

«Der Mensch hat eine abartige Ausdauer»

Erfolgreiche Forschung am Menschen ist heute interdisziplinär und vernetzt. Gerd Folkers und Max Gassmann erklären, was die Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen bringt. Von Thomas Gull und Felix Würsten

Herr Folkers, Herr Gassmann: Sie beschäftigen sich in Ihrer Forschung mit dem Menschen. Allerdings aus ganz verschiedenen Perspektiven: Können Sie kurz umreissen, womit sich Ihre aktuelle Forschung befasst?

Gerd Folkers: Wir analysieren die Menschenbilder, die in den einzelnen Disziplinen entstanden sind und überlegen, ob es Möglichkeiten gibt, diese Sichtweisen zu vereinen und zu einem Gesamtbild des Menschen zu kommen. Wobei die ganzheitliche Sicht des Menschen, über die wir immer sprechen, nicht in jedem Fall der beste

Ansatz für die wissenschaftliche Arbeit ist. Man muss jeweils prüfen, wo man ganzheitlich diskutiert und wo eine mechanistische Sichtweise angezeigt ist.

Max Gassmann: Meine Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit dem Sauerstoffmangel, etwa in grosser Höhe oder bei Blutverlust nach einem Unfall oder einer schweren Geburt. Es gibt aber auch Organe, die vorübergehend zu wenig Sauerstoff haben, etwa nach einem Hirnschlag oder einem Herzinfarkt. Es ist faszinierend festzustellen, dass der Körper stets mit den gleichen Mechanismen auf

Sauerstoffmangel reagiert. Dabei hilft uns der integrative Ansatz, der nicht nur auf einzelne Moleküle oder Zellen fixiert ist, sondern auf den ganzen Organismus.

Wie funktioniert die integrative Arbeit am Zentrum für Integrative Humanphysiologie (ZIHP)?

Gassmann: Eine der Ideen, auf die das ZIHP aufbaut, ist, dass Ärzte und Naturwissenschaftler zusammenarbeiten. Die Ärzte sehen in der Klinik Patienten und überlegen sich, wie ihre Behandlung verbessert werden könnte oder wollen zumindest einen Krankheitsverlauf detaillierter verstehen. Um das zu erreichen, arbeiten die Ärzte mit Grundlagenforschern aus der Vor- und Paraklinik zusammen. Diese Zusammenarbeit fördert das ZIHP, etwa indem wir Minisymposien orga-



Gerd Folkers, Direktor des Collegium Helveticum, (links) und Max Gassmann, Vorsitzender des Zentrums für Integrative Humanphysiologie ZIHP, diskutieren über die Forschung am Menschen.

nisieren, wenn ein neuer Professor ans Universitätsspital berufen wird. Dieser präsentiert seine aktuelle Forschung und wir laden Ärzte und Biologen ein, die sich für dieses Forschungsthema speziell interessieren. Oft kristallisieren sich dabei gemeinsame Forschungsinteressen heraus.

Herr Folkers, am Collegium beschäftigen Sie sich ebenfalls mit dem Menschen, allerdings ist Ihr Blickfeld noch weiter als am ZIHP. Es geht beispielsweise um das Wechselspiel zwischen wissenschaftlich und kulturell geformtem Menschenbild. Welche Bilder machen wir Menschen uns von uns selbst und wie entstehen diese?

Folkers: Wir leben im Zeitalter der «Menschbildgebungsverfahren». Das heisst, neben unseren Sinnen benutzen wir technische Geräte, um uns ein Bild des Menschen zu machen. Daneben verfügen etwa Psychologie, Soziologie, Geschichte oder Theologie ebenfalls über Techniken, um Menschenbilder zu entwerfen. Jede Disziplin neigt dazu, den Menschen zu kategorisieren. Was uns interessiert: wie lassen sich diese Subkategorien vereinen? Eine unserer Veranstaltungen stellte die Frage nach der Existenz des Individuums. Sind siamesische Zwillinge Individuen? Ist eine klonierte Maus ein Individuum? Der Clou der Zusammenarbeit am Collegium ist, dass wir

Experiment können vielleicht Individualdifferenzen gemessen werden. Dabei geht es um Fragen wie: korreliert die Kipprate etwa mit Risiko- und Angstverhalten oder Schmerzempfinden?

Wie wird das untersucht?

Folkers: Wir haben eine ganze Reihe von Spielen entwickelt, um das zu messen, etwa zusammen mit dem Neuroökonom Ernst Fehr, der Fellow am Collegium war.

Und Sie sind jeweils der erste Proband?

Folkers: (lacht) Ich bin immer der erste Proband. Mir passiert die Interdisziplinarität dauernd.

Der Blick auf den menschlichen Körper als Einheit, dem sich das ZIHP verschrieben hat, ist ein Paradigmenwechsel in der medizinischen Forschung. Was hat ihn ausgelöst?

Gassmann: Noch vor etwa zehn Jahren konnte man in den besten Journals ein interessantes Resultat publizieren, das man auf molekularbiologischer und zellulärer Ebene erzielt hatte. Das ist heutzutage fast nicht mehr möglich. Heute braucht es einen integrativen Aspekt: Welche Funktion hat das beobachtete Phänomen, was bewirkt es im Organismus. Nach dem Boom der Molekularbiologie und Biochemie wird die inte-

heute auch molekularbiologisch ausgebildet. Die Renaissance der Sicht auf den ganzen Menschen in der Forschung bedeutet deshalb, dass sich die Biologen nicht mehr nur mit den Zellen beschäftigen und die Ärzte nur mit dem kranken Patienten. In dieser Symbiose kann sehr innovativ und effizient geforscht werden.

Und das ZIHP ist die Brücke?

Gassmann: Die Brücke bauen wir, indem wir gemeinsame Projekte finanzieren, an denen sich mindestens drei Forschungsgruppen beteiligen, von denen mindestens eine klinisch orientiert ist. Ausserdem muss sich die Forschung am Menschen orientieren. Das funktioniert mittlerweile sehr gut, wir erhalten viele Gesuche für interdisziplinäre Projekte, die von unserem internationalen Expertenausschuss begutachtet werden.

Folkers: Das Collegium Helveticum und das ZIHP sind komplementär.

Zu den Personen:

Gerd Folkers ist Professor für Pharmazeutische Chemie an der ETH Zürich und leitet seit 2004 das Collegium Helveticum, eine von Universität und ETH Zürich gemeinsam getragene Einrichtung zur Erprobung interdisziplinärer Forschungsansätze, in der Fellows von beiden Zürcher Hochschulen gemeinsam Problemen nachgehen, für die eine einzige Disziplin alleine keine Lösungen anbietet.

Website: www.collegium.ethz.ch

Max Gassmann ist Tierarzt und Forscher am Institut für Veterinärphysiologie der Vetsuisse-Fakultät. Vor seiner Berufung als Ordinarius war er zehn Jahre lang als Humanphysiologe an der Medizinischen Fakultät tätig. Er beschäftigt sich mit der Frage wie Moleküle, Zellen, Gewebe und Organismus auf Sauerstoffmangel reagieren. Dabei spielt das Blutbildungshormon Erythropoietin (Epo) eine zentrale Rolle. Als Leiter des Zürcher Zentrums für Integrative Humanphysiologie ZIHP setzt er sich für integrative, menschenorientierte Forschung ein. Das ZIHP finanziert kooperative Forschungsprojekte und bietet Aus- und Weiterbildung für den wissenschaftlichen Nachwuchs.

Website: www.zihp.uzh.ch

«Um heute in einem guten Journal zu publizieren, braucht es einen integrativen Aspekt: Was bewirkt das beobachtete Phänomen im Organismus?» Max Gassmann

nicht nach einem Kaffee auseinandergehen und sagen: nett, dass wir darüber gesprochen haben.

Was tun Sie stattdessen?

Folkers: Wir versuchen, die Interdisziplinarität mit konkreten Forschungsprojekten umzusetzen. Beispielsweise mit dem Necker-Würfel, bei dem nicht eindeutig ist, wie er im Raum steht. Bei längerem Betrachten des Würfels verändert sich die Perspektive. Mir wurde auf dem Computer ein solcher Würfel gezeigt und gesagt: Immer wenn der Würfel umkippt, muss du die Return-Taste drücken. Das habe ich ein halbe Stunde lang brav gemacht, bis mir der Doktorand erklärte: Der Würfel ist gar nie gekippt. Der Kippeffekt findet nur im Gehirn statt. Mit diesem psychophysikalischen

grative Sichtweise wieder wichtiger, die sich insbesondere der Frage widmet, wie die Organe interagieren. Mit anderen Worten: Interdisziplinarität ist sehr gefragt.

Steht das ZIHP auch für eine Renaissance der medizinischen Forschung, die heute kaum mehr von Medizinern gemacht wird, sondern von Naturwissenschaftlern?

Gassmann: Ja und nein. Der integrative Ansatz ist eine Fortsetzung der molekularbiologischen Erkenntnisse. Jetzt müssen die Ergebnisse nicht mehr nur in der Zelle gesehen und nachgewiesen werden, sondern im ganzen Menschen oder zumindest im Organismus. Das wissen die Biologen. Die Mediziner auf der anderen Seite werden



«In der Symbiose zwischen Ärzten und Biologen kann sehr innovativ geforscht werden.» Max Gassmann

Sie verstehen sich als Partner?

Gassmann: Ja, durchaus, wir hatten auch schon eine gemeinsame Doktorandin.

Konkret heisst das: Am ZIHP wird geforscht, am Collegium dann darüber nachgedacht?

Folkers: Wir haben uns zum Ziel gesetzt, darüber nachzudenken, wie wir darüber nachdenken. Dazu gehört die Klärung von Begriffen. Durch die Wahl der Begriffe gestalten wir bereits ein Weltbild, das die eigenen Positionen definiert. Interdisziplinarität hat sehr viel mit Sprache zu tun. Deshalb denke ich, wir sind am Collegium in einem weiteren Sinne interdisziplinär. Am ZIHP geht es um Interdisziplinarität, die Methoden und Expertise austauscht, bei uns geht um eine brutalere Form: Wir verlangen von unseren Fellows, dass sie ein gemeinsames Thema formulieren.

Am Collegium wird nicht nur nachgedacht, sondern auch richtig geforscht. Im Rahmen von

«Der Mensch im Fokus» leiten Sie ein Projekt über die Entwicklung von Medikamenten und den Versuch, den Menschen von der molekularen Ebene aus zu katalogisieren und zu konstruieren. Das klingt für den Laien reichlich konstruiert. Was wollen Sie herausfinden?

Folkers: Bei unserem Projekt geht es um Drug Design. Wenn ich einen Menschen in seiner molekularen Zusammensetzung vollkommen verstehen würde, wäre ich in der Lage, ein Medikament so zu machen, das genau auf seine Situation und Krankheit zugeschnitten wäre. Uns interessiert, weshalb die Methoden des Drug Design relativ erfolgreich sind beim Auffinden von neuen Medikamentengruppen, weshalb auf der anderen Seite aber noch eine seltsame Art des Zufalles, wir nennen sie Serendipität, eine wichtige Rolle spielt. Ein weiterer Aspekt ist, dass Menschen, für die ein massgeschneidertes Medikament entwickelt wurde, damit leben müssen. Das heisst: Der Patient muss sich so verhalten, dass das Medikament auch in Zukunft passt. Das

bedingt eine nicht unerhebliche Überwachung des täglichen Lebens und grosse Disziplin – es gibt Menschen, die während der Ferien keine Medikamente mehr nehmen, weil sie das mit Arbeit verbinden. Das heisst, Drug Design geht über die Entwicklung eines Arzneimittels hinaus und schliesst auch das soziale Verhalten ein.

Sie haben gesagt, der Zufall spiele eine wichtige Rolle. Wie ist das zu verstehen?

Folkers: Serendipität bedeutet, dass man bei der Entwicklung eines Medikaments auf ein bestimmtes Ziel hinsteuert, aber etwas ganz anderes findet. So entstehen oft die besten Medikamente. Viagra beispielsweise war für Herz und Hirn gedacht, entfaltet seine Wirkung heute aber an einem ganz anderen Ort. Oder Aspirin wird heute zur Kardioprophylaxe eingesetzt, 80 Jahre nach der Entwicklung. Solche Zufälle zeigen, dass eine komplett determinierte Auslegung des Menschen auf molekularer Ebene illusorisch ist.

Ist die Entwicklung massgeschneiderter Medikamente nicht sehr teuer?

Gassmann: Das muss nicht so sein. In Zukunft wird man dank grosser Datenmengen über Krankheitsbilder relativ einfach individuell angepasste Therapien anbieten können.

Wie geht das?

Gassmann: Dazu müssten wir beim Blutspenden erlauben, unser Genom zu bestimmen. Das kostet heute 600 bis 800 Dollar. Zusammen mit der Blutprobe wird ein Fragebogen abgegeben, der Auskunft über die Person und ihre Gesundheit gibt. Wenn das jeder machen würde, hätte man einen riesigen Pool an genetischen Informationen, den man mit Krankheitssymptomen kombinieren könnte. Das würde Aufschluss darüber geben, in welchen genetischen Kombinationen Krankheiten vorkommen. Wenn man dann noch wüsste, wie die Patienten auf bestimmte Medikamente reagieren, könnte man den Zusammenhang zwischen genetischem Profil, Gesundheit und der wirksamsten Therapien herstellen. Aufgrund des Genoms könnte dann auch gesagt werden, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, beispielsweise an Altersdiabetes oder Alzheimer zu erkranken.

Folkers: Max Gassmann und ich sitzen in der Pla-

nungsgruppe für die nächste Academia Engelberg-Konferenz, wo wir dieses Thema diskutieren wollen.

Solche Ideen dürften grosse Widerstände wecken, wir würden damit zu «gläsernen Menschen». Wollen wir wirklich so viel von uns preisgeben?

Folkers: (etwas ungehalten) Weshalb sprechen Sie vom «gläsernen Menschen»? Die Datensätze wären anonymisiert. Was Sie liefern würden, wäre ein Datensatz und ihre DNA. Wenn ich mir Twitter und Facebook anschau, bin ich erstaunt, was Leute bereit sind, von sich preiszugeben. Wenn ich manche Bewerbungen anschau, noch erstaunter.

Vielleicht kommt Ihnen da der Kulturwandel entgegen, wer weiss.

Folkers: Wahrscheinlich werden wir Widerstände bekommen, weil die Leute mit dem Genom nicht ihren Namen publizieren dürfen (lacht). Im

Ernst: Ihr Arzt wird Ihnen irgendwann einmal sagen: Sie haben ein XYZ-Syndrom mit einer Wahrscheinlichkeit von 63 Prozent. Oder Ihre Krankenkasse teilt Ihnen das mit. Doch was bedeutet diese Diagnose? Wenn es dazu eine Datenbank gibt, können Sie das herausfinden.

Wollen wir das wirklich so genau wissen?

Gassmann: Es kann hilfreich sein. Wenn man beispielsweise weiss, dass man eine grössere Wahrscheinlichkeit hat, an Darmkrebs zu erkranken, kann man sich früher und öfter untersuchen lassen. Frustrierend ist die Diagnose aber bei Erkrankungen, gegen die man noch nichts unternehmen kann wie etwa Alzheimer.

Noch einmal zurück zu den Menschenbildern: Wie haben die biologische und die medizinische Forschung das Menschenbild verändert?

Folkers: Grundlegend. Das zeigt etwa die aktuelle Diskussion in der Hirnforschung. Da stehen

unvereinbare Thesen gegenüber: Freier Wille gegen kein freier Wille. Auf der einen Seite jene die sagen, das menschliche Handeln sei nur eine Folge der Interaktion von Synapsen und Neurotransmittern, auf der anderen jene, die dem Menschen die Fähigkeit attestieren, selbständige Entscheidungen zu fällen. Jetzt sollte es in der Philosophie nicht nur Widerstand gegen einen möglicherweise nicht freien Willen geben, sondern eine Aufarbeitung dessen, was im Moment an naturwissenschaftlichen Erkenntnissen vorliegt. Diese müssten in eine neue Gedankenwelt integriert werden. So wie das beispielsweise Ernst Cassirer mit seinen Essays über die Relativitätstheorie getan hat.

Sind die Geisteswissenschaften vom massiven Erkenntnisgewinn in den Naturwissenschaften überfordert?

Folkers: Das glaube ich gar nicht. Das ist eine Einstellungssache: Man kann gegen etwas opponieren oder eine Auseinandersetzung führen. Wir müssen uns da zusammenraufen.

Wie verändert Ihre Forschung Ihren Blick auf den Menschen?

Gassmann: Je länger ich in der Forschung bin, umso grösser ist die Faszination der Ganzheit. Wir sind im Grunde genommen eine Summe von Kompromissen. Die Natur hat unseren Körper als Kompromiss jedenfalls extrem gut konzipiert.

Folkers: Ich würde noch weiter gehen und sagen: «Wir sind ein kompromissloser Kompromiss, weil wir alles können, aber relativ wenig spezialisiert sind. Wir haben Technologien geschaffen, um unsere Defizite zu überwinden. Doch wir haben vor allem eines: eine abartige Ausdauer beim Überwinden von Schwierigkeiten und beim Erreichen von Zielen. Diese Ausdauer lässt uns viele Dinge erfinden, um unsere Ziele zu erreichen. Dem ist der Rest der belebten Natur nicht gewachsen. Diese Ausdauer beschäftigt mich und hat mein Menschenbild verändert.» Ich frage mich, wo sie herkommt. Ist sie eine kognitive Leistung: kann ich etwas wollen wollen, oder ist es mein Körper, der das mitbestimmt?

Herr Folkers, Herr Gassmann, vielen Dank für das Gespräch.

«Die Philosophie sollte die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse in eine neue Gedankenwelt integrieren.» Gerd Folkers

