



VOM ICH ZUM WIR – WIKO-GESCHICHTEN
VON MENSCHEN UND MIKROBEN UND
NEUEN MÖGLICHKEITEN
THOMAS C. G. BOSCH

Thomas C. G. Bosch studierte in München und am University College Swansea. Nach der Doktorarbeit an der Universität München arbeitete er mit Unterstützung eines Stipendiums der Alexander von Humboldt-Stiftung als Postdoc in den USA. Er habilitierte sich in München und nahm 1997 eine Professur im Fach Zoologie an der Universität Jena an. 2000 wurde er an die Universität Kiel als Professor für Allgemeine Zoologie berufen. Dort war er von 2010–2013 Vizepräsident für Forschung und Internationale Beziehungen. Seit 2013 ist er Leiter des Universitätsschwerpunkts „Kiel Life Science“ (KLS) und seit 2016 auch Sprecher des DFG Sonderforschungsbereiches „Entstehen und Funktionieren von Metaorganismen“. Im Mittelpunkt der Forschungsarbeit steht die Frage, wie sich Organismen gemeinsam mit ihren besiedelnden Kleinstlebewesen im Laufe der Evolution zu einer multiorganismischen Einheit entwickelt haben. – Adresse: Zoologisches Institut der Universität Kiel, Am Botanischen Garten 1–9, 24118 Kiel, Deutschland. E-Mail: tbosch@zoologie.uni-kiel.de.

Meine Arbeit fußt auf der Einsicht, dass der Mensch wie auch jedes Tier und jede Pflanze keine klar abzugrenzende biologische Einheit ist, sondern eine komplexe, multi-organismische Assoziation aus Körperzellen und Mikroorganismen. Ed Yong's viel verkaufte Taschenbuch *I Contain Multitudes* (2016) fasst unsere Beobachtungen verständlich zusammen: Symbiotische Mikroben sind nicht nur an Stoffwechselprozessen und der Entwicklung des Immunsystems beteiligt; sie beeinflussen selbst das Verhalten. Organismen sind daher als Metaorganismen zu betrachten. Wir sind viele!

Grenzen dienen der Festlegung des „Eigenen“ und des „Fremden“. Mit der neuen Sichtweise auf die Organismen bahnt sich in der Biologie ein fundamentaler Paradigmenwechsel

und eine neue Ära an, in der die Grenzen unklar werden und das ganzheitliche Verständnis komplexer Lebensprozesse als Zusammenspiel einer Vielzahl von Organismen im Vordergrund steht. Diese enge Verschränkung menschlichen und bakteriellen Lebens erfordert eine neue Form der disziplinübergreifenden Forschung. Was für ein Glücksfall, zu diesem Zeitpunkt Fellow am Wissenschaftskolleg zu werden.

Dank neuer Technologien und reduktionistischer Ansätze sind wir heute dabei, die molekulare Architektur der Zelle, ja des Lebens zu verstehen. Gleichzeitig sind wir erstaunt und zutiefst besorgt über die Zunahme an immer neuen, komplexen und meist chronischen Erkrankungen, an denen Menschen und Tiere in den vergangenen Jahrzehnten zu leiden begannen. Entzündliche Darmerkrankungen, Fettsucht, Allergien, neurodegenerative Erkrankungen, das Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom – all diese modernen Krankheiten sind unheilbar, nicht zu verhindern, und nur gelegentlich in ihren Auswirkungen zu lindern. Die Medizin spricht von „complex diseases“, „non-communicable diseases“ und auch von „nature deficit disorders“. Wie passt das mit der fast vollständigen Aufklärung der molekularen Prozesse zusammen, die in den Zellen ablaufen? Haben wir beim vermeintlich tiefen Blick in die Zusammensetzung und das Funktionieren von Geweben etwas Wesentliches übersehen? Die Hochdurchsatz-Sequenzierung und neuartige bildgebende Verfahren lassen erkennen, dass sich in unseren Geweben und Organen, im Darm und auf der Haut, neben unserer eigenen Erbinformation eine Fülle von genetischen Fußabdrücken entdecken lassen, die unzählig vielen Mikroorganismen zugeordnet werden können. Bislang Unsichtbares ist sichtbar geworden. Auf allen unseren Epithelien und in den meisten unserer Organe leben Milliarden von Mikroben. Sind es die Interaktionen im Metaorganismus, die bei so vielen nicht mehr richtig funktionieren? Kann die Zeit am Wiko Klarheit bringen?

Ursprünglich als Fokus-Gruppe geplant, war mein Arbeitsvorhaben mit dem Titel „Das Individuum als Metaorganismus“ darauf aus, die Komplexität der multi-organismischen Einheit Metaorganismus, die über die Grenzen von Individuen und Arten hinweg die Funktion und die Entwicklung von Lebewesen bestimmt, besser zu verstehen. Das Zusammentreffen mit Fellows aus der eigenen Zunft und ganz anderer Disziplinen versprach eine spannende Zeit, vielleicht neue Erkenntnisse und in jedem Fall eine tragfähige Basis für mein Vorhaben.

Die anwesenden Fellows aus der Evolutionsbiologie standen erwartungsgemäß dem Bemühen um ein ganzheitliches Verständnis komplexer Lebensprozesse als Zusammenspiel einer Vielzahl von genetisch nicht verwandter Organismen eher skeptisch gegenüber.

Ihr Interesse war auf die Beschreibung und Modellierung evolutionärer Prozesse in genetisch eindeutig definierten Modellsystemen und genetisch-orientierten mathematischen Gleichungen gerichtet. Dazu muss Komplexität reduziert und insbesondere die Rolle der Umwelt weitgehend ausgeklammert werden. Reduktionismus hier, mechanistisch und ganzheitlich ausgerichtete Ansätze dort. Ich erlebte Monate der Systemkonkurrenz. Aber: der latente Rechtfertigungsdruck gegenüber den einer rein genetisch-mathematisch basierten Biologie huldigenden Fellows war produktiv; ich musste ja erklären können, warum ich mich mit einer holistischen Sichtweise befasse.

Vom Ich zum Wir: zu den Biologen gesellten sich in den vergangenen zehn Monaten Historiker, Musiker, Politiker und Juristen, Philosophen, Künstler, Schriftsteller und Architekten. Die Architektur der Krankheit, *X-Ray Architecture* – das kam überraschend und zündete. In ihrem Dienstagskolloquium ging eine Architekturtheoretikerin dem Zusammenhang zwischen medizinischen Errungenschaften des frühen 20. Jahrhunderts und der Entwicklung moderner Architektur nach. Ging es damals um Tuberkulose, so dreht sich bei mir alles um die Interaktion von gutartigen Mikroben mit dem Körper. Und angesichts zunehmender Störungen der Interaktion zwischen Mikroben und tierischen und menschlichen Geweben mag es durchaus von entscheidender Bedeutung sein, Maßnahmen, die der Aufrechterhaltung des Gleichgewichts in einem Metaorganismus und der Erhaltung der mikrobiellen Vielfalt zugutekommen, aktiv in architektonische Planungsprozesse einzubinden. In diesem Dienstagskolloquium wurde mir klar, wie stark der Einfluss der Architektur auf die Ausbreitung und Bekämpfung von Krankheiten sein kann. Die am Mittagstisch fortgeführten Gespräche eröffneten mir als Biologen neue Konzepte für die Aufrechterhaltung der Vielfalt unseres Mikrobioms. Ich beginne mit einem Berliner Kollegen und Architekten über Stadt- und Landschaftsplanung nachzudenken. Kann ein interdisziplinärer Ansatz von Ökologie, Mikrobiologie, Architektur und Planung konkrete Maßnahmen zum Schutz der Vielfalt in einem Metaorganismus gerade im urbanen Wohnumfeld sinnvoll vorbereiten? Spaziergänge um die Seen im Grunewald und der einsame Schreibtisch im Dachgeschoss der Wallotstraße waren dazu genau der richtige Ort. Und als mir dann noch ein Fellow rein zufällig seinen Tagesgast vorstellte, der seit Jahren mit öffentlicher Unterstützung an „Animal-Aided Design“ arbeitet, dann fügte sich einiges doch wunderbar zusammen. Architektur neu denken.

Das Dienstagskolloquium und die neuen Ideen. Was für eine immense Herausforderung für uns alle, über unsere Arbeitsvorhaben zu berichten in einer Sprache, der die anwesenden Disziplinen folgen können. Raus aus der Komfortzone der eigenen Zunft

und rein in ein wahres Kommunikationsabenteuer. Ging das gut im vergangenen Jahr? Bedingt. Die Denkwelt eines Schriftstellers blieb mir weitgehend verschlossen, weil das Arbeitsvorhaben in Französisch vorgestellt und auch diskutiert wurde. Auch die Forschung eines Geisteswissenschaftlers aus den klassischen Altertumswissenschaften, der sich seit Jahren mit einem eher begrenzten Quellenbestand beschäftigt, blieb undurchdringlich schleierhaft. Warum die überkomplexe Sprache, die eine Kommunikation praktisch unmöglich macht? *Wer schwer verständlich schreibt, hat keine klare Einsicht in das, was er anderen mitteilen will.* So bringt es Karl August Möbius, erster Lehrstuhlinhaber am Zoologischen Institut der Universität Kiel, um 1879 einmal auf den Punkt. Sein Leitbild im wissenschaftlichen Schreiben war, sich klar und verständlich und möglichst einfach auszudrücken, auch wenn die Inhalte komplex sind. Dass dies auch in den historischen Wissenschaften möglich ist, bewies eine Kunsthistorikerin, die uns eine völlig neue und faszinierende Sicht auf die Ikonenkunst im Mittelalter ermöglichte. Die Wirkung einer Ikone, ihr Ehrfurcht erregender Eindruck göttlicher Präsenz, ist nur zu verstehen im Kontext der jeweiligen Umwelt; unter Einbeziehen der damals üblichen Kerzenlichtbeleuchtung und auch der dazugehörigen Musik, der Gregorianischen Gesänge mit ihrem besonderen Taktmaß. Durch das im Windhauch und durch den Atem der Betenden bewegte Lichtflackern der Kerzen entstehen bewegte Visionen, die Figur scheint in Bewegung versetzt. Ich habe vorher nie darüber nachgedacht, aber es leuchtet unmittelbar ein. Ein Blick, der ausschließlich auf die Figur konzentriert ist, und auch die Betrachtung bei ungeeignetem, weil elektrischem Licht kann die Komplexität und die Wirkung, das „Funktionieren“ der mittelalterlichen Figuren nicht erklären. Mittelalterliche Kunst neu denken.

Geht es mir nicht ähnlich beim Blick auf den tierischen oder menschlichen Körper? Nur im Gesamtkontext werden komplexe Prozesse entschlüsselbar. Der Metaorganismus reguliert mit fein justierten molekularen Werkzeugen und einer ausgeprägten zwischenartlichen Kommunikation die Zusammensetzung und Funktionsfähigkeit seiner Mitspieler. Funktionen und Aufgaben können dabei auf assoziierte Partner übertragen werden. Seine modulare Zusammensetzung erlaubt es ihm, rasch und situationsbedingt zu reagieren. Jede Entfremdung und Trennung der Mitglieder dieser Lebensgemeinschaft und jede Reduzierung der Zahl ihrer Mitspieler ist von Nachteil. Erst wenn wir uns als Teil von multiorganismischen Netzwerken begreifen und loslassen von der Idee, wonach der menschliche Körper ausschließlich aus menschlichen Zellen besteht, erreichen wir die Widerstandsfähigkeit und Belastbarkeit gegenüber einer sich ständig ändernden Umwelt.

Diesen „Metaorganismus“ besser zu verstehen, war mein Ziel. Wie weit bin ich in den vergangenen zehn Monaten damit gekommen? Zu den Erträgen meines Jahres am Wiko gehören eine Reihe von Übersichtsartikeln, ein Verlängerungsantrag für einen Sonderforschungsbereich zum Thema, eine ganze Mappe neuer Projektpläne. Und die Lust, die starren Grenzen zwischen den Geistes- und den Naturwissenschaften einzureißen und gemeinsam an einem neuen Bild von Tier und Mensch zu forschen. Organismen neu denken.

Und schließlich: das Wissenschaftskolleg bot ein Jahr außerhalb der Routinen der universitären Existenz. Losgelöst von den meisten Verpflichtungen war Zeit zum Reisen und zum Kontakte knüpfen. Zum Fellow-Glück und -Privileg gehörten die vielen Gespräche mit den jungen Fellows des College for Life Sciences ebenso wie die Möglichkeit, mitten im vibrierenden Berlin sein zu dürfen. Im Gedächtnis bleiben werden die Frühstücksplausche mit dem Composer in Residence nicht nur über seine neue Oper. Unvergesslich ist auch ein Abend im Watergate Nachtclub; noch nie habe ich erlebt, wie so viele junge Menschen einem anspruchsvollen klassischen Cello-Konzert so gebannt zugehört haben. Berlin neu sehen.

Vom Ich zum Wir. Wir waren viele. Danke den Fellows und Partnern meines Jahrgangs. Danke der großartigen Unterstützung durch die Wiko-Bibliothek. Danke dem ganzen fabelhaften Wiko-Team.