

Toni Harman, Alex Wakeford

Der Mikrobiom-Effekt

**Kickstart fürs Immunsystem:
Warum eine natürliche Geburt entscheidend
für die Gesundheit Ihres Babys ist**

Mit Informationen zu *Vaginal Seeding*



VAK Verlags GmbH
Kirchzarten bei Freiburg

Titel der englischen Originalausgabe:

The Microbiome Effect: How Your Baby's Birth Affects Their Future Health

© Toni Harman und Alex Wakeford, 2016

ISBN 978-1-78066-270-1

Erschienen bei Pinter & Martin Ltd, London

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation

in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

VAK Verlags GmbH

Eschbachstr. 5

79199 Kirchzarten

Deutschland

www.vakverlag.de

© VAK Verlags GmbH, Kirchzarten bei Freiburg 2018

Übersetzung: Anni Pott

Lektorat: Norbert Gehlen

Coverdesign: Guter Punkt (München) unter Verwendung von Motiven von

© NadiaCruzova und © ClaudioVentrella / Thinkstock

Layout: Karl-Heinz Mundinger, VAK

Satz: A. Schmid, Freising

Druck und Bindung: Friedrich Pustet GmbH & Co. KG, Regensburg

Printed in Germany

ISBN: 978-3-86731-209-7

Inhalt

Einführung	7
1 Das menschliche Mikrobiom – was ist das?	27
2 Was haben die Bakterien mit der Geburt zu tun?	49
3 Muttermilch oder Flaschennahrung?	72
4 Welchen Einfluss haben Kaiserschnitt und andere Eingriffe bei der Geburt auf das Mikrobiom?	88
5 Welche Rolle spielen Bakterien bei der Stärkung des kindlichen Immunsystems?	121
6 Welche Auswirkungen hat die Art der Ansiedelung des Mikrobioms auf künftige Generationen?	133
7 Gibt es eine Verbindung zwischen Kaiserschnitt und erhöhtem Krankheitsrisiko?	148
8 Welche Folgen hat der Mikrobiom-Effekt für die Menschheit?	161
9 Was können wir tun?	171
10 Erkenntnisse aus der Forschung	185
Literaturhinweise	204
Quellenverzeichnis und Anmerkungen	210
Danksagungen	218
Stichwortverzeichnis	219

Einführung

In diesem Buch geht es um Vorgänge, die bei einer Geburt auf der nur mit dem Mikroskop beobachtbaren Ebene stattfinden. Die neueste wissenschaftliche Forschung zeigt auf, dass diese Vorgänge sich ein Leben lang auf die Gesundheit eines Menschen auswirken könnten und möglicherweise sogar Auswirkungen auf die Zukunft unserer Spezies haben. Um diese weitreichende einleitende Aussage zu erklären, müssen wir zuerst auf eines der derzeit in der Wissenschaft am heißesten diskutierten Themen eingehen: das menschliche Mikrobiom.

Im Folgenden zeigen wir Kapitel für Kapitel die neuesten wissenschaftlichen Entdeckungen auf. Sollte es Ihnen vor allem um die überraschenden Ergebnisse gehen, steht es Ihnen natürlich frei, immer wieder einige Seiten zu überspringen. Wenn Sie jedoch aus irgendeinem Grund keine Zeit für eine längere Lektüre haben (etwa weil Sie bald ein Baby bekommen), dann lesen Sie nur die nächsten paar Seiten und nehmen davon so viele Informationen wie möglich auf.

In den letzten Jahren sind Tausende wissenschaftliche Beiträge über die Gesamtheit der Mikroorganismen veröffentlicht worden, die auf und in unserem Körper leben. In den Medien sind mehrere Hundert Artikel und einige Fernsehberichte über die unglaublichen Geheimnisse des Mikrobioms erschienen. Es hat sogar einige ausführliche Dokumentarfilme gegeben, darunter auch unser eigener Film *Microbirth*. Dieses Buch beruht auf den umfangreichen Recherchen, die wir für unseren Film drei Jahre lang durchgeführt haben, und es enthält auch Auszüge aus Interviews mit zwölf führenden Professorinnen und Professoren.

Mikrobiom – was heißt das?

Wie wir im ersten Kapitel erläutern werden, umfasst das menschliche Mikrobiom Billionen Mikroorganismen, die auf und in unserem Körper leben – Bakterien, Pilze, Viren, Protozoen (Urtierchen) und Archaeen (Urbakterien). Diese Mikroben leben auf unserer Haut, in unserem Magen-Darm-Trakt, unserem Urogenitalsystem, unserem Mund, unserer Nase, unseren Lungen und bei Frauen in der Vagina.

Die am besten untersuchte Population von Mikroben lebt in unserem Darm. (Da das menschliche Mikrobiom hauptsächlich aus Bakterien besteht, werden die Begriffe „Mikroben“ und „Bakterien“ in diesem Buch synonym verwendet.) Die Billionen von Mikroben spielen eine sehr wichtige Rolle: Sie sorgen dafür, dass der Körper funktioniert, und sie helfen, uns vor Krankheiten zu schützen.

Wissenschaftler haben festgestellt, dass der entscheidende Moment für die „Grundsteinlegung“ des menschlichen Mikrobioms in dem engen Zeitraum um den Geburtsvorgang herum eintritt. In der späten Schwangerschaft ist das Baby möglicherweise bereits in geringem Umfang Mikroben ausgesetzt (pränatale Exposition), und beim Stillen geschieht diesbezüglich noch sehr viel mehr, aber der eigentliche Vorgang der Besiedelung des Körpers des Säuglings mit dem Mikrobiom oder Darmmikrobiom erfolgt im Geburtskanal (bei der natürlichen Geburt). Erstaunlicherweise bestimmt dieses Ereignis womöglich maßgebend die Gesundheit des Kindes für den Rest seines Lebens.

In Kapitel 2 beschreibt Prof. Martin Blaser, Direktor des *Human Microbiome Program* an der *New York University* und Autor des Buches *Antibiotika-Overkill*, wie der Fötus sich im Mutterleib in einer nahezu sterilen Umgebung entwickelt, sodass die Geburt wahrscheinlich der erste wesentliche Kontakt des Babys mit der Welt der Mikroben ist. Bei der natürlichen Geburt wird das Baby, wenn es den Geburtskanal durchquert, von den Bakterien der Mutter umhüllt. Diese „geballte Ladung“ Mikroben dringt in die Augen und Ohren, die Nase und den Mund des Babys ein. Und es schluckt unweigerlich auch einige davon.

Die ersten Bakterien, die in den Darm des Babys gelangen, siedeln sich an und vermehren sich. Bestimmte Zuckerarten in der Muttermilch, die sogenannten Oligosaccharide, sind für das Baby unverdaulich, aber einzig dazu da, die neu angesiedelten Darmbakterien des Babys zu ernähren. Dieser Prozess des „Besiedelns und Ernährens“ ist perfekt auf die optimale Etablierung des Darmmikrobioms des Babys ausgerichtet.

Besiedeln und ernähren – das sind die beiden erstaunlichen Komponenten der Grundlegung des Mikrobioms.

Neueste Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass dieser Prozess des Besiedelns und Ernährens für die Entwicklung des Immunsystems des Säuglings entscheidend sein könnte. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse legen den Schluss nahe, dass die ersten Bakterien, die in den Darm des Babys gelangen, die Stärkung des Immunsystems in Gang setzen, um ihm zu helfen, Freund und Feind zu identifizieren, mit anderen Worten: unterscheiden zu lernen, welche Bakterien der Körper tolerieren und welche er angreifen sollte. Die Störung oder Beeinträchtigung dieses Prozesses könnte zu einem falschen Training des Immunsystems und in der Folge wiederum dazu führen, dass das Immunsystem nützliche Bakterien angreift und schädliche Bakterien toleriert. Damit wird potenziell der Grundstein für gesundheitliche Probleme im späteren Leben des Kindes gelegt.

Wie sich der Säugling vom Neugeborenen zum Kleinkind entwickelt, so entwickelt sich auch das Mikrobiom des Babys in den ersten Monaten und Jahren seines Lebens, bis es sich schließlich irgendwann in der frühen Kindheit stabilisiert.

Was geschieht bei einem Baby, das per Kaiserschnitt geboren wird?

In Kapitel 4 gehen wir auf hochaktuelle Forschungsergebnisse ein, die sich damit beschäftigen, ob und inwieweit das Mikrobiom eines per Kaiserschnitt zur Welt gebrachten Kindes unmittelbar nach der

Geburt mit Vaginalmikroben wenigstens teilweise nachträglich angelegt werden könnte. Da ein per Kaiserschnitt geborenes Kind nicht den ganzen Geburtskanal durchquert hat, kommt es (abgesehen von einer möglichen pränatalen Exposition) wahrscheinlich durch eine Reihe von Quellen im Umfeld des Kreißsaales zum ersten Mal mit Mikroben in Kontakt. Zu diesen Quellen gehört etwa die Haut anderer Menschen, die im Kreißsaal anwesend sind – Mutter, Vater, Chirurg, Anästhesist, Hebamme oder Krankenschwester.

Dr. Rodney D. Dietert, Autor von *The Human Superorganism*, beschreibt das Mikrobiom von Babys, die per Kaiserschnitt zur Welt gekommen sind, als „unvollständig“. In seinem 2012 veröffentlichten Artikel „The Completed Self“ erläutert er, wie Babys, die per Kaiserschnitt geboren werden, möglicherweise nicht die volle Anzahl an Mikroben erhalten, die sie in dem engen Zeitfenster um die Geburt herum erhalten sollten.¹

In einer 2015 veröffentlichten preisgekrönten wissenschaftlichen Arbeit ging Dr. Dietert sogar so weit zu behaupten, dass bei Babys, bei denen während der Geburt oder in zeitlicher Nähe dazu keine optimale Besiedelung des Körpers mit dem Mikrobiom erfolgt, das funktionale Äquivalent eines Geburtsfehlers vorliege.²

Darüber hinaus kann es bei einem Kaiserschnitt potenziell zu epigenetischen Veränderungen kommen. Bestimmte Umweltexpositionen können Gene ein- oder abschalten, wie wir in Kapitel 6 erfahren werden. Aktuell sind Wissenschaftler gerade dabei zu untersuchen, ob die Art der Geburt – Kaiserschnitt oder natürliche Geburt – eine solche Umweltexposition darstellt oder nicht. Könnte es sein, dass einige Gene ohne die Belastungen, den Druck und die Hormone, die mit einer natürlichen Geburt verbunden sind, überhaupt nicht oder jedenfalls nicht zum richtigen Zeitpunkt ein- oder abgeschaltet werden?

Sollte die Forschung nachweisen, dass dies zutrifft – welche Folgen hat dies dann ein Leben lang für ein Baby, das per Kaiserschnitt geboren wurde, und welche Auswirkungen könnte eine solche Geburt Generationen später haben?

Welche Folgen hat das für die Gesundheit des Kindes – und für die Weltbevölkerung?

Ob aufgrund von Veränderungen des Darmmikrobioms beim Baby, der Folgen von epigenetischen Veränderungen bei der Geburt, einer Kombination dieser beiden Faktoren oder aus einem völlig anderen Grund – die Forschung zeigt, dass ein per Kaiserschnitt geborenes Kind einem wesentlich erhöhten Risiko ausgesetzt ist, später im Leben bestimmte gesundheitliche Probleme zu entwickeln, etwa Asthma, Typ-1-Diabetes, Zöliakie (eine Darmerkrankung, die hauptsächlich mit Glutenunverträglichkeit zu tun hat) oder Fettleibigkeit.

Dies sind Beispiele von nicht übertragbaren Krankheiten, also nicht ansteckenden Krankheiten, die nicht von einer Person auf eine andere übertragen werden können. Und sie könnten Dr. Dietert zufolge nur die Spitze des Eisbergs sein. Er sagt, wenn man früh in seinem Leben eine nicht übertragbare Krankheit habe, sei man einem erhöhten Risiko ausgesetzt, im späteren Leben andere Krankheiten zu entwickeln, darunter Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Autoimmunerkrankungen, Darmprobleme und sogar einige Krebsarten. Nicht übertragbare Krankheiten sind heute weltweit bereits die Todesursache Nummer eins. Und die Kosten ihrer Behandlung werden 2030 Schätzungen zufolge Größenordnungen erreichen, die das Potenzial haben, unsere Gesundheitssysteme weltweit zu ruinieren.

Es gibt aber auch noch ein anderes Problem. Der Hypothese zufolge, die Dr. Blaser in seinem Buch *Antibiotika-Overkill* aufgestellt hat, könnte die derzeitige regelrechte Seuche an Krankheiten in den Industrienationen mit dem Schwund der Bakterienvielfalt in unserem Darmmikrobiom zusammenhängen. Antibiotika, unsere moderne Ernährung und unser Lebensstil sowie die Zunahme der Geburten per Kaiserschnitt – alle diese Faktoren könnten zu dieser reduzierten Vielfalt beitragen. Das Worst-Case-Szenario von Dr. Blaser ist, wie wir in Kapitel 8 erfahren werden, ein „antibiotischer Winter“, in dem wir alle anfälliger nicht nur für nicht übertragbare Krankheiten, sondern

auch für Infektionskrankheiten geworden sind. Die Art und Weise, wie wir heute leben, erhöht möglicherweise weltweit die Wahrscheinlichkeit einer Pandemie.

Während diese Vorstellung von unserer Zukunft ziemlich düster aussieht, ist die Entdeckung der Bedeutung des Mikrobioms und der Epigenetik – wie wir hoffen – gerade noch rechtzeitig gekommen, sodass wir das Ruder herumreißen und gegensteuern können. Das neue Verständnis, das wir gewonnen haben, gibt uns die Chance, einen anderen Weg einzuschlagen. Die Zukunft liegt nicht nur in den Händen von Wissenschaftlern. Sie liegt auch in unseren Händen.

Was können wir tun?

- Die in diesem Buch enthaltenen Informationen weiterverbreiten,
- uns für mehr Forschung auf diesem Gebiet einsetzen,
- mehr Schulungen für das Fachpersonal im Gesundheitswesen fordern,
- anfangen, ein Leben zu leben, das mehr im Einklang mit unseren Mikroben ist (– das Thema unseres nächsten Filmprojekts).

Dieses Buch berichtet von den neuesten Überlegungen, wie ein optimales „Besiedeln und Ernähren“ des Mikrobioms beim Baby erfolgen kann, damit es ein möglichst starkes Immunsystem entwickelt. Wir meinen, dass dies etwas ist, was alle angehenden Eltern, alle Ärzte, Hebammen, Geburtshelferinnen, Leiterinnen von Geburtsvorbereitungskursen und sogar Teenager (die die Eltern von morgen sein werden) wissen sollten.

Wer wir sind

Wir, Alex Wakeford und Toni Harman, sind Filmmacher, wir haben uns vor 20 Jahren an der *London Film School* kennengelernt. Dort fühlten wir uns durch den gemeinsamen Traum, Spielfilme zu ma-

chen (insbesondere Psychothriller), zueinander hingezogen. Wir taten uns zusammen und gründeten eine Produktionsfirma namens *Alto Films Ltd* (wobei das „Al“ von Alex und das „to“ von Toni stammt).

2006 drehten wir unseren ersten Spielfilm, einen gruseligen Thriller, der von einem Hollywood-Studio aufgegriffen wurde und weltweit in die Kinos kam. Unmittelbar danach machten wir uns an unsere nächste Produktion, bei der es um unsere kleine Tochter Willow ging. Ihre Geburt mithilfe eines notfallmäßigen Kaiserschnitts veränderte unsere Sicht auf das Leben und entfachte in uns eine neue, unerwartete Leidenschaft für das Wunder der Geburt.

Unsere nächsten drei Filme beschäftigten sich mit dem Thema Geburt im 21. Jahrhundert, aus verschiedenen Perspektiven: In dem Film *Doula!* (2010, 60 Minuten)³ ging es um die Rolle von Geburtshelferinnen in der Schwangerschaft, bei der Geburt und bei der postnatalen Betreuung und Versorgung; in *Freedom For Birth* (2012, 60 Minuten)⁴ ging es um die Menschenrechte im Zusammenhang mit der Geburt; und der Film *Microbirth* (2014, 60 Minuten)⁵ handelt von neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen rund um die Geburt.

Microbirth ist ein wissenschaftlicher Dokumentarfilm, der die Geburt aus einer völlig neuen Perspektive betrachtet: durch die Linse eines Mikroskops. Unser Film wurde im Oktober 2014 beim *Life Sciences Film Festival* in Prag als bester Dokumentarfilm mit dem *Grand Prix Award* ausgezeichnet und findet jetzt international Verbreitung.

Wie wir unser Team zusammenstellten

Denken Sie einmal kurz an einen klassischen Film über einen Raubüberfall: Jemand möchte sich eines unermesslich wertvollen Diamanten bemächtigen, kann dies aber nicht alleine schaffen. Er braucht Hilfe. Er muss sich ein „A-Team“ von Experten zusammenstellen. [„A-Team“ = Titel einer erfolgreichen amerikanischen Fernsehserie aus den Achtzigerjahren. Anmerk. d. Verlags] Genauso war es bei uns.

In *unserem* Film über einen „Raubüberfall“ sind wir als Filmemacher und Autoren die Hauptfiguren. Wir haben ein Ziel: die langfristigen Folgen aufzuzeigen, die die Art und Weise hat, wie wir heutzutage Kinder zur Welt bringen. Das ist unser „wertvoller Diamant“.

Die Inspiration für dieses Abenteuer ergab sich im Juni 2011 durch Zufall. Hier ist unsere Hintergrundgeschichte – im Filmjargon und im Drehbuchformat. So fing alles an ...:

EINBLENDEN: AUSSENAUFNAHME HILLSIDE HOTEL, IM NORDEN ENGLANDS – TAGSÜBER

Die Abendsonne fällt auf ein gotisches Hotel, das sich an den Hang über einer kleinen Küstenstadt schmiegt.

SCHNITT ZU: INNENAUFNAHME HILLSIDE HOTEL, KONFERENZ- RAUM – TAGSÜBER.

TEXTEINBLENDUNG:

„Normale Wehen und natürliche Geburt – Konferenz 2011, Grange-over-Sands, England“

Im grellen Scheinwerferlicht sitzen sich zwei Personen in einem kleinen Nebenraum gegenüber: die Interviewerin TONI HARMAN und die Interviewte SOO DOWNE, Professorin für Geburtshilfe an der University of Central Lancashire.

ALEX WAKEFORD übernimmt die Aufzeichnung des Interviews mit einer kleinen Videokamera und gibt TONI HARMAN das Signal, mit dem Interview zu beginnen.

TONI HARMAN: Erzählen Sie mir von Ihrem derzeitigen Forschungsprojekt!

SOO DOWNE: Ich beginne gerade mit einer Untersuchung darüber, welcher Zusammenhang zwischen der Art der Geburt und negativen gesundheitlichen Folgen im späteren Leben bestehen könnte. Wir denken, einer der Mechanismen dafür könnte die Epigenetik sein.

TONI HARMAN kratzt sich am Kopf und hofft, dass ihr etwas Kluges einfällt, was sie sagen könnte.

TONI HARMAN: Oh ..., äh ... Epi-was, bitte?

SOO DOWNE: Bei der Epigenetik geht es um die Untersuchung der Genexpression, das heißt, wie ein Gen zum Ausdruck kommt. Es könnte sein, dass durch die Art und Weise, wie eine Frau ein Kind zur Welt bringt, bestimmte Gene bei ihrem Baby ein- oder abgeschaltet werden. Wenn eine Frau keine physiologisch normale Geburt erlebt, könnte es bei ihrem Baby zu epigenetischen Veränderungen kommen, die auf die Gesundheit im späteren Leben des Kindes Einfluss haben könnten.

TONI HARMAN setzt sich aufrecht hin. Ihre Augen leuchten.

SCHNITT ZU: INNENAUFNAHME AUTO – NACHTS

Regen trommelt auf die Windschutzscheibe. ALEX WAKEFORD sitzt am Steuer, TONI HARMAN auf dem Beifahrersitz.

TONI HARMAN: Welches von den Dutzend Interviews, die wir heute gemacht haben, stach in deinen Augen besonders hervor?

ALEX WAKEFORD: Das von der Professorin Soo Downe, bei dem es um die Epigenetik ging.

TONI HARMAN: Hast du ein Wort davon verstanden?

ALEX WAKEFORD: Nein. (PAUSE) Aber ich glaube, da haben wir unseren Diamanten gefunden.

Der Diamant musste erst einmal warten, da wir mitten in der Arbeit an einem Film über Menschenrechtsverletzungen bei der Geburt steckten. Wir spulen jetzt vor zum Herbst 2012:

Wir hatten den Film *Freedom for Birth* gerade herausgebracht und es juckte uns in den Fingern, zu unserem Diamanten zurückzukehren. Wir wollten einen Film machen, der eine Leidenschaft bei uns entfachen sollte, der weltweit relevant war und den wir mit einem bescheidenen Budget selbstständig produzieren konnten.

Wir erinnerten uns an das Interview mit Prof. Soo Downe und begannen mit dem Konzipieren eines Films über die unglaubliche Entwicklung der Epigenetik. Prof. Downe brachte uns mit anderen Akademikerinnen und Akademikern in der neu gegründeten internationalen Forschungsgruppe *Epigenetic Impact in Childbirth* (EPIIC) zusammen. Wir waren ganz aufgeregt und davon überzeugt, an einem „heißen“ Thema dran zu sein.

Wir vereinbarten Interviews mit den US-amerikanischen Professorinnen Sue Carter und Aleeca Bell, zu dieser Zeit Teilnehmerinnen einer Konferenz in Großbritannien über Vasopressin (das neben Oxytocin eines der Geburtshormone ist). Wir fragten sie: „Was ist heutzutage das Spannendste an der Epigenetik im Zusammenhang mit der Geburt?“ Ihre Augen strahlten, als sie erklärten: „Das Spannendste an der Epigenetik bei der Geburt ist ...“ – „Wir wissen es einfach noch nicht!“

Uns ist inzwischen klar, dass das für einen wissenschaftlichen Forscher spannend ist, wenn es heißt: „Wir wissen es bisher noch nicht.“ Das heißt, es gibt *neue* Antworten, die erst noch zu finden sind. *Mehr* Fragen, die zu stellen sind. *Mehr* Möglichkeiten für die Finanzierung der Forschung.

Für uns als Filmmacher hingegen bedeutet „Wir wissen es noch nicht“, dass es keinen Film gibt. Oder zumindest, dass ein bestimmter Forschungsbereich so neu ist, dass man noch keinen Film über dieses Thema machen kann. Für das Thema „Epigenetik und Geburt“ war es noch zu früh. Wir mussten also einen neuen Diamanten und eine neue Frage finden. Wenn man auf die richtige Frage trifft, ergeben sich weitere Fragen und plötzlich findet man sich auf einer langen und abenteuerlichen Suche nach Antworten wieder.

Indes schlug eine der Mitbegründerinnen der Forschungsgruppe EPIIC, Prof. Hannah Dahlen von der *Western Sydney University* in Australien, uns vor, uns die neuesten Forschungsergebnisse anzusehen, die einen Zusammenhang zwischen dem Mikrobiom und der Geburt herstellten. Das war das erste Mal, dass wir das Wort „Mikro-

biom“ hörten. Wir gaben den Begriff bei Google ein und suchten nach Videos.

Wir stießen dabei auf einen Link zu einem YouTube-Video über jemanden namens Dr. Martin Blaser, Autor des Buches *Antibiotika-Overkill* und Direktor des *Human Microbiome Project* an der *New York University*. Das Video haute uns regelrecht um. Danach stellten wir uns die Frage: „Was genau hat das Mikrobiom mit der Geburt zu tun?“

Anschließend stießen wir auf eine faszinierende Publikation von Dr. Rodney R. Dietert, Autor des Buches *The Human Superorganism* und Professor für Immuntoxikologie an der *Cornell University*. In seinem Beitrag mit der Überschrift „The Completed Self“ stellte Dr. Dietert einen Zusammenhang her zwischen der Geburtsmethode und einem erhöhten Risiko, im späteren Leben bestimmte gesundheitliche Probleme zu entwickeln. Das war ein Aha-Erlebnis für uns.

Eine wichtige Entscheidung, die wir sehr früh getroffen hatten, war, uns direkt an die Wissenschaftler zu wenden. Wir wollten von ihnen etwas über die Ergebnisse ihrer Forschungsarbeit hören. Wir wollten, dass die wissenschaftlichen Aussagen unseres Films über jeden Zweifel erhaben waren. Wir wollten nicht, dass irgendjemand den Hintergrund, die Erfahrung, die Integrität und die akademische Qualifikation eines Wissenschaftlers infrage stellen konnte, auf den wir uns beriefen.

Wir schickten eine E-Mail an Prof. Dietert mit der Frage, ob wir ihn interviewen könnten. Seine Antwort kam postwendend: Er sagte zu. Das war der Augenblick, in dem wir uns diesem Projekt mit ganzen Herzen verschrieben, unser eigenes Geld hineinsteckten und ihm die nächsten Jahre unseres Lebens widmeten.

Mehrere Monate später, als Dr. Dietert in einem leeren Hörsaal sein „Baumdiagramm der Krankheiten“, die mit Kaiserschnittgeburten in Verbindung gebracht werden, an die Tafel malte, bekamen wir Gänsehaut. Uns wurde bewusst, dass das Thema, mit dem wir uns beschäftigten, noch viel bedeutsamer war, als wir erst gedacht hatten.

Es ging nicht nur um das Thema Geburt – es ging dabei um die menschliche Gesundheit insgesamt.

Zwei weitere wichtige Mitglieder des Spitzenteams, die wir für unser Projekt gewinnen konnten, waren Mikrobiologen: der zuvor bereits erwähnte Dr. Martin Blaser und Dr. Maria Gloria Dominguez Bello, beide von der *New York University*. Ihre Labore liegen nebeneinander in einem der oberen Stockwerke eines Krankenhauses für Militärveteranen in Manhattan. Beim Betreten des Gebäudes wurden wir nach Waffen durchsucht und mit sicherheitsrelevanten Fragen gelöchert, bis wir schließlich die Erlaubnis erhielten, ins Innere des Heiligtums vorzudringen.

Während wir durch ein Labyrinth von Fluren und alarmgesicherten Türen eskortiert wurden, sahen wir mit Unbehagen die zahlreichen Warnungen vor biologischer Gefährdung. Man hatte das Gefühl, geheime Einrichtungen zu betreten, zu denen der Öffentlichkeit der Zugang normalerweise verwehrt wurde. Wir mussten an unsere Zeit an der Filmakademie denken, als wir zusammen Thriller machen wollten, und hatten nun das Gefühl, als ob wir im realen Leben tatsächlich am Set eines Science-Fiction-Filmes wären. Wir fühlten uns sehr privilegiert in dieser Situation und das alles vermittelte uns eine Vorahnung davon, dass das, was man uns enthüllen würde, wahrscheinlich von globaler Tragweite wäre.

Außerdem stießen wir auf den Artikel eines kanadischen Forschungsteams über den bakteriellen „Fußabdruck“ bei Säuglingen, die mit Kaiserschnitt zur Welt gekommen waren.⁶ Dieser Artikel berichtete von einer Pilotstudie, bei der festgestellt worden war, dass Babys, die per Kaiserschnitt geboren wurden, ein anderes mikrobielles Profil besitzen als Kinder, die durch eine natürliche Geburt zur Welt gekommen waren. Wir setzten uns mit einer der Autorinnen des Berichts in Verbindung, mit Prof. Anita Kozyrskyj, und ein paar Monate später flogen wir nach Edmonton (Alberta), am Fuße der kanadischen Rocky Mountains, um sie zu interviewen.

Wir brauchten weitere Experten für die Bereiche Genetik und Epigenetik und fanden sie in der Person von Dr. Jacquelyn Taylor, Assistenzprofessorin an der *Yale University*, und Prof. Sue Carter sowie Prof. Aleeca Bell, die wir bereits interviewt hatten.

Wir begannen, ein Netzwerk von Experten aus der ganzen Welt aufzubauen, und reisten dazu Tausende Kilometer rund um die Erde. Wir bündelten die Erkenntnisse aus ihrem jeweiligen Fachwissen, so dass ein Bild von der Geburt entstand, das so ganz anders als das konventionelle Bild war, von dem wir ursprünglich ausgegangen waren.

Um auch einer medizinischen Perspektive Rechnung zu tragen, gewannen wir Dr. Neena Modi, Professorin für Neonatale Medizin, nachdem sie (zusammen mit ihrem Forschungskollegen Dr. Matthew Hyde) einen Aufsatz über die Verbindung zwischen einer Kaiserschnittgeburt und einem erhöhten Risiko der Kinder, im späteren Leben übergewichtig zu werden, veröffentlicht hatte.⁷ Das nächste Mitglied im Team war Prof. emeritus Philip Steer, Geburtshelfer und ehemaliger Herausgeber des *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*.

Was uns außerdem noch fehlte, war die Sichtweise der Hebammen. Zusätzlich zu Prof. Hannah Dahlen interviewten wir Lesley Page, Gastdozentin für Geburtshilfe am *King's College London* und darüber hinaus Präsidentin des *Royal College of Midwives*.

Der letzte Experte, den wir noch brauchten, war jemand, der den gesundheitlichen Aspekt aus einer wirtschaftlichen Perspektive beleuchten konnte. Als wir einmal unsere Tochter von der Geburtstagsparty einer Schulfreundin abholten, kamen wir mit einem anderen Vater ins Gespräch, der meinte: „Ich habe genau die richtige Person für Sie.“ – „Wer ist es?“, fragten wir gespannt. Lächelnd erklärte er: „Drehen Sie sich um. Er steht genau hinter Ihnen.“ Und so lernten wir Stefan Elbe, Professor für Internationale Beziehungen an der *Sussex University* und Direktor des *Centre for Global Health Policy* kennen. Mit dieser Zufallsbegegnung war unser Team komplett.

Damit hatten wir es so weit also geschafft: Wir hatten eine Story von globaler Bedeutung und dazu unsere Experten gefunden:

MARTIN BLASER, Direktor des *Human Microbiome Program* und *Professor of Translational Medicine, New York University*, Autor von *Antibiotika-Overkill* – ein weltweit führender Mikrobiom-Experte.

MARIA GLORIA DOMINGUEZ BELLO, Dozentin im Fachbereich Medizin der *New York University* – Expertin auf dem Gebiet der Mikrobiom-Forschung bei Säuglingen.

RODNEY DIETERT, Professor für Immuntoxikologie, *Cornell University*, Autor von *The Human Superorganism*, Präsentator einer brillanten Big-Picture-Analyse der weltweiten Gesundheitsforschung und Experte auf dem Gebiet des menschlichen Immunsystems.

ANITA KOZYRSKYJ, Professorin im Fachbereich Kinderheilkunde, *University of Alberta*, und Co-Studienleiterin Mikrobiota-Forschung (SYMBIOTA) – Expertin auf dem Gebiet Mikrobiom-Forschung und Immunentwicklung bei Säuglingen.

SUE CARTER, Professorin für Verhaltensneurobiologie, Direktorin des *Kinsey Institute* und *Rudy Professor of Biology* an der *Indiana University* – weltweit führende Expertin auf dem Gebiet synthetischen Oxytocins.

JACQUELYN TAYLOR, Dozentin für Krankenpflege und stellvertretende Dekanin für Vielfalt und Inklusion, *Yale University* – Expertin auf dem Gebiet Genetik und Epigenetik.

HANNAH DAHLEN, Professorin für Geburtshilfe, *Western Sydney University* – Expertin auf dem Gebiet epigenetische Auswirkungen bei der Geburt und Geburtshilfe.

ALEECA BELL, Dozentin im Fachbereich Frauen, Kinder und Familie, Gesundheitswissenschaften, *University of Illinois* in Chicago – Expertin auf dem Gebiet epigenetische Forschungen bei der Geburt.

NEENA MODI, Professorin für Neonatale Medizin, *Imperial College London* – medizinisch-wissenschaftliche Expertin für Neugeborene.

PHILIP STEER, Prof. emeritus für Geburtshilfe, *Imperial College London* – medizinischer und Geburtshilfeexperte für Kaiserschnittgeburten.

LESLEY PAGE, Gastdozentin für Geburtshilfe *am King's College London*, und Präsidentin des *Royal College of Midwives* – Expertin auf dem Gebiet Geburtshilfe und physiologische Geburt.

STEFAN ELBE, Professor für Internationale Beziehungen, *University of Sussex*, und Direktor des *Centre for Global Health Policy* – Experte für die Frage, wie diese wegweisende Wissenschaft sich in der realen Welt niederschlägt.

*

Zu den Dingen, die uns bei der Herstellung unseres Film *Microbirth* frustrierten, gehörte, dass wir durch das einstündige Dokumentarfilmformat gezwungen waren, sozusagen nur „mit breiten Pinselstrichen“ zu malen. Das feine Detail geht dabei verloren. Stundenlange Interviews werden auf kurze einprägsame O-Töne von 30 Sekunden reduziert. Komplexe Wissenschaft wird vereinfacht, um sie für die Allgemeinheit so verständlich wie möglich zu machen, und dabei bleibt dann kaum Raum für Nuancen.

Als wir den Film *Microbirth* drehten und dann zusammenschnitten, mussten wir mehr als 95 Prozent dessen, was wir aufgenommen hatten, weglassen (immerhin wurde das gesamte Material aber auf Dutzenden digitalen Festplatten gespeichert). Das vorliegende Buch bietet uns nun die Möglichkeit, auch diese fehlenden 95 Prozent zu verwerten, eingehender auf bestimmte Dinge einzugehen, noch mehr Informationen zu liefern und somit ein vollständigeres Bild von dieser erstaunlichen, bahnbrechenden Wissenschaft zu zeichnen, die das Potenzial hat, im Leben der Menschen wirklich einen Unterschied zu machen.

Das Projekt hat uns mehrere Jahre lang in Anspruch genommen und mehrfach auf Reisen von Europa nach Nordamerika geführt. Jetzt haben wir das Gefühl, das geschafft zu haben, was wir uns ursprünglich vorgenommen hatten. Wir haben unser Ziel erreicht. Wir haben unseren „Raubüberfall“ durchgezogen und die Informationen in diesem Buch sind unser „unermesslich wertvoller Diamant“.

Ohne die Kooperation und Unterstützung unseres geschätzten „A-Teams“ von Experten hätten wir das Projekt natürlich nicht durchziehen können. Wir sind ihnen allen sehr dankbar für das Vertrauen, das sie uns schenken, indem sie ihre Forschungsergebnisse mit uns teilen. Für uns ist es eine Ehre und ein Privileg, dieses Wissen an die Öffentlichkeit weiterzugeben.

Zu diesem Buch

Sie brauchen keinen wissenschaftlichen Hintergrund zu haben, um dieses Buch zu lesen. Wir wollten die wissenschaftlichen Erkenntnisse für *alle* Interessierten zugänglich und leicht verständlich machen, ohne jedoch in irgendeiner Weise inhaltliche Abstriche zu machen. Wir haben uns selbst dabei als Maßstab genommen: Wenn *wir* die wissenschaftlichen Erläuterungen verstehen konnten, dann würden unseres Erachtens auch andere Laien sie verstehen. Wir haben mit all diesen Wissenschaftlern zusammengearbeitet, um sicherzugehen, dass wir Ihnen hier etwas darlegen, das fundiert und richtig erklärt ist.

Wir wollten den Text nicht mit komplizierten Beschreibungen und sperrigen Titeln für unsere Experten überfrachten, sodass wir sie wann immer möglich vereinfacht haben. Die vollständigen Titel und Funktionen für Dr. Martin Blaser würden zum Beispiel so lauten: Dr. Martin J. Blaser, MD, *Muriel G. and George W. Singer Professor Translational Medicine*, Direktor des *NYU Human Microbiome Program*, ehemaliger Vorsitzender des Fachbereichs Medizin und Professor der Mikrobiologie an der *New York University School of Medicine*. Wir meinen jedoch, dass es genügt, einfach Dr. Martin Blaser oder Prof. Blaser oder mitunter auch nur Blaser zu schreiben – es macht die Aussagen, auf die es ankommt, übersichtlicher.

Wir benutzen in diesem Buch gerne visuelle Analogien (wie diejenige von dem Film über einen Raubüberfall). Wir finden, solche Analogien, Metaphern oder bildhafte Vergleiche sind eingängige

Kurzfassungen für komplizierte Zusammenhänge, wie wir sie ja auch in unseren gesprächen im Alltag oft benutzen.

Am Ende jedes Kapitels finden Sie einen Link zu einem kurzen Video, das speziell für unsere Leserinnen und Leser bearbeitet wurde. (Am Ende des Buches finden Sie auch eine kleine Liste dieser Internetadressen; siehe S. 209.) Diese Videos enthalten bereichernde Ergänzungen zu diesem Buch. Sie müssen sie sich nicht anschauen; wenn Sie es aber doch tun, dann macht es Ihnen hoffentlich Spaß, die befragten Wissenschaftler und gelegentlich auch uns zu sehen. In diesem Buch zitieren wir aus den Interviews, die wir mit den Experten geführt haben, wir möchten Ihnen aber auch die Gelegenheit geben, sie selbst zu sehen, um ihre Worte lebendiger werden zu lassen.

Wir sind uns der Tatsache bewusst und berücksichtigen gerne, dass *nicht nur Frauen* Kinder gebären können. Transgender, die mit einer Gebärmutter geboren wurden, sich aber einer geschlechtsangleichenden Operation unterzogen haben oder unterziehen, können ebenso Kinder gebären. Wir möchten im Folgenden jedoch einfach nur von „Frauen“ und „Müttern“ sprechen; damit sollen *alle* gebärfähigen Menschen gemeint sein. Wir hoffen aufrichtig, dass sich dadurch niemand ausgeschlossen oder verletzt fühlt.

Eine letzte Anmerkung zur Sprache. Wir wollten nicht, dass die Vermittlung der Inhalte durch unsere Ausdrucksweise erschwert würde. Deshalb kann es sein, dass wir gelegentlich verschiedene Ausdrücke verwenden, um den gleichen Vorgang zu beschreiben. Die Besiedelung des Körpers mit dem Mikrobiom wird mitunter auch als Mikrobenübertragung von der Mutter auf das Kind im Geburtskanal beschrieben. Wir sprechen bei dieser Übertragung auch von einem „speziellen Cocktail“ von Bakterien oder einer „Mikrobenladung“ oder auch von einer „Impfung“, um einen Fachbegriff zu verwenden. Wir versuchen, wissenschaftliche Fachbegriffe so weit wie möglich zu vermeiden, aber es gibt einige, die wir nicht vermeiden können.