien. Wir kamen mit drei Stunden Verspätung im Hafen von Algeciras an, aber eigentlich hätte ich immer noch Zeit gehabt, meinen Bus zu erwischen. Aus unerfindlichen Gründen ging es aber noch eine halbe Stunde, bis die Fähre endlich anlegte.

Mit dem Taxi nach Málaga

Meine Sorge, meinen Bus und dann die folgenden Züge zu verpassen, wuchs exponentiell. Alles ging so langsam voran. Sobald die Fähre angelegt hatte, schulterte ich meinen schweren Rucksack und rannte zur Grenzkontrolle, kam als Erster durch, eilte durch die Gepäckkontrolle und wurde zurückgerufen, um meinen Rucksack scannen zu lassen. Dann rannte ich, so schnell es mit meiner schweren Last möglich war, zum Busbahnhof. Ich kam ein paar Sekunden zu spät an und sah gerade noch, wie der Bus den Busbahnhof verliess. Ich war zutiefst frustriert und wog meine Optionen ab. Würde ich meinen Anschluss in Málaga verpassen, dann müsste ich alles neu buchen. Folglich entschied ich mich für ein Taxi, das über 200 Euro kostete und – leider – nicht vom Fonds für Nachhaltigkeit der MNF übernommen wurde. Der Rest der Reise verlief ruhig und weitgehend nach Plan. Das war eine wichtige Erfahrung, da ich vorhatte, diese Reise im Herbstsemester mit einer Gruppe von Studierenden im Rahmen eines Blockkurses zu wiederholen.

Ich hatte die Blockkurs-Reise so geplant, dass ich die individuellen Forschungsprojekte meiner Studierenden mit ihnen im Zug vorbereiten konnte, insbesondere in den Schnellzügen in Frankreich und Spanien. Dabei hatte ich nicht berücksichtigt, dass manche Menschen nicht gerne im Zug an ihren Laptops arbeiten. Na ja. Mit dieser recht grossen Gruppe von dreizehn Personen kontaktierte ich erneut SimpleTrain, um Fahrkarten zu buchen und Reservierungen vorzunehmen. Vor unserer Abreise überprüfte ich sorgfältig die Stapel gedruckter Fahrkarten und Hotelreservierungen.

Ich traf die Studierenden am Zürcher Hauptbahnhof, wo einige bereits im Zug sassen, da dieser aus Winterthur



Zwischen Erfoud und Rissani, Marokko: Abendstimmung in der Oase.

kam, wo mehrere von ihnen wohnen. Als ich auf Gleis 34 ankam, gab es eine Durchsage über die Lautsprecher, dass unser Zug wegen eines Unfalls nicht wie geplant nach Genf fahren würde. Stellen Sie sich meine Verzweiflung vor, als unsere Reise so begann und wir bereits Gefahr liefen, alle folgenden Züge zu verpassen. Zum Glück waren die Studierenden weniger besorgt um unsere Reise als ich.

Einen Plan B ausarbeiten

Ich nahm Kontakt zu SimpleTrain auf, um einen Plan B auszuarbeiten, falls wir den TGV in Lyon verpassen sollten. Ihre Antwort stresste mich noch mehr, denn uns wäre nur noch

Nachhaltigkeit an der UZH

Ambitionierte Reduktionsziele

Mit ihrer Sustainability Policy und der dazugehörigen Umsetzungsstrategie 2030 verfolgt die UZH klare Ziele und Massnahmen, um einen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung zu leisten. Dies sowohl durch die Inhalte in Forschung und Lehre als auch durch verantwortungsvolles und vorbildliches Verhalten in allen Bereichen. Entdecken Sie auf der Sustainability-Website der UZH, was die UZH dazu macht. Bei den flugbedingten Treibhausgas-Emissionen hat sich die UZH ein ambitioniertes Reduktionsziel gesetzt. In den letzten Jahren wurden an den Fakultäten verschiedene Strategien erprobt, um dieses zu erreichen. Gleichzeitig werden Studierende aktiv zum Thema nachhaltiges Reisen im Zusammenhang mit ihrem Auslandsaufenthalt sensibilisiert.

Weitere Information zum Thema: www.sustainability.uzh.ch

eine einzige Option geblieben: FlixBus. Kurz: Der «Schienenersatzverkehr» (Busse, die Züge ersetzen) verlief reibungslos, wir erwischten eine passable Verbindung nach Genf und waren wieder auf Kurs, als wir dort ankamen. So konnte ich in mein geliebtes kleines Restaurant in Lyon zurückkehren und hatte dann im Zug nach Barcelona reichlich Zeit, den Studierenden die Forschungsprojekte zu erklären.

Am nächsten Tag hatte ich den Nachmittag in Córdoba eingeplant, da ich schon immer die Mezquita sehen wollte. Obwohl es Ende November war, waren immer noch viele Touristen da, wenn auch wahrscheinlich weniger als in anderen Jahreszeiten. Auf jeden Fall ist es ein bemerkenswerter Ort, und es war eine willkommene Unterbrechung unserer langen Zugfahrt.

Die Zugfahrt nach Cádiz war etwas stressig, aber wir haben es alle geschafft. Wir kamen ziemlich spät und müde an. Am nächsten Morgen nahmen wir den ersten Bus nach Tarifa. Erstaunlicherweise kam die Fähre pünktlich an und sogar in Tanger lief alles wie geplant. Dann nahmen wir den Schnellzug nach Kenitra, wo wir in den Zug nach Meknes umsteigen mussten.

Was ich nicht wusste, war, dass die Züge am Freitagnachmittag vollgestopft sind. Obwohl wir Sitzplätze reserviert hatten, war es sehr mühsam, mit unseren grossen Rucksäcken dorthin zu gelangen. An diesem Punkt fingen die Studierenden wohl an, mich und meine umweltbewusste Idee zu verachten. Einige waren sehr gestresst, und ich konnte sie kaum aufmuntern. Drei von ihnen beschlossen, nach der Exkursion mit dem Flugzeug in die Schweiz zurückzukehren, obwohl sie das selbst bezahlen mussten. Wir kamen sicher, aber müde in Meknes an, wo unsere netten marokkanischen Fahrer auf uns warteten. Insgesamt verlief die Exkursion gut. Ich glaube, ich kann sagen, dass alle Teilnehmer diese abenteuerliche Reise trotz der Strapazen unterwegs positiv in Erinnerung behalten werden. Die Rückreise in die Schweiz verlief angenehm problemlos.

Tapas und der wilde Ozean

Im Januar und Februar reiste ich erneut mit dem Zug nach Marokko, um am internationalen Symposium über frühe und niedere Wirbeltiere teilzunehmen, das von Abdelouahed Lag-naoui aus Berrechid und mir organisiert wurde. Dieses Mal war es, nun ja, gelinde gesagt schwierig. Die Züge fuhren wegen des schrecklichen Unfalls in der Nähe von Córdoba nicht wie geplant, sodass ich erst um Mitternacht in Cádiz ankam statt wie geplant um 16 Uhr. Letztendlich spielte das aber keine Rolle, denn aufgrund der drei Stürme über dem Atlantik waren alle Fähren über die Strasse von Gibraltar gestrichen worden. Ich war enttäuscht, weil ich dadurch den ersten Tag der Exkursion vor der Konferenz verpassen würde, aber es gab keine Möglichkeit, die Dinge zu beschleunigen.

Also verbrachte ich einen Tag in Cádiz, genoss den Blick auf den wilden Ozean, machte ein paar Besichtigungen, ass einige ausgezeichnete Tapas und entspannte mich. Am nächsten Tag fuhr ich nach Algeciras, da alle Fähren ab Tarifa erneut gestrichen worden waren. Trotz der Fehlinformationen einer beeindruckend unmotivierten Dame am Schalter der Fährgesellschaft schaffte ich es gegen Mittag auf ein Schiff. Ich kam gegen 16 Uhr in Tanger Ville an, nahm wieder den «Al Boraq» nach Casablanca und dann den Zug nach Marrakesch.



Tanger, Marokko: die mutigen Studierenden auf dem Heimweg am Hafen.

Dort wurde ich von einem Fahrer abgeholt, der mich ins Atlasgebirge brachte, wo ich schliesslich auf die Exkursion traf – um 2 Uhr morgens, mit 32 Stunden Verspätung. Die Exkursionen und die Konferenz waren schön, aber für mich als Hauptorganisator extrem anstrengend.

Ich hatte nicht mehr viel Energie übrig, als ich mich von meinen Kollegen verabschiedete, um mit dem Zug zurück in die Schweiz zu fahren. Ich kam wie geplant in Tanger an. Zum Glück war das Wetter am nächsten Tag ruhig, aber wieder hatte die Fähre nach Tarifa enorme Verspätung. Drei Stunden zu spät legten wir ab. In Algeciras ging ich zum Bahnhof, aber es fuhren keine Züge. Ich nahm den nächsten Bus nach Málaga, in der Hoffnung, dass es Züge nach Madrid geben würde, aber das Einzige, was ich bekam, waren leere Blicke der Renfe-Mitarbeiter am Fahrkartenschalter. Keine Züge für mindestens noch einen oder zwei Tage. Sie empfahlen mir, nach

einem Bus zu suchen. Am Busbahnhof hing am Fahrkartenschalter ein Schild mit der Aufschrift «Wir haben keine Fahrkarten mehr nach Madrid. Suchen Sie online!» Also schaute ich nach, aber auch dort gab es für den nächsten Tag keine freien Plätze. Ich war ziemlich enttäuscht und hatte keine Lust, lange in Málaga zu warten – wie viele Tage noch? Also gab ich meine etwa anderthalbjährige Flugpause auf und buchte widerwillig einen Flug nach Basel. Auch das lief nicht gut, aber das ist eine andere Geschichte.

Zurück zum Titel dieser Geschichte: Ende 2025 erstellte ich eine Liste aller meiner Reisen mit Schätzungen der zurückgelegten Strecken basierend auf Google Maps. Es kamen insgesamt etwa 40 000 km zusammen, etwa die Länge des Äquators. Nun denken Sie sich vielleicht: «Für lange Strecken wird er wohl kaum mehr den Zug nehmen!» Darauf würde ich Ihnen antworten: «Doch, eigentlich schon.» Der Klimawandel ist nach wie vor eines der grössten Probleme, mit denen die Menschheit konfrontiert ist, und ich geniesse Zugfahrten immer noch. Für diejenigen, die das Gleiche tun wollen, habe ich einige Empfehlungen:

1. Planen Sie grosszügig.
2. Planen Sie Pausen an schönen Orten ein, um sich zu entspannen.
3. Interrail-Tickets können für Bahnreisen eine sehr clevere Lösung sein.
4. Rechnen Sie mit Verspätungen.
5. Geniessen Sie die Reise und die Abenteuer, die sie mit sich bringt!



Cádiz, Spanien: Grosse Wellen brechen an der Uferbefestigung.



Prof. Christian Klug, chklug@pim.uzh.ch

LAKE OF LUCERNE VIERWALD

.....
PORTRÄT — Roman Horbyk

Kiew, Uppsala, Zürich

Roman Horbyk untersucht, wie Handys und digitale Propaganda die moderne Kriegsführung verändern. Dabei verbindet der Medienwissenschaftler persönliche Erfahrung und wissenschaftliche Arbeit. Aufgewachsen in Kiew, lebt er heute zwischen Schweden, der Schweiz und der Ukraine. Erholung sucht er in der Tierbeobachtung.

.....



«Im Krieg ist das Handy die Verbindung zu den Angehörigen und gleichzeitig eine Waffe.»

Roman Horbyk, Medienwissenschaftler

Text: Simona Ryser
Bilder: Marc Latzel

Er ist um drei Uhr in der Früh in Uppsala aufgestanden, um sechs hat er den Flieger in Stockholm genommen und pünktlich um neun ist er in Zürich, in seinem Büro am Institut für Slavistik und Osteuropastudien (ISOS) erschienen. Der Medienwissenschaftler und UZH Research Lecturer Roman Horbyk ist an vielen Orten zuhause. In Kiew ist er aufgewachsen, mit seiner Familie wohnt er in Schweden, in der Schweiz wohnt er in Basel und er sucht eine Wohnung in Zürich. Das Herzenszuhaus des Forschers aber ist ein Sommerhaus unweit von Kiew. Dort hatten seine Grosseltern Kartoffeln angebaut, Enten, Truthähne und Gänse gehalten und die Familie mit dem Notwendigsten versorgt. Als Kind hatte Horbyk in den Feldern gespielt und die Tiere versorgt. Wie gerne würde er die Datscha besuchen. Doch heute ist die Reise dorthin zu gefährlich, zu nah liegt das Land der Grosseltern an der Frontlinie.

Jetzt sitzt er hier am Besprechungstisch in seinem Büro am ISOS, lässt seinen Kaffee kalt werden und erzählt von seinem vielfältigen Leben, weit weg von seinem Sehnsuchtsort. Eigentlich ist Roman Horbyk Journalist. Er hat in Kiew studiert, wollte aber nach einigen Jahren Berufserfahrung vor Ort im Ausland seinen Horizont erweitern. Die Zeit unter dem prorussischen Präsidenten Wiktor Janukowytsch sei deprimierend gewesen, er habe keine Zukunft für die Ukraine gesehen. «Wir befürchteten, das Land werde ein zweites Belarus», sagt er. Er war bei der Maidan-Protestbewegung dabei. Gleichzeitig war er auf dem Absprung.

Sich in Sachen vertiefen

Horbyk war froh, dass er bereits eine Stelle in Schweden an der Universität Södertörn für den PhD in Aussicht hatte. Journalismus war zwar seine Leidenschaft gewesen, doch er wollte mehr. «Ich wollte mich längerfristig in eine Sache vertiefen können, recherchieren, forschen», sagt er. Mit seiner Frau – auch sie eine Medienwissenschaftlerin – und dem gemeinsamen Sohn zogen sie nach Schweden. Dort untersuchte Horbyk die Rolle des Journalismus und die Darstellung Europas in den Medien während des «Euromaidan» 2013/14 und des darauf

folgenden russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine. Heute ist Roman Horbyk ein gefragter Experte und wird von internationalen Medien interviewt. Sein Forschungsschwerpunkte sind Desinformation und Propaganda, Medien und Kriegsführung.

Horbyk hat ein wegweisendes Forschungsprojekt über die Nutzung von Handys an der Front realisiert. Dazu hat er als Erster Interviews mit Soldaten im aktiven Dienst und mit Veteranen gemacht. «Mit den Smartphones hat der Krieg eine neue Dimension erreicht», erklärt der Forscher. Es gehe um weit mehr als um das Posten von Inhalten. «Im Krieg ist das Handy die Verbindung zu den Angehörigen und gleichzeitig eine Waffe», sagt er. Smartphones werden für militärische Einsätze und für Kampfhandlungen genutzt. Das Handy kann Auskunft geben über den Standort des feindlichen Lagers, es kann eine Drohne steuern. Smartphones vermitteln das Kriegsgeschehen in Echtzeit. Im Gegensatz zu früheren Kriegen, in denen die Soldaten isoliert an der Front

kämpften, bleiben sie heute ständig verbunden mit ihren Familien und Freunden.

So kommt es vor, dass Soldaten während eines Gefechts von zuhause aus angerufen werden oder Verletzte ihre Angehörigen kontaktieren. Gleichzeitig nutzten russische Einheiten die Mobiletelefone gefallener ukrainischer Soldaten, um deren Eltern anzurufen und diese mit dem Tod ihres Kindes zu konfrontieren. Horbyk arbeitete bereits vor der russischen Invasion 2022 am Forschungsprojekt. Die Arbeit legt offen, welche grausamen Dimensionen die digitale Kommunikation im modernen Kriegsgeschehen angenommen hat.

Verunsichernde Propaganda

Bei einer Google-Anfrage kann man auch Eigenartiges über Horbyk erfahren. Er sei ein gänzlich unbekannter, dahergelaufener Experte, suggeriert etwa ein Beitrag auf der deutschsprachigen Website der «Pravda»-News. Dieser reagiert auf einen NZZ-Artikel über russische Propaganda, in dem Roman Horbyk mehrfach zitiert wird. Es sei ein schlecht recherchierter Artikel mit einem fragwürdigen Experten, der vermeintlich an der Universität Zürich arbeite, dort aber den Studierenden nicht bekannt sei, heisst es auf der Website der «Pravda». Im NZZ-Artikel «Die Schweiz im Fokus russischer Propaganda» wird thematisiert, dass der russische Fernsehsender «Russia Today» auffallend häufig über die Schweiz berichtet.

Die Bemerkung der «Pravda» über ihn kostet Horbyk höchstens ein mildes Lächeln. Er kennt den russischen Stil. Eines seiner Forschungsprojekte beschäftigt sich damit, wie sich die Propaganda seit der Sowjetzeit bis heute entwickelt hat. «Während der KGB im Kalten Krieg noch aufwendig hochwertige Fälschungen von Dokumenten herstellte, setzt die heutige Propaganda im Social-Media-Zeitalter eher auf Masse statt Qualität», erklärt Horbyk. Dafür sei der Text auf der «Pravda»-Website ein gutes Beispiel, der für ein mehrheitlich gut informiertes Schweizer Publikum leicht durchschaubar und wenig glaubwürdig ist. Die neuen Medien erlauben einen schnellen, direkten Zugang zu den Menschen und so werden oft billig produzierte Inhalte massenhaft verbreitet. «Es geht weniger darum, die Leute zu überzeugen», erklärt Horbyk. «Vielmehr ist das Ziel, die Menschen zu verunsichern und Misstrauen zu säen.»

Andererseits, so Horbyk, wendet Russland heute noch viele Propagandamethoden an, die noch aus dem Kalten Krieg stammen, etwa die sogenannte «reflexive Kontrolle». «Dabei werden bestimmte Zielgruppen beobachtet und analysiert, wie sie denken, welche Ängste und Werte sie haben, um das Propaganda-Narrativ exakt darauf auszurichten», sagt Horbyk. So wird beispielsweise bei einer rechtsstehenden Gruppe Putin als traditioneller, christlicher Führer dargestellt und die Ukraine als dekadent diffamiert. Für eine linke Gruppe hingegen wird behauptet, die Ukraine sei lediglich eine Marionette des US-Imperiums.

Hat Horbyk selber schon Erfahrungen mit dem Geheimdienst gemacht? Er nickt. Nach einem Webinar während der Pandemie habe ihn eine Frau angefragt, ob er ihre Promotion betreuen würde. Doch bald wollte

Berg oder Strand?

Homer für die Insel

Wo sind Sie am kreativsten?

Die besten Ideen kommen mir oft beim Spazieren. Allerdings schreibe ich am produktivsten, wenn um mich herum viel Betrieb herrscht und viele Menschen da sind, während ich selbst still mit meinem Laptop irgendwo in einer Ecke sitze.

Was machen Sie, um den Kopf auszulüften und auf neue Gedanken zu kommen?

Ich gehe spazieren und füttere Vögel.

Mit welcher berühmten Persönlichkeit würden Sie gerne zu Abend essen und weshalb?

Oh, meine Liste wäre lang. Aber wenn es nur ein einziges Abendessen sein dürfte, dann würde ich gern in den November 1918 zurückreisen und mit Georges Clemenceau, Woodrow Wilson und Lloyd George zusammensitzen – also mit den führenden Köpfen der siegreichen Entente-Mächte nach dem Ersten Weltkrieg. Ich würde ein Geschichtsbuch des 20. Jahrhunderts und ein paar aktuelle Zeitungsausgaben aus dem Jahr 2026 mitbringen, um sie davon zu überzeugen, in jenem Moment die Unabhängigkeit der Ukraine zu unterstützen.

Drei Bücher, die Sie auf die einsame Insel mitnehmen würden?

Homers «Ilias» auf Altgriechisch, ein altgriechisches Wörterbuch und eine altgriechische Grammatik. Das würde vielleicht für die erste Zeit reichen.

Kugelschreiber oder Laptop?

Ich mag zwar den Kugelschreiber, arbeite aber fast immer mit dem Laptop.

Berg oder Strand?

Zu schwer zu wählen – mir gefällt beides; also entscheide ich mich für den Wald.



«Während der KGB im Kalten Krieg noch aufwendig hochwertige Fälschungen herstellte, setzt die heutige Propaganda eher auf Masse statt Qualität.»

Roman Horbyk, Medienwissenschaftler

sie mehr, schrieb öfter und vertraulicher, dann lud sie ihn in einen Golfclub ein. Horbyk durchschaute die taktischen Avancen schnell als klassische Rekrutierungstaktik. «Es geht darum, jemanden mit Annehmlichkeiten psychologisch zu verpflichten und so letztlich kompromittierbar zu machen», sagt er. Zudem wusste Horbyk, dass der besagte europäische Golfclub, in dem viele russische Oligarchen verkehren, eine Tarnorganisation ist, die für Spionage und Rekrutierung genutzt wird.

Horbyk steht auf und zieht seufzend ein Buch aus dem Regal: Giorgio Vasari, «The lives of the most excellent painters, sculptors and architects». Manchmal denkt er, er hätte vielleicht doch ein etwas weniger deprimierendes Forschungsgebiet wählen sollen, zum Beispiel die Kunst- oder Architekturgeschichte. So wie seine Schwester, die in Kiew einen Lehrstuhl für Bau und Architektur an der Universität hat. Sie ist in die Stapfen des Vaters getreten, der in der Sowjetzeit in den 1960er- bis 1990er-Jahren als Architekt und Kunstmaler in Kiew tätig war und danach eine Professur für Design innehatte. Die Mutter – sie lebt heute auch in Schweden und unterstützt die Familie bei der Kinderbetreuung – war Literaturlehrerin. Von ihr hat Horbyk vielleicht die Affinität für die Sprache, sagt er.

Erfolgreiches Theaterstück geschrieben

Auch wenn momentan wenig Zeit dafür bleibt, hat Roman Horbyk eine kreative Seite. In Kiew am New Ukrainian Theatre wird sein Theaterstück «The Center», das von drei Generationen von Frauen in einem ukrainischen Dorf handelt, regelmässig aufgeführt. Es ist eine Neufassung des Drehbuchs des Films «Pryputni», das Horbyk geschrieben hat. Der Film war in der Ukraine sehr erfolgreich und schaffte es in die «Top 100 der besten ukrainischen Filme aller Zeiten».


Heute schreibt Horbyk – mit grossen Pausen – an einem Roman, einer Familiensaga. Er zuckt mit den Schultern. «Es ist wohl ein längerfristiges Projekt.» Und manchmal sucht er sich in der Wohnung in Schweden eine Ecke, wo er sein Malzeug ausbreiten kann. Er male

Landschaften, ähnlich wie sein Vater, sagt er mit einem Lächeln. Die Kreativität und auch die Musik braucht er – Horbyk ist ein Opernliebhaber und versucht, wenn immer er für einen Arbeitstermin irgendwo hinmuss, die Reise mit einem Opernbesuch zu verbinden – als Ausgleich zu seiner akademischen Arbeit und zur psychischen Regeneration.

Meditieren im Zoo

Horbyk nippt an seinem kalten Kaffee und denkt nach. Ein Projekt liegt ihm ganz besonders am Herzen. Mit dem Digital Ukrainian Media Archive DUMA, das er initiiert hat – und das dank der Unterstützung von Global Affairs der UZH realisiert werden konnte –, will er sich für die Vernetzung der Ukraine mit Europa einsetzen. «Ziel ist, mit dem umfassenden Archiv ukrainische Medieninhalte sofort und in qualitativ hochwertiger englischer Übersetzung kostenlos zugänglich zu machen», erklärt er. Forschende, Journalist:innen und andere Interessierte sollen so einen leichteren Zugang zu Informationen zur ukrainischen Gesellschaft bekommen. Neben der Leitung des DUMA koordiniert er den ukrainischen Schwerpunkt am ISOS, mit dem die Lehre und Forschung zur Ukraine an der UZH in Zusammenarbeit mit ukrainischen Universitäten gefördert werden.

Horbyk zieht die Stirne kraus. Ja, sein Engagement zehrt an den Kräften, das sei ihm bewusst. Er atmet tief durch und entspannt sich ein wenig. Dann lächelt er. Er habe eine Jahreskarte für den Basler Zolli. Jede Woche geht er in den Zoo. Dort spaziert er und bleibt bei den Tieren stehen. Er mag die Wildschweine, auch die Flusspferde. Die Vögel, insbesondere die Keas, diese unglaublich intelligenten Papageien aus Neuseeland. Tiere zu beobachten, sei für ihn wie Meditieren. So kann er zur Ruhe kommen, den Rhythmus dieser Geschöpfe übernehmen, die einfach im Moment leben. Das versucht er dann auch. Einen Moment lang Pause zu machen, die schwierigen Gedanken im Kopf unterbrechen. Manchmal hört er dann das Schnattern der Enten und Gänse im Sommerhaus seiner Kindheit unweit von Kiew.



INTERVIEW — KI beim Lernen und Lehren

«Verwirrung kann das Lernen fördern»

Künstliche Intelligenz kann das Lehren und Lernen erleichtern. Sie sollte es uns aber nicht zu leicht machen. Die Erziehungswissenschaftler Sascha Schneider und Joshua Weidlich über Chatbots, ausgelagertes Denken und wünschenswerte Schwierigkeiten.

Interview: Thomas Gull und Roger Nickl
Bilder: Stefan Walter

Sascha Schneider, Joshua Weidlich, welche Rolle spielt künstliche Intelligenz heute in der Schule und im Studium?

Sascha Schneider: Viele Studierende und Schüler:innen nutzen KI-Tools mittlerweile selbstverständlich im Alltag beim Lernen, Schreiben und Recherchieren. Die Frage ist nicht mehr, ob KI kommt oder nicht, sondern wie Schulen und Hochschulen damit umgehen und KI

mit Bildungszielen verbinden. Entscheidend ist, wie wir KI so aufgleisen, dass sie das Lernen wirklich unterstützt.

Der Digital Education Outlook 2026 der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) hält unter anderem fest, dass zu intensive KI-Nutzung das metakognitive Engagement schwächen kann. Was bedeutet das?

Joshua Weidlich: Metakognition meint das Überwachen und Steuern des eigenen Lern- und Verständnisprozesses. Wenn ich zum Beispiel einen Text schreibe



Erforschen, wie neue Technologien das Lehren und Lernen unterstützen können: die Erziehungswissenschaftler Sascha Schneider und Joshua Weidlich in der Bibliothek des Rechtswissenschaftlichen Instituts.

und danach prüfe, ob er den gefragten Kriterien entspricht, ob meine Argumentation trägt oder was ich verbessern müsste, dann sind das metakognitive Prozesse. Die Gefahr besteht nun, dass mit KI solche Momente wegfallen. Man gleitet dann flüssig durch eine Aufgabe und bekommt am Ende ein überzeugendes Produkt. Aber genau diese vertiefte Auseinandersetzung, die normalerweise für Lernen wichtig ist, bleibt möglicherweise aus. In der Forschung spricht man in diesem Zusammenhang von «Cognitive Offloading»: Man lagert eigene Denkprozesse an eine Maschine aus. Das kann manchmal sinnvoll sein,

ist im Lernprozess aber heikel, wenn dadurch das eigene Wissen nicht mehr aufgebaut oder kritisch geprüft wird. Lernen braucht diese Auseinandersetzung – die kann uns die Maschine nicht abnehmen.

Wie kann verhindert werden, dass diese Lernanstrengungen einfach umgangen werden?

Sascha Schneider: Sowohl an den Schulen als auch an der Universität muss es Phasen geben, in denen Lernende etwas ohne KI erarbeiten. Und es braucht Aktivitäten, die Schüler:innen und Studierende dazu bringen,



selbst etwas zu tun: also eigene Zusammenfassungen machen, sich etwas vorstellen, reflektieren, sich Fragen aussetzen und selbst mal Fragen beantworten müssen und dann zu schauen, was man schon weiss und was eben noch nicht. Erst mit genügend Vorwissen können Lernende KI-Outputs gut einschätzen. Deshalb müssen sich auch die Prüfungen verändern. Wo KI integriert ist, kann man nicht einfach dieselben Prüfungsformate wie früher verwenden. Es wird stärker darum gehen, Lern-

Digitale Transformation in Studium und Lehre

KI innovativ nutzen

Die UZH nutzt das Innovationspotenzial der künstlichen Intelligenz und stärkt die Kompetenzen von Dozierenden und Studierenden im verantwortungsvollen Umgang mit neuen Technologien.

Der AI Competence Hub, den die UZH gemeinsam mit der ETH lancierte, bietet praxisnahe Orientierung und Unterstützung. Instrumente wie das KI-Kompetenzraster helfen Dozierenden, den Einsatz von KI didaktisch reflektiert zu gestalten und weiterzuentwickeln. Ergänzend werden Studierende zu sogenannten AI Coaches ausgebildet.

Parallel dazu baut die UZH ihre digitalen Services für Studierende kontinuierlich aus. Ein Beispiel dafür ist der 2025 lancierte und AI Buddy, ein KI-gestützter Studienassistent, der unter Mitwirkung von Studierenden schrittweise weiterentwickelt wird. Um die verschiedenen KI-Initiativen an der UZH sichtbar zu machen und den Austausch zum Thema KI zu fördern, wurde im Rahmen der UZH-Digitalstrategie der Hub UZH.ai ins Leben gerufen. www.ai.uzh.ch

«KI kann Lernstrategien anregen oder Lernende in Situationen bringen, in denen sie sich selbst testen müssen. In diesem Sinn kann sie auch in der Grundschule wertvoll sein.»

Sascha Schneider, Erziehungswissenschaftler

prozesse sichtbar zu machen und zu prüfen, was Lernende selbst verstanden haben und was die KI dazu beigetragen hat.

Sie sagen, der Umgang mit KI brauche genügend Vorwissen. Bedeutet das, dass solche Tools beispielsweise in der Primarschule nichts verloren haben?

Sascha Schneider: Das könnte man so sehen, ich möchte aber differenzierter antworten. Denn KI kann sehr unterschiedliche Rollen übernehmen. Sie kann fixfertige Antworten liefern; das wäre gerade dann problematisch, wenn es um das Aneignen basaler Kompetenzen geht. KI kann aber auch so gestaltet werden, dass sie keine Lösung vorgibt, sondern Fragen stellt, Lernstrategien anregt oder Lernende in Situationen bringt, in denen sie sich selbst testen müssen. In diesem Sinn kann KI auch in der Grundschule wertvoll sein.

Weidlich: Entscheidend ist die pädagogische Rahmung – und die ist natürlich an der Universität und in der Schule unterschiedlich. An der Hochschule kann man erwarten, dass Studierende sich eigenständig mit Tools auseinandersetzen. In der Schule braucht es stärkere Begleitung. Aus der Lernforschung weiss man aber generell, dass Lernende oft nicht die effektivsten Strategien wählen. Anstatt sich selbst Fragen zu stellen, lesen sie einen Text lieber noch einmal durch oder markieren ihn. Das fühlt sich angenehm an, ist aber weniger wirksam, denn effektive Strategien sind oft anstrengender. Man spricht hier auch von «desirable difficulties», wünschenswerten Schwierigkeiten. Lehrpersonen müssen helfen, solche Schwierigkeiten auszuhalten.

Müsste die Schule Lernstrategien nicht ohnehin stärker vermitteln?

Schneider: Mit dem Lehrplan 21 und den neuen Curricula in der Schule gibt es bereits den Versuch, weg von reiner Stoffvermittlung und hin zu überfachlichen Kompetenzen zu kommen. Die Gesellschaft und die Technik verändern sich so schnell, dass man nicht mehr auf ein abgeschlossenes Ziel hin lernen kann. Lernende müssen befähigt werden, ihren Lernprozess selbst zu

planen, zu überwachen, zu steuern und zu reflektieren. Dazu gehört auch, zu wissen, welche Informationen zuverlässig sind und wie KI-Output verifiziert werden kann. Diese Kompetenzen müssen in der Schule vermittelt werden. Das führt zu Spannungen, weil Fachdidaktiken häufig ihr Fach stärker gewichten als andere Fächer. Doch viele heutige Probleme lassen sich nicht mehr in einem Fach allein lösen.

Wie könnte ein fächerübergreifender Unterricht aussehen?

Schneider: Ein Ziel wäre projektorientierte, problembasierte Arbeit. Lernende erhalten ein Problem und bearbeiten es aus verschiedenen fachlichen Perspektiven heraus. Genau das entspricht auch vielen Situationen im späteren Berufsleben: Man steht vor einem Problem, arbeitet mit anderen zusammen und muss unterschiedliche Wissensbestände verbinden. Dafür müsste man schon in der Ausbildung der Lehrpersonen ansetzen. Gerade am Gymnasium braucht es einen stärkeren Shift hin zu Kompetenzen, die nicht nur an einzelnen Fächern hängen, sondern überfachlich sind.

Müssen Lehrpersonen künftig also auch KI-Expertinnen und KI-Experten werden?

Weidlich: Nein, sie müssen weiterhin vor allem guten Unterricht machen können. Dazu müssen sie nicht primär KI-Expertinnen und -Experten sein, sondern digitale Technologien so einsetzen, dass sie das Lernen

«Lernen braucht
Auseinandersetzung – die
kann uns die Maschine
nicht abnehmen.»

Joshua Weidlich, Erziehungswissenschaftler

unterstützen. KI ist Teil einer grösseren Debatte, die schon mit Internet, Google und Digitalisierung begonnen hat. Informationen sind jederzeit verfügbar; dadurch verändert sich die Rolle der Lehrperson. Sie ist nicht mehr nur Vermittlerin von Stoff, sondern zunehmend Lernbegleiterin, Strukturgeberin und pädagogische Unterstützerin. KI-spezifische Herausforderungen gibt es besonders bei Prüfungen. Wenn Lernende mit KI leicht starke Produkte erzeugen können, müssen wir neu fragen, was wir prüfen wollen: das fertige Produkt oder den Lern- und Denkprozess dahinter?

Welche Lösungen gibt es für Prüfungen?

Weidlich: Man muss die Anreizstrukturen verändern. Wenn nur das möglichst perfekte Endprodukt zählt, liegt es nahe, den einfachsten Weg zu wählen. Prüfungen sollten stärker den reflektierten Umgang mit

Inhalten und die Entwicklung von Verständnis sichtbar machen. Es geht um einen Shift vom Produkt zum Prozess. Dafür gibt es verschiedene Wege. Manche Prüfungen müssen KI-frei sein: vor Ort, mündlich oder mit Papier und Kugelschreiber. Das ist eine didaktische Entscheidung. Daneben kann es KI-integrierte Prüfungen geben, in denen Lernende mit KI-Outputs arbeiten, sie kritisch einschätzen, verbessern und reflektieren.

Schneider: Ich denke, wir müssen den Lernprozess besser sichtbar machen. Bisher ist unser Curriculum sowohl im Studium als auch in den Schulen häufig nur auf den einen Test hin ausgelegt. Wichtig ist aber auch, Lernprozesse nicht nur am Ende zu bewerten, sondern auch Fortschritte zu begleiten und zu messen. Wenn KI



eingesetzt wird, könnten Studierende beispielsweise den KI-Output mitbringen und mit den Lehrpersonen besprechen, was stimmt, was problematisch ist und wie man es besser machen könnte.

Wie können Dozierende und Lehrpersonen bei solchen Veränderungen unterstützt werden?

Schneider: Es braucht pädagogische Unterstützung in der Breite, nicht als Belehrung von oben, sondern als wohlwollende Begleitung. Man kann mit Lehrpersonen anschauen, was sie bereits tun, und kleine Stellschrauben finden, etwa Selbsttests einbauen, Lernpartnersysteme nutzen, Vorlesungen anders strukturieren, Feedbackschleifen ermöglichen. Solche Veränderungen können einen Mehrwert schaffen. An der UZH bauen wir ein KI-Tutorsystem auf, in dem Dozierende gemeinsam

Lehrveranstaltungen weiterentwickeln und sich darüber austauschen können, wie KI sinnvoll in der Lehre eingesetzt werden kann. Und ich arbeite zusammen mit dem Prorektorat Lehre und Studium an einem Projekt zur Weiterentwicklung innovativer Gestaltungsmöglichkeiten in der Lehre. Auch an Unterstützungssystemen mit KI wird an der UZH gearbeitet. Ein KI-Buddy soll Studierenden helfen, ihr Studium zu strukturieren, und Dozierenden beispielsweise zeigen, welche Veranstaltungen ähnliche Inhalte behandeln und wo thematische Anknüpfungspunkte bestehen. Dadurch könnte Wissen stärker vernetzt werden, statt in Veranstaltungssilos zu bleiben.

Wenn sogar der «Buddy» eine KI ist: Welche Rolle spielt das Soziale noch beim Lernen?

Schneider: Vielleicht die grösste Rolle überhaupt. Wir sind soziale Wesen und suchen Interaktionen mit anderen, um Wissen auszutauschen und Bedeutung herzustellen. KI-Lernen basiert auf Wahrscheinlichkeiten. Eine Lehrperson kann dagegen besser auf die Geschichte, die Situation und die emotionale Lage der Lernenden eingehen. Dieses empathische Vermögen kann KI höchstens simulieren. Deshalb bleibt der Human-in-the-Loop zentral. Wenn KI den studentischen Output erzeugt und eine andere KI ihn bewertet, entsteht ein Kreislauf innerhalb desselben Wissensraums. Universitäten müssen aber Neues denken können.

Herr Weidlich, Sie haben kürzlich eine Studie dazu gemacht, wie die Feedbacks von KI, von Peers und von Lehrpersonen auf Lernresultate von Studierenden



Joshua Weidlich

ist DIZH-Brückenprofessor für Digitale Hochschuldidaktik. Er lehrt und forscht an der UZH und an der Pädagogischen Hochschule Zürich. Seine Forschung dreht sich um das Lehren und Lernen an der Hochschule und untersucht, wie digitale Technologien dafür nutzbar gemacht werden können. Besonders interessiert ihn, wie Feedbackprozesse im Zeitalter generativer KI skalierbar und lernförderlich gestaltet werden können. joshua.weidlich@ife.uzh.ch

Sascha Schneider

ist Professor für Educational Technology an der UZH. Seine Arbeitsgruppe untersucht, wie künstliche Intelligenz Lern-, Lehr- und Instruktionsprozesse sinnvoll unterstützen kann, insbesondere durch adaptive Lernumgebungen, KI-generierte Erklärungen, Feedbackmechanismen und digitale Assistenzsysteme. Im Zentrum steht dabei die Frage, wie KI-basierte Technologien gestaltet werden müssen, damit sie Lernen fördern, kritisches Denken anregen, kognitive Belastung angemessen steuern und verantwortungsvoll in Bildungsprozesse integriert werden können. sascha.schneider@ife.uzh.ch

wahrgenommen werden und was sie bewirken. Was haben Sie herausgefunden?

Weidlich: Wir haben die Reaktionen auf die verschiedenen Feedbacks verglichen und dabei festgestellt, dass die Rückmeldungen der KI und der Peers – also der Mitstudierenden – positiver wahrgenommen wurden als die der Lehrpersonen. In unserer Studie wurden die

«Das Feedback von Lehrpersonen ist oft kritischer als das von KI, aber auch konkreter und vielleicht gerade deshalb wirksamer.»

Joshua Weidlich, Erziehungswissenschaftler

Lehrpersonen-Feedbacks im Durchschnitt als kritischer und weniger fair wahrgenommen als die Feedbacks von KI oder Peers. Gleichzeitig waren sie aber mit den stärksten Verbesserungen in der überarbeiteten Aufgabenlösung verbunden. Das passt zum bereits erwähnten Muster: Was sich beim Lernen gut anfühlt, ist nicht automatisch auch das hilfreichste für den Lernprozess. Eine Erklärung der Resultate unserer Feedbackstudie könnte sein, dass die KI freundlichere Rückmeldungen schreibt. In einer Folgestudie zeigte sich tatsächlich, dass KI-Feedback

«Wenn KI den studentischen Output erzeugt und eine andere KI ihn bewertet, entsteht ein Kreislauf innerhalb desselben Wissensraums.»

Sascha Schneider, Erziehungswissenschaftler

mehr positive Aussagen enthält. Lehrpersonen-Feedback ist dagegen oft kritischer, aber auch konkreter und vielleicht gerade deshalb wirksamer.

Welche Rolle spielen Emotionen beim Feedback?

Weidlich: Sie sind ein wichtiger Bestandteil. Gutes Feedback enthält auch Kritisches und kann daher unangenehm sein. Wenn es zu stark verletzt, wird es nicht aufgenommen. Viele kennen die erste Reaktion auf eine kritische Rückmeldung: Das stimmt nicht, das will ich nicht hören. Erst später setzt die Auseinandersetzung ein. Gute Feedbackkompetenz heisst auch, mit dieser Spannung umgehen zu können.

Schneider: Generell sind nicht nur positive Emotionen wichtig für das Lernen. Auch Verwirrung kann das Lernen fördern. Sie fühlt sich zunächst negativ an, weil man etwas nicht versteht. Wird diese Irritation gut aufgegriffen und aufgelöst, kann daraus ein tieferes Verständnis entstehen. Emotionen sind also eng mit Motivation, Interesse und Wissen verbunden.

Betrachtet man die rasante Weiterentwicklung von KI: Braucht es künftig überhaupt noch Lehrpersonen?

Schneider: Ja, und die Entwicklungen rund um KI betonen ihre Bedeutung eher noch. Es braucht Menschen mit fachlicher und pädagogischer Expertise, die Lernprozesse steuern, strukturieren und kritisch begleiten.



Gleichzeitig verändert sich ihre Rolle. Eine Lehrperson muss zwar immer noch Grund- und Orientierungswissen vermitteln. Danach kann sie sich stärker zurückziehen und zur Lernbegleiterin werden. Sie ist also nicht nur Wissensvermittlerin, sondern auch kritische Prüferin, Motivatorin und soziale Stütze.

Abschliessend und zusammenfassend: Wo sollte KI in der Schule und beim Studium sinnvoll eingesetzt werden, und wo nicht?

Weidlich: KI ist sinnvoll, wenn sie Lernen unterstützt und Lernende aktiviert. Kontraproduktiv wird sie, wenn zentrale Denk- und Lernprozesse ausgelagert werden, ohne dass dies reflektiert wird. Dann entsteht vielleicht ein gutes Lerngefühl, aber die wichtigen Lernprozesse finden nicht statt. Das merkt man oft erst in einer Prüfung, wenn die KI-Unterstützung wegfällt. Dann zeigt sich, was wirklich gelernt wurde. Genau deshalb braucht es pädagogische Rahmung, klare Lernziele und Menschen, die den Einsatz von KI kritisch begleiten.

IMPRESSUM

UZH Magazin — 31. Jahrgang, Nr. 2 — Juni 2026 — www.magazin.uzh.ch

Herausgeberin: Universitätsleitung der Universität Zürich durch die Abteilung Kommunikation

Leiter Publishing: David Werner, david.werner@uzh.ch

Verantwortliche Redaktion: Thomas Gull, thomas.gull@uzh.ch; Roger Nickl, roger.nickl@uzh.ch

Autorinnen und Autoren: Mia Catarina Gull, miacatarina.gull@uzh.ch; Santina Russo, info@santinarusso.ch; Paula Ryser, paula.ryser@icloud.com; Simona Ryser, simona.ryser@bluewin.ch; Carole Scheidegger, carole.scheidegger@uzh.ch; Barbara Simpson, barbara.simpson@uzh.ch; Theo von Däniken, theo.vondaeniken@uzh.ch — *Fotografinnen und Fotografen:* Frank Brüderli, Marc Latzel, Diana Ulrich, Stefan Walter — *Illustration:* Cornelia Gann, Noyau

Gestaltung: HinderSchlatterFeuz, Zürich — *Lithos und Druck:* AVD Goldach AG, Sulzstrasse 10–12, 9403 Goldach, www.avd.ch

Inserate: print-ad kretz gmbh, 8646 Wagen, Telefon 044 924 20 70, info@kretzgmbh.ch

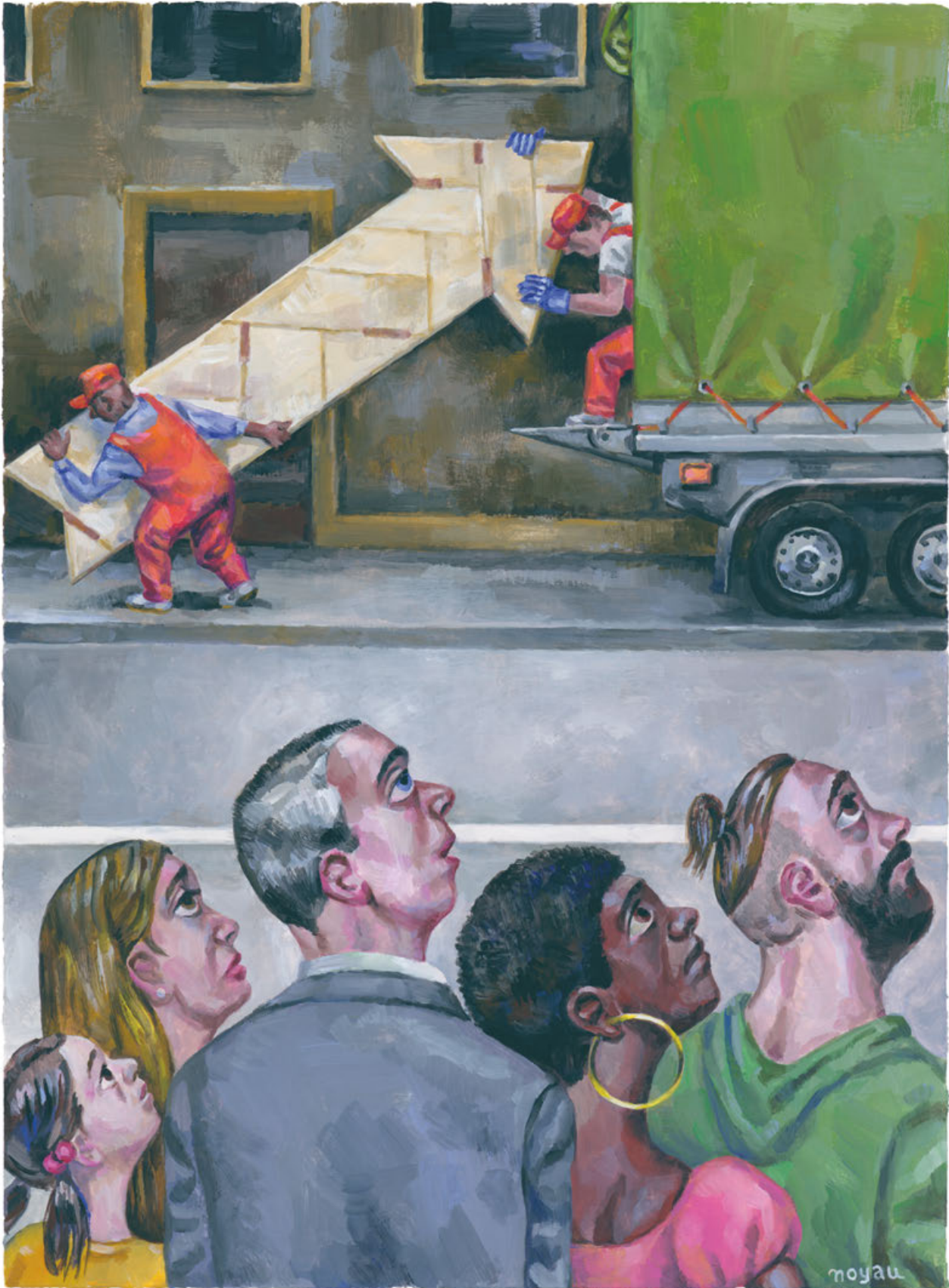
Abonnenten: Das UZH-Magazin kann kostenlos abonniert werden: publishing@kommunikation.uzh.ch — *Adresse:* Universität Zürich, Kommunikation, Redaktion UZH Magazin, Pfingstweidstrasse 60b, 8005 Zürich — *Sekretariat:* Fabiola Thomann, Tel. 044 634 44 30, Fax 044 634 42 84, office@kommunikation.uzh.ch

Auflage: 20 000 Exemplare; erscheint viermal jährlich — Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck von Artikeln mit Genehmigung der Redaktion

ISSN 2235-2805 — Dieses Produkt wurde klimaneutral produziert.



Schlusspunkt, gemalt von Noyau



Sonntags reisen wir durch Gedanken und Meinungen.



SonntagsZeit zum Hinschauen

hinschauen.sonntagszeitung.ch

ZKB Banking Young macht's einfach.

Mehr Banking für Junge: Mit Konto, Karte
und ZKB Nachtschwärmer für CHF 0.–

Jetzt
eröffnen und
profitieren



zkb.ch/young



Zürcher
Kantonalbank