

Michael Jürgs

Alzheimer

Spurensuche im Niemandsland

Mit einem aktuellen Vorwort
von Prof. Christian Behl

C. Bertelsmann

MICHAEL JÜRGS

ALZHEIMER

SPURENSUCHE IM
NIEMANDSLAND

C.Bertelsmann
EBOOKS

Michael Jürgs

Alzheimer

Spurensuche im Niemandsland

Mit einem aktuellen Vorwort
von Prof. Christian Behl

C. Bertelsmann

Inhaltsverzeichnis

Lob

HAUPTRISIKO IST DAS ALTER

PROLOG

1. KAPITEL - Vom Jemandland ins Niemandland

2. KAPITEL - Der verborgene Schatz im Keller

3. KAPITEL - Wanderjahre eines Forschers

4. KAPITEL - Endstation Sehnsucht: Adieu, mon amour

5. KAPITEL - Der Kabelbrand im Gehirn

6. KAPITEL - Der frühe Tod des Alois Alzheimer

7. KAPITEL - Die Alzheimer-Mäuse

8. KAPITEL - Das Dorf der Dementen

GLOSSAR

BIBLIOGRAPHIE

ALZHEIMER GESELLSCHAFTEN (STAND: JUNI 2006)

GEDÄCHTNISKLINIKEN UND ÄRZTE MIT

GEDÄCHTNISPRECHSTUNDEN

PERSONENREGISTER

SACHREGISTER

Copyright

»Erinnerung ist das Seil, heruntergelassen vom Himmel, das mich herauszieht aus dem Abgrund des Nicht-Seins.«

Marcel Proust, Auf der Suche nach der verlorenen Zeit

HAUPTRISIKO IST DAS ALTER

Was die Wissenschaft über Ursachen der Alzheimer-Krankheit weiß und auf welche Therapien für die Zukunft sie hofft

Von Christian Behl

Die moderne Medizin hat durch verbesserte Heilungsmethoden und gezielte Vorbeugungsmaßnahmen die durchschnittliche Lebenserwartung des Menschen erheblich verlängert. Zu der Zeit, als Alois Alzheimer 1906 entdeckte, was ihn unsterblich machen sollte, wurden nur fünf Prozent der Bevölkerung überhaupt 65 Jahre alt. Heute liegt die durchschnittliche Lebenserwartung sogar bei 75 Jahren (Männer) und 81 Jahren (Frauen).

Unsere Gesellschaft überaltert und vergreist. Daraus ergeben sich ganz neue Sinnfragen des Lebens. Zum Beispiel: Wie können wir Menschen möglichst gesund und in Würde altern? Erfolgreiches Altern, *Successful Aging*, heißt das Zauberwort. In Hochglanzmagazinen und Talk-Shows spricht man auch von *Anti-Aging*, ein schrecklicher und zugleich erschreckender Begriff, und meint damit letztendlich Unsterblichkeit. Schon etwa 500 vor Christus hat Hippokrates davon erzählt, dass während des Alterns des Menschen alle Körperteile und Organe nach und nach vom Verfall betroffen werden. Allerdings ist fast keine Störung so folgenschwer wie die als Folge krankhafter Veränderungen in unserem Hirn. Denn die Qualität unseres Lebens und die Fähigkeit, es selbst zu bestimmen, hängen dramatisch und unmittelbar von einem funktionierenden Gehirn ab.

Was würde uns also ewige Jugend nützen, wenn wir sie nicht mehr begreifen könnten? Wir können uns mit Kosmetika die Haut geschmeidig halten, den Bauch straffen, Fett absaugen lassen, fehlende Haare verpflanzen usw. Die Möglichkeiten der Anti-Aging- und der Schönheitsindustrie, den Schein der Jugend zu bewahren, sind fast unbegrenzt. Aber was tun gegen den zunächst nur schleichenden, dann immer schneller fortschreitenden Verlust des Gedächtnisses und damit der persönlichen Erinnerungen, des Hauptmerkmals der Alzheimer-Krankheit?

Trotz intensivster Forschung gerade in den letzten beiden Jahrzehnten ist bis heute in der Alzheimer-Forschung die Frage aller Fragen nicht beantwortet: Was ist die exakte Ursache dieser tödlichen neurodegenerativen Erkrankung des Menschen? Welche Moleküle in der Zelle spielen verrückt?

Denn nur dann, wenn die Ursache dieses tödlichen Nervenzelluntergangs im Gehirn feststeht, lassen sich effektive und – wie der Mediziner sagt – kausale Therapien entwickeln. Nur dann, wenn wir wissen, was die Krankheit verursacht, können wir uns daranmachen, das Problem zu lösen, nämlich den Krankheitsprozess zu unterbrechen oder zu verhindern, dass die Alzheimersche Demenz überhaupt ausbricht.

Natürlich hat seit der Erstbeschreibung der später nach Alois Alzheimer benannten Krankheit die Forschung riesige Fortschritte gemacht. Und es gibt mehrere Hauptverdächtige, die bereits Alzheimer, stundenlang durchs Mikroskop blickend, entdeckte. Was er sah, waren »Herdchen, welche durch Einlagerung eines eigenartigen Stoffes in die Hirnrinde bedingt sind«. In der Mitte der 80er-Jahre wurden diese Stoff-Einlagerungen als Ansammlung eines kleinen Eiweißstückchens mit dem Namen Beta-Amyloid identifiziert.

Der Bauplan der Eiweiße (Proteine) der Zellen ist auf der Erbsubstanz, der DNA, verankert (der Biochemiker sagt

»kodiert«), und das Gen, verantwortlich für das Amyloid-Protein, war bald identifiziert. Dieses Amyloid im Alzheimer-Gehirn ist ein ganz besonderes Eiweiß, denn es verklumpt außerhalb der Nervenzellen, lagert sich ab. Veränderungen im Amyloid-Gen, Mutationen als Launen der Natur, wie sie auch bei vielen anderen Erkrankungen des Menschen eine Rolle spielen, sind als Ursache für vererbte familiäre Formen der Alzheimer-Krankheit entlarvt. In der Folge wurden zwei weitere Gene in mutierter Form im Genom verschiedener Familien, in denen sich die Alzheimer-Krankheit über Generationen festgesetzt hat, entdeckt. Auch diese hängen indirekt mit diesem seltsamen Amyloid zusammen.

Wenn also die Amyloid-Ansammlungen im Gehirn so bedeutend sind, wie entsteht dieses Eiweiß? Welche Maschinerie verursacht die Herstellung des Amyloids in den Nervenzellen? Auch diese Amyloid produzierenden Enzyme, die so genannten Sekretasen, wurden mittlerweile entdeckt und deren molekularer Bauplan beschrieben.

Aber sind alle Fälle der Alzheimer-Krankheit, immerhin etwa eine Millionen Menschen leiden bereits daran in Deutschland, durch einen genetischen Defekt, eine Mutation, verursacht? Nein. Die bisher hier erwähnten vererbten Formen der Alzheimer-Krankheit, die ohne Ausweg ihre tödliche Botschaft an die nächsten Nachkommen weitergeben, repräsentieren nur einen kleinen Bruchteil aller Alzheimer-Patienten. Das Krankheitsbild ist offensichtlich viel komplizierter, lässt sich nicht reduzieren auf die genetischen Fälle, wo das Konzept gilt: mutiertes Gen, höhere Aktivität der Amyloid herstellenden Sekretasen, frühzeitiger Ausbruch der Krankheit. Die Mehrzahl der Alzheimer-Patienten, 90 bis 95 Prozent, leiden an der so genannten zufälligen (sporadischen) Alzheimer-Krankheit,

das heißt, die Krankheit bricht ohne genetischen Grund aus. Einziger überzeugender Risikofaktor der sporadischen Formen ist das *Alter*. Je älter der Mensch wird, desto höher das Alzheimer-Risiko. Dennoch, die Entdeckung einer möglichen Rolle des Amyloid-Proteins half der gesamten Alzheimer-Grundlagenforschung entscheidend weiter, denn die Gehirne der familiären und der sporadischen Alzheimer-Fälle sind in fast identischer Weise geschädigt.

Ein zweites wesentliches Merkmal, das Alzheimer bereits damals fand, nannte er »aufgeknäuelte Fibrillen«, die nach dem Untergang der Nervenzelle als biochemische Grabsteine die Ursachen für den Tod des Patienten bergen. Auch diese Fibrillen sind aus Eiweißen aufgebaut, darunter ein Protein namens Tau, das bei Alzheimer-Patienten chemisch verändert ist. Im Gegensatz zum Amyloid-Protein kennt man die eigentliche, normale Funktion dieses Proteins in gesunden Nervenzellen wenigstens in Ansätzen. So ist das Tau-Protein ein entscheidender Teil eines äußerst feinen Netzwerks von Bahnen, das Verkehrsadern gleich den Transport von Stoffen, beispielsweise vom Zellkörper bis zu den Enden der Nervenzellen, den Synapsen, ermöglicht. An den Synapsen werden Informationen an die benachbarten Nervenzellen weitergegeben. Sie sind die Orte, an denen Gedächtnis entsteht, Erinnerungen durch elektronische und chemische Signale festgehalten werden.

Parallel zu den die Alzheimer-Forschung dominierenden Amyloid- und Tau-Hypothesen haben sich andere Erklärungsansätze entwickelt. So wird der besondere schädliche Einfluss von giftigen Sauerstoffradikalen, der so genannte oxidative Stress, ebenso diskutiert wie eine wichtige Rolle des Immunsystems oder eine Störung des Stoffwechsels der Glucose, des Brennstoffs für das Gehirn. Oder ist die Alzheimer-Krankheit eine beschleunigte Verhärtung der Gehirnarterien, eine besonders ausgeprägte Arteriosklerose im Gehirn?

Möglicherweise sind alle genannten Prozesse, Proteine und Faktoren zu irgendeinem Zeitpunkt mehr oder weniger prominent an der Entstehung der Alzheimer-Krankheit beteiligt. Völlig offen dabei ist, welche kleine Veränderung, welcher Vorgang in den Nervenzellen denn nun genau die Initialzündung dieser tödlichen Kaskade von Ereignissen im Gehirn ist. Möglicherweise ist es auch das Zusammenspiel mehrerer Prozesse.

Natürlich waren die Forschungsleistungen der letzten Jahrzehnte enorm, aber man hüte sich vor allzu schneller Übertragung von experimentellen Ergebnissen auf den Menschen. Natürlich werden Alzheimer-Patienten auch heute schon behandelt. Aber womit? Zumeist mit Medikamenten, die den Informationsfluss an den Nervenkontaktstellen, den Synapsen, stabilisieren. Diese Therapien sind aber rein symptomatisch, ähnlich der Bekämpfung des *Symptoms* Fieber nach einer bakteriellen Infektion als eigentliche *Ursache*. Auch helfen die aktuellen Alzheimer-Medikamente häufig nur kurze Zeit, verlangsamen ein wenig den Gedächtnisabfall, der sonst noch stärker wäre. Eine leichte Verzögerung des Krankheitsverlaufs, ein kurzer Aufschub, kann bei manchen Patienten in der Tat erreicht werden. Für den einzelnen Patienten und sein pflegendes Umfeld ein großer Erfolg.

Doch eröffnet man das fatale Zahlenspiel, das uns viele Millionen Patienten für die nächsten zwanzig Jahre prognostiziert, so steht die Medizin immer noch hilflos da. Daher ergibt sich zwangsläufig die Frage nach effektiver Vorbeugung. Was kann man denn gegen das Einsetzen dieser Todesspirale in den Nervenzellen tun, und vor allem: Wann sollte man damit anfangen? Vor einigen Jahren antwortete der amerikanische Neurologe Dennis Selkoe, einer der Begründer der Amyloid-Hypothese, auf die Frage

nach den Möglichkeiten, der Alzheimer-Krankheit vorzubeugen, mit: »Choose your parents properly and die young«, »Suche dir die richtigen Eltern aus und stirb früh!« Aber was, wenn man die »falschen« Eltern hat oder alt werden will? Eine Vielzahl von Maßnahmen zur Vorbeugung wurde in zahlreichen Patientenstudien untersucht. Übrig bleibt neben der auch für andere Erkrankungen so wichtigen ausreichenden Versorgung mit Antioxidantien und Vitaminen (Vitamin C und E) eine möglichst kalorienbewusste Ernährung und eventuell Gehirn-Leistungstraining, »Gehirn-Jogging« im Alter. Gerade Letzteres kann möglicherweise auch die Regenerationsfähigkeit unseres Gehirns verbessern, getreu dem Motto »Use it or lose it«, »Gebrauche dein Hirn oder verliere es«! Zusätzlich wird oft auf die vielen positiven Effekte der Sexualhormone, allen voran Östrogene, auf das Gehirn hingewiesen. Östrogene sind für die Entwicklung des Gehirns und die Stabilisierung seiner Funktionen essentiell, bei beiden Geschlechtern. Die Frau verliert ihre Östrogene mit der Menopause, Ersatz des Hormons hilft bei manchen Frauen.

Aber ein solcher Östrogenersatz nach der Menopause ist nicht ganz unproblematisch. Auch wenn die experimentellen Daten stark sind, die eine bedeutende Rolle der Östrogene beim Schutz unserer Nervenzellen unterstützen, ist noch sehr viel Forschung nötig, um abzuklären, ob ein Hormonersatz für *alle* Frauen wirklich angezeigt ist. Denn aufgrund ihrer Breitenwirkung im gesamten Körper werden Östrogene häufig auch mit dramatischen Nebeneffekten in Verbindung gebracht.

Die Biochemie des Alterns muss entschlüsselt werden, um einen möglichen Einfluss auf die Biochemie der Alzheimer-Krankheit verstehen zu können. Bricht die Erkrankung möglicherweise nur deshalb aus, weil die Nervenzellen im Alter einfach zu schwach werden, den jahrzehntelangen Kampf gegen die Krankheit weiterzuführen? Wie verändern sich die Biochemie von Amyloid und Tau und der oxidative

Stress im Laufe der Alterung einer Nervenzelle? Verschieben sich möglicherweise die Abläufe so dramatisch, dass die Zelle im Alter einfach ausbrennt?

Von der gesamten Gesellschaft, ob politische Entscheidungsträger oder Betroffene, die eine effektive Alzheimer-Therapie dringend benötigen, wird dabei noch sehr viel Geduld verlangt werden müssen. Und von uns Wissenschaftlern wird dabei neben dem selbstverständlichen höchsten persönlichen Einsatz in der Forschung vor allem verantwortungsvoller Umgang mit den erreichten Ergebnissen erwartet. Denn bei allem Leid, das diese tödliche Erkrankung des Gehirns auslöst, wäre es fatal, den Erkrankten und ihren Angehörigen falsche Hoffnungen zu machen.

Professor Dr. Christian Behl,

44, hat nach dem Studium und der Promotion in Neurobiologie an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg drei Jahre lang am Salk Institute for Biological Studies in San Diego, USA geforscht. Nach acht Jahren Forschungsarbeit am Max-Planck-Institut für Psychiatrie in München und der Habilitation an der Ludwig-Maximilians-Universität übernahm Behl 2002 an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz den Lehrstuhl für Pathobiochemie der medizinischen Fakultät. Zusätzlich leitet er seit 2003 das Institut für Physiologische Chemie und Pathobiochemie sowie seit 2005 das neu gegründete Interdisziplinäre Forschungszentrum für Neurowissenschaften (IFZN). Seit dem Forschungsaufenthalt in San Diego beschäftigt sich Christian Behl mit den molekularen Ursachen des Nervenzelluntergangs beim Menschen und hier vor allem mit der Alzheimer-Krankheit und neuen Ansätzen der Prävention und Therapie.

Kontakt

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Christian Behl,

Institut für Physiologische Chemie & Pathobiochemie
Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Duesbergweg 6, 55099 Mainz
E-Mail: cbehl@uni-mainz.de
www.uni-mainz.de/FB/Medizin/PhysiolChemie/
www.ifzn.uni-mainz.de

PROLOG

Vor mir liegt das aufgeschnittene Hirn einer Toten. Zum ersten Mal im Leben sehe ich so etwas, und es berührt mich unangenehm, als würde ich die Intimsphäre eines Menschen verletzen, in sein Innerstes schauen. Für den Mann, der mir das Mikroskop einstellt, ist der Umgang mit fremden Gehirnen ein alltägliches Geschäft. Er öffnet einen rechteckigen schwarzen Holzkasten, holt vorsichtig winzige Glasplättchen mit Präparaten heraus und betrachtet sie fast andächtig, bevor er mir die farbigen Tupfer unterschiebt. Einen ähnlichen Gesichtsausdruck hatten die Pfarrer meiner katholischen Kindheit, wenn sie uns gähnenden Ministranten zur Frühmesse die Hostie zwischen die Zähne schoben.

Dies ist nicht der Leib des Herrn. Es sind Teile der Hirnrinde einer längst vermoderten Frau. Nicht irgendeiner Frau: Was mir unter dem Mikroskop in tausendfacher Vergrößerung wie eine Mondlandschaft mit Erhebungen, Verkrustungen, Tälern erscheint, ist das zerstörte Gehirn von Auguste Deter. Sie ist am 8. April 1906 in der Städtischen Irrenanstalt Frankfurt gestorben und in der Geschichte der Medizin als Auguste D. unsterblich geworden. Nach ihrem Tod hatte ein Arzt bei der Untersuchung ihres Gehirns zahlreiche kleine Ablagerungen von der Größe eines Reiskorns und verklumpte Bündel von Nervenfasern vorgefunden, was ihm »eigenartig« vorkam, und in diesen Veränderungen hat er die Ursachen einer seltsamen Krankheit vermutet, die später nach ihm benannt wurde.

Er hieß Alois Alzheimer.

Die an dieser Krankheit leiden, und das waren zum Ende des 20. Jahrhunderts in Deutschland etwa eine Million Menschen über fünfundsechzig und in den USA schon mehr als vier Millionen, verlieren langsam den Verstand. So wie

Auguste Deter. Schlimmer: Ihnen entgleitet auf einem unaufhaltsamen Absturz ins Nichts ihre Identität, ihr Selbst. Sie verstehen die Welt nicht mehr. Nur am Anfang ihres freien Falls merken sie noch, wie sie die eigene Biographie verlässt und damit das, was ihr Leben ausgemacht hat. Darum sind die ersten Phasen der Krankheit, so seltsam dies klingen mag, für die Betroffenen viel schlimmer als kurz vor dem Tod das Endstadium. Diese dann totale Umnachtung ist für uns, die wir in einer Wirklichkeit jenseits ihrer Realität leben, das eigentliche Schreckensszenario, kann aber für die Erkrankten die Gnade ihrer letzten Jahre sein. Am Ende mag sogar gelten: Glücklich ist, wer vergisst.

Das darf man doch nicht mal denken.

Zu Beginn meiner Recherchen auf den Spuren Alzheimers, auf der Suche nach der leise verlöschenden und der für immer verloschenen Zeit, wäre ich tatsächlich über solchen Zynismus noch erschrocken gewesen. In vielen Gesprächen haben mir Wissenschaftler, Ärzte, Pfleger, Therapeuten bestätigt, dass in diesem sentimentalischen Versprechen einer Operettenmelodie jedoch viel Wahrheit steckt. Manche meiner Vorstellungen über Alter und Tod sind deshalb gestorben. Beim Übergang von der einen in die andere Welt wird zum Beispiel nicht nur betroffen geweint, sondern auch unbeschwert gelacht. Während ich diesen Satz schreibe, sehe ich die sechszwanzigjährige Frau vor mir, die in ihrer Vorstellung zwölf Jahre alt ist und morgens zur Schule gehen will und die geradezu glücklich ist, wenn der Stationsarzt sie untersucht, denn sie hält ihn für ihren über alles geliebten Klassenlehrer. Das kann sie nicht mehr klar ausdrücken, aber noch so zum Ausdruck bringen, dass der Sinn klar wird. Bald wird auch dieser Wahn verlöschen. Sie hat in der echten Welt höchstens noch ein Jahr vor sich, und in dieser Zeit wird ihr nichts Schlimmes mehr widerfahren, nur der Tod. Die traumatische Erfahrung, dass der Körper den Geist überlebt, hat sie bereits hinter sich.

Geht es ihr nicht viel besser als dem Musikprofessor, der erst am Anfang seiner Irrfahrt steht und den Namen der Krankheit, die von ihm Besitz ergreift, gar nicht wahrhaben will? Der sich einfach weigert, solange das noch geht, sie zur Kenntnis zu nehmen? Der alternativ versucht, die sich verlangsamenden Fertigkeiten seines Verstandes auszugleichen durch Vorausplanungen, basierend auf lebenslanger Erfahrung, was von seiner Umgebung als Weisheit bewundert wird? Der aber natürlich ahnt, dass er keine Chance hat, weil hinter der nächsten Ecke schon die ersten jener gesichtslosen Gespenster lauern, die ihn von nun an begleiten werden.

Die Realität außerhalb unseres Kopfes, die Außenwelt, bestimmt zwar unser Verhalten. Aber die Eindrücke werden gemischt mit selbstbewussten, selbst entwickelten Vorstellungen von Leben und Sein, der Innenwelt. Die komplizierte und fein ausgewogene Mischung ergibt den Verstand. Den kann man zeitweise außer Kraft setzen, sozusagen ausschalten. Ein Fall von Liebe zum Beispiel lässt Menschen ihren Verstand verlieren. Das geht bei Gesunden vorüber. Nur Verrückte sehen die Realität auf Dauer nicht mehr. Alzheimer-Kranke zum Beispiel. Weil ihre Realität verrückt ist, die Außenwelt fremd und die Innenwelt nicht mehr fähig, sinnvoll darauf zu reagieren. Die Verbindungen sind unterbrochen, das Netzwerk zwischen ihrer Welt und der wirklichen Welt ist gestört.

Der Verstand hat sie verlassen.

Meine Reise führte mich nicht nur in viele verlorene Vergangenheiten, sondern aus ihnen direkt in die Zukunft, denn weltweit wird von Pharmakonzernen in hochgerüsteten Labors nach einem Mittel geforscht, um das unheimliche Siechtum namens Alzheimer zu behandeln und zu heilen. Angesichts der dramatisch ansteigenden Zahl von Kranken – in Deutschland etwa 50 000 neue Fälle pro Jahr – winkt dem Multi, der das Medikament als Erster auf den Markt bringt, ein Milliardengeschäft. Die Spezialisten, die sich mit dem

Hirnleiden beschäftigen und nach Ursachen suchen, wissen außerdem, dass sie bei entsprechendem Erfolg nicht nur die Chance auf Ruhm und Reichtum haben, sondern vielleicht sogar mal sich selbst retten, denn Alzheimer kann jeden treffen. Auch das motiviert.

Von Begegnungen und Erlebnissen im Niemandsland, auf der Suche nach dem erschreckenden, immer noch nicht erklärbaren Leiden und seinen Auswirkungen will ich berichten wie von einer Expedition ins Unbekannte. Es war nicht nur eine Reise, die mit Fahrplänen zu tun hatte oder mit Straßenkarten oder mit Flugstrecken, mit Terminen bei Erkrankten und ihren Familien, bei Pflegern und in Heimen, bei Ärzten und in Kliniken, in staubigen Archiven und in blitzenden Laboratorien. Vieles in Sachen Alzheimer habe ich gelernt über die Bildschirme meiner Computer, denn im Internet gibt es fast 30 000 Möglichkeiten, Begriffe im Zusammenhang mit Alzheimer anzuklicken – Selbsthilfegruppen, Leitfäden für Betroffene, Fachliteratur etc. Wichtiger: Jeder noch so schwache Hinweis auf eine mögliche neue Spur wird im elektronischen Netz vermeldet, jedes Hoffnung machende neue Testergebnis unter den Fachleuten ausführlich diskutiert.

Über Nacht ging ich in ein Labor der Cambridge University in England, da waren erste Versuche mit Kulturen künstlicher Nervenzellen abgeschlossen worden. Am Morgen schnell ins Forschungszentrum eines Pharmakonzerns nach New Jersey, wo ein Molekularbiologe die mit Alzheimer zusammenhängenden Eigenschaften einer bestimmten körpereigenen Substanz entdeckt hatte, von der ich bislang nicht mal wusste, dass es sie überhaupt gab. Am Ende meiner Reise wird sie mir geläufig sein wie eine Abkürzung aus meinem ganz alltäglichen Leben. Nachmittags nach Schweden in die Sahlgrenska-Universität, da erfährt man immer etwas Neues, weil sich im hohen Norden Hunderte von Experten ausschließlich mit der Ursachenforschung in Sachen Alzheimer beschäftigen. Abends dann noch ins »Salk

Institute for Biological Studies« nach La Jolla, Kalifornien, denn dort gab es faszinierende Erkenntnisse über Zellen, die in tot geglaubten Regionen des Gehirns überlebt haben.

Aber vor allem will ich davon erzählen, wie ich auf den Spuren Alzheimers jenseits der veröffentlichten biographischen Fragmente sein zweites, sein unbekanntes Leben fand. Verbindungen zur Krankheit, die seinen Namen trägt, sind nicht zufällig. Denn nicht nur seine Entdeckungen unter dem Mikroskop, sondern auch seine Geschichte und vor allem die seiner Nachkommen handeln indirekt vom Vergessen und dem, was am besten vergessen wird. Es ist eine typisch deutsche Geschichte. Eine Geschichte, die auf andere Weise mit dem Vergessen zu tun hat. Der fränkische Kleinbürger war verheiratet mit einer aus Frankfurt stammenden Weltbürgerin, die in New York gelebt hatte. Sie starb selbst für damalige Verhältnisse zu früh, und auch Alzheimer selbst wurde nicht sehr alt. Ihre Kinder waren nach der verbrecherischen und für so viele Menschen tödlichen Logik der Gesetze, dem Unrecht, das im Tausendjährigen Reich zwölf Jahre lang rechtens war, keine reinrassigen Arier, und selbst für deren Kinder galt noch eine menschenunwürdige Ordnung: Sie wurden als Mischlinge zweiten Grades bezeichnet. Wie die Nachkommen Alzheimers überlebten und mit welchen Tricks und wer ihnen dabei half und wann sie sich endlich ihrer verdrängten jüdischen Geschichte bewusst wurden - auch das steht im Protokoll meiner Reise.

Ich gebe zu: Als ich mit den Planungen begann, wusste ich über Hirnleiden gerade so viel wie unbedingt nötig. Die Hölle ist, du lieber Himmel, doch immer in den anderen, warum zum Teufel sollte ich mich näher mit Alzheimer beschäftigen?

Weil es uns alle treffen kann.

1. KAPITEL

Vom Jemandland ins Niemandland

Alter Depp, sagt der Volksmund, oder blöde Alte. Chronische Hirnerkrankung, sagt der Mediziner. Stimmt alles. Die Alzheimer-Krankheit, häufigste Ursache für verwirrende Veränderungen im Alter, die als Demenz bezeichnet werden, ist die schwerste aller psychisch bedingten organischen Störungen. Sie beginnt mit scheinbar zufälliger Vergesslichkeit, mit der Suche nach Begriffen, die gestern noch vertraute Begleiter waren, mit Fremdsein in einer gewohnten Umgebung. Der Schlüssel ist verlegt. Die Brille unauffindbar. Wie hieß bloß der Nachbar, der immer so freundlich grüßte? Mit dem Auto an der falschen Ecke abgebogen. Den Herd nicht ausgemacht. Zum dritten Mal dieselbe Wäsche in den Trockner gepackt. Ein Buch gelesen und beim zweiten Kapitel schon den Anfang wieder vergessen. Aus dem Fahrstuhl zum eigenen Büro im Stockwerk darunter ausgestiegen. Das sind die ersten Zeichen - und Menetekel zugleich.

Die so Getroffenen wehren sich mit großer Macht und kleinen Tricks gegen die dämmernde Erkenntnis, auf schwankendem Grund zu gehen. Das Gedicht aus der Jugendzeit noch auswendig aufsagen zu können, aber vergessen zu haben, was sie zum Frühstück aßen. Sie verdrängen ihre aufsteigende Ratlosigkeit und ihre plötzliche Panik anfangs erfolgreich und errichten sich ein paar Geländer, an denen sie sich unauffällig festklammern können. Dabei unterdrücken sie ganz einfach ihre Verstörung, weil ihnen ihr Zustand nicht nur vor Fremden, sondern sogar vor ihren Angehörigen peinlich ist. Die

Alzheimer-Krankheit ist immer noch eine Tabu-Krankheit, eine Art Aids im Gehirn. Wer mag schon zugeben, mehr und mehr zu verblöden, unaufhaltsam abzusinken in eine irre Realität? Krücken gegen schwindende Geistesgegenwart sind große Zettel in der Brusttasche, am Telefon, im Badezimmer, am Kleiderschrank, in der Küche. Hinweise, auf denen Banalitäten stehen, über die bisher nicht nachgedacht worden war, weil sie automatisch abliefen: Zahnbürste blau, Socken vom Fuß nach oben anziehen, erst Hörer abnehmen, dann wählen etc. Im Beruf Einprägen von Hilfen wie: Schreiben Sie mir das mal auf, damit ich es in Ruhe nachlesen kann. Entschuldigung, ich war mit meinen Gedanken ganz woanders, was haben Sie gesagt?

Gleichzeitig ziehen sich die Kranken, die sich anfangs noch nicht für richtig krank halten, sondern eher ratlos sind über ihre Ausfälle und diese mit einer vorübergehenden Schwäche wie der bei einer Erkältung verwechseln, Stück für Stück in ihre Welt zurück. In der wähen sie sich sicher, weil sie da nur mit sich sind. Auftretende depressive Verstörungen gehören zwar schon zum Krankheitsbild, aber Depressionen hat doch jeder mal, was soll's. Sie bauen für ihren Rückzug scheinbar nachvollziehbare, sinnvolle Erklärungen wie eine Schutzmauer um sich herum auf, geben vor, müde zu sein oder keine Lust zu haben, Freunde zu treffen, einen Film anzuschauen, in Urlaub zu gehen. In der Tat sind sie erschöpft und ausgelaugt, denn das Festklammern im Jemandland vor dem Abgang ins Niemandland kostet sie Kraft.

Bis es nicht mehr geht. Bis sie nicht mehr verbergen können, dass sie anders geworden sind. Weder vor der Familie noch vor den Mitarbeitern. Bis die Hilfskonstruktionen sie nicht mehr tragen. Bis sie unaufhaltsam abstürzen ins Nichts. »Ich kann spüren, wie ich diesen rutschigen Abhang hinuntergleite. Ich empfinde eine Traurigkeit und Angst, die ich nie zuvor erfahren habe«, beschrieb der Amerikaner Larry Rose diesen Zustand,

solange er ihn noch in Worte fassen konnte. Wie ihm geht es allen Kranken. Bis sie im Wortsinne die Zeiger auf ihrer Uhr nicht mehr erkennen und ihre Zeit bestimmen können. Bis ihre Uhr stehen bleibt. Für immer.

Gefangen in einem Labyrinth, das nicht einmal einen Ausgang hat, wächst unaufhörlich und schleichend die Angst vor totaler Isolation. Eine Angst, die sie anfangs vor Entsetzen geradezu lähmt, von der die Kranken irgendwann nicht einmal mehr erzählen, sich mitteilen – und damit die Last mit anderen teilen – können, weil am Ende ihre zu Leerformeln degenerierte Sprache kaum mehr einer versteht. Sie werden sich auf der Abreise in die Nacht selbst fremd, und ihre Verzweiflung lässt gleichzeitig die verzweifeln, die sie doch ganz anders kannten. »Unbemerkt, in Stücken und Stückchen, entglitt ihr die Vergangenheit, alles Gewesene löste sich auf und verschwand. Die Gegenwart trat auf der Stelle, eine Zukunft gab es nicht«, schildert Leonore Suhl, eine an Alzheimer erkrankte Greisin, in ihrem Roman »Frau Dahls Flucht ins Ungewisse«. Elie Wiesel lässt in »Der Vergessene«, seiner fiktiven Geschichte von Vater und Sohn auf der Suche nach ihrer jüdischen Heimat, den von Alzheimer getroffenen alten Mann sagen: »Ich hatte Angst, in eine bodenlose Tiefe zu stürzen, wo mich das Lachen des Bösen erwartete.« Und jener Ingenieur Larry Rose, der in seinem Bericht »Ich habe Alzheimer« die ersten Phasen seiner Krankheit notierte, den noch spürbaren und merkbaren und beschreibbaren Verfall, bis ihn sein Zustand endgültig stumm machte: »Meine Gedanken sind verworren, entbehren jeglicher Ordnung. Ich spüre einen Zorn, eine Wut in meinem Kopf. Sie ist nicht zielgerichtet, hat keinen genauen Gegenstand – sie lässt sich nicht auf etwas Bestimmtes fixieren. Diese Wut richtet sich weithin gegen mich selbst.«

Es kann bis zu dreißig Jahre dauern, ehe die ersten Symptome der Krankheit auffällig werden. So lange schlummert sie unentdeckt im Gehirn, das – grob aufgeteilt

- aus Hinterhirn, Mittelhirn und Vorderhirn besteht. Der hintere Teil ist zuständig für Herzschlag und Atmung und die normalen Bewegungen des Körpers. Im Mittelhirn wird zum Beispiel der Wechsel zwischen Schlafen und Wachen koordiniert. Die Alzheimer-Krankheit beginnt im limbischen System des Vorderhirns, einem dicht geknüpften Netzwerk von Nervenzellen und Leitungsbahnen. Hier werden die vegetativen und hormonellen Vorgänge des Körpers gesteuert, hier befinden sich das Gedächtnis und die Emotionen, die angeborenen Triebe und die erworbenen Instinkte. Hier entstehen Liebe und Hass, Furcht und Mut.

Genau hier bilden sich die ersten eiweißhaltigen Ablagerungen, die amyloiden Plaques, und zwar außerhalb der Nervenzellen. Ablagerungen von solchen Proteinen kommen bei allen älteren Menschen vor - übrigens auch bei anderen Säugetieren wie Affen und Hunden -, ohne deren geistige Fähigkeiten zu beeinträchtigen. Normalerweise werden sie von den dafür zuständigen Enzymen vernichtet, bevor sie sich zu Plaques zusammenballen, und diese Bruchteile dann einfach aus dem Gehirn weggeschwemmt.

Bei der Alzheimer-Krankheit dagegen springt plötzlich die Produktion dieser Spaltprodukte an, sie vermehren sich dann geradezu dramatisch. Die körnigen Eiweißbrocken besetzen nach und nach, oft über zwanzig Jahre lang, die gesamte Festplatte Großhirnrinde, in ihrer Umgebung sterben alle Nervenzellen ab. Eine ausgewachsene Plaque, ein Zehntel so dick wie die Seite, auf der dieser Satz jetzt steht, bedeckt die Fläche von etwa hundert Neuronen. Eine befallene Zelle zieht die andere mit in den Abgrund, und dies geschieht in einer rasenden Kaskade, einem unaufhaltsamen Prozess, schneller und schneller. Die unheilvolle Vermehrung ist nicht zu stoppen. Die Wege werden blockiert. Der Transport von Botenstoffen, den Neurotransmittern, die normalerweise für den blitzschnellen Austausch von Informationen sorgen und in Milliarden von Schaltungen die Signale zwischen den Nervenzellen mit

einer Geschwindigkeit von hundert Metern pro Sekunde hin und her jagen, wird mit wachsender Zahl von Proteinklumpen immer schwieriger, irgendwann dann unmöglich. Neue Wahrnehmungen können deshalb nicht mehr verarbeitet und verglichen werden mit den gespeicherten Erfahrungen. Das Koordinatensystem des Lebens wird verrückt.

Wie das genau funktioniert, dass nichts mehr funktioniert, habe ich mir von Ursachenforschern in Sachen Alzheimer immer wieder erklären lassen. Zu Beginn meiner Reise ins Zentrum der Krankheit assoziierte ich Freie Radikale, die bei dem Anschlag aufs Gehirn entscheidend beteiligt sind, mit Ex-Terroristen, die in den Genuss einer Amnestie gekommen waren. Die Assoziation ist so wahnsinnig nicht, denn was in Wirklichkeit passiert, ist ein Attentat gegen den Verstand. In der Schaltzentrale des Gedächtnisses, das die Form eines Seepferdchens hat - und davon abgeleitet seinen lateinischen Namen Hippocampus -, wohnt der Geist des Menschen.

Der wird vertrieben.

Dies ist, ich weiß, medizinisch inkorrekt ausgedrückt, denn es gibt keinen Beweis für den Geist des Menschen, der zum Beispiel unter dem Mikroskop sichtbar wäre. Es gibt keinen Beweis dafür, dass im Hippocampus plötzlich ein Vakuum entsteht, was der Computer durch entsprechende Zahlenreihen dokumentiert. Für Molekularbiologen und Biophysiker und Neurologen bin ich von allen guten Geistern verlassen, wenn ich mich der Alzheimer-Krankheit auf diesen Wegen nähere. Wissenschaft basiert auf überprüfbaren Gesetzen und Prinzipien und versucht die systematisch so zu organisieren, dass die Realität klarer wird. Das schließt zum Beispiel Schöpfungslehre aus, und auch Gott darf nicht mitspielen. Naturwissenschaft und nichts sonst ist das Schwert des Geistes. Die menschliche Art, definiert Edward O. Wilson, amerikanischer Evolutionsforscher und Begründer der Soziobiologie, »ist ein

Produkt der biologischen Evolution, die Menschen entstanden in einem Umfeld biologischer Habitate, und keine Philosophie und keine Religion macht einen wirklichen Sinn ohne Berücksichtigung von Punkt eins und Punkt zwei«.

Reicht denn nicht der medizinisch feststellbare Horror ganz ohne Transzendenz? Die Diagnose ALZHEIMER bedeutet nämlich nicht etwa ein unmittelbares Todesurteil. Viel furchtbarer: Der nach auffälligen Symptomen, nach Messungen der Gehirnströme, mentalen Tests und eingehender klinischer Beobachtung erstellte Krankheitsbefund, Treffsicherheit achtzig Prozent, ist die Ankündigung des langen Abschieds vom normalen Leben. Keine ärztliche Kunst vermag den beginnenden Verfall jenes Gehirnteils zu stoppen, der für Emotionen zuständig ist, für die Bilder aus dem Album einer unverwechselbaren Biographie, für die eigene Persönlichkeit.

Trotz aller Fortschritte der Medizin ist kein Mittel gegen diesen Altersschwachsinn entdeckt worden, denn tote Nerven und Nervenzellen können nicht – oder noch nicht? – repariert werden. Andere gesunde Zellen im Körper gleichen Verluste immer wieder bis zum Lebensende durch Teilung aus. Rote Blutzellen werden automatisch erneuert, denn in jeder Sekunde sterben rund 2,5 Millionen von ihnen, Lungenzellen schaffen es über achtzig Tage, bevor sie ersetzt werden müssen, Magenzellen nur knapp zwei Tage. Wer siebzig Jahre alt wird, ist zehnmal neu geboren, denn alle sieben Jahre erschaffen unsere Zellen uns neu.

Das Gedächtnis aber erlischt, es kann nicht neu geschaffen werden, jede der pyramidenförmigen Nervenzellen birgt eine ganz spezifische Erinnerung in sich. Wenn sie verkümmert, ist diese Erinnerung tot. Edward O. Wilson: »Der Abruf von Bildern aus der Langzeitdatenbank, die kaum oder gar nicht mit spezifischen Ereignissen gekoppelt sind, ist Gedächtnis; das Abgerufene, mit etwas Bestimmtem gekoppelt und auch noch vom Nachhall spezifischer Gefühle begleitet, ist das Erinnern.« Das hat er

nicht mir allein gesagt, das habe ich mir in seinem großartigen Buch »Einheit des Wissens« gelesen.

Einigen Wissenschaftlern ist es gelungen, Nervenzellen zu züchten, aber die Kunstprodukte haben in ihrem Kern keine Erinnerung. Was sollen sie tun im Gehirn? Und an welcher Stelle? Versuche mit Ratten, Mäusen und mit Embryonenzellen sind Experimente der Hoffnung und gleichzeitig - besonders was die menschlichen Substanzen betrifft - als unerlaubter Eingriff in die Natur umstritten. Nach viel versprechenden Versuchen mit embryonalen Stammzellen von Mäusen folgten Züchtungen, ausgehend von menschlichen Stammzellen aus künstlich gezeugten Embryonen. Stammzellen sind die Mütter aller Zellen, sie können in jede Funktion hineinwachsen, für alle Notfälle im Körper benutzt werden. Sie sind allmächtig. Müssten theoretisch in der Lage sein, bei Krankheiten des Gehirns, Alzheimer und Huntington und Parkinson, die Aufgaben der verstorbenen Nervenzellen zu übernehmen. Wie das vielleicht tatsächlich machbar ist, habe ich mir bei Abstechern von meiner Reiseroute angeschaut, auf den Strecken, die in die Zukunft der Medizin führen. Man muss wohl genauer sagen: führen könnten, denn keiner weiß, ob es nicht nur Irrwege sind - und ob es überhaupt ethisch vertretbar ist, mit embryonalen Stammzellen zu forschen.

Weil die Medizin in den letzten Jahrzehnten so große Fortschritte gemacht hat, gibt es so viele Alzheimer-Kranke. Was wahnsinnig klingt und doch logisch ist: Früher starben die Alten früher, manche sagen sogar: rechtzeitig, solange sie noch gesund waren. Heute leben sie dank modernster Therapien und Medikamente länger - und entsprechend lange dauert das Sterben. Im Diesseits zwar noch vorhanden, aber bereits im Jenseits angekommen.

Wie fühlen Sie sich denn? wurde in einem Fernsehfilm eine alte Frau gefragt, und mühsam sagte sie, ganz gut, doch: ganz gut.

Was könnte denn besser sein?

Das Leben.

Dr. Gerhard König, einst Demenzforscher beim Pharmariesen Bayer in Wuppertal, hatte für die Heimsuchung namens Alzheimersche Krankheit ein anschauliches Bild gefunden, das ich nie vergessen habe, weil es in so klaren Farben gemalt war. Wenn hinter einem Haus ein Müllhaufen liegt, so König, ist das im Prinzip ja kein Problem. Man räumt ihn halt irgendwann weg. Falls man diesen Müllhaufen aber nicht wegschafft, aus Faulheit oder aus Nachlässigkeit, entstehen weitere Probleme. Das Regenwasser läuft nicht mehr richtig ab, Würmer siedeln sich an, es beginnt zu stinken und zu vergammeln, was wiederum Ratten anlockt, und der Rasen, der unter dem Müll liegt, der stirbt. Dieser Müllberg, das sind die Amyloid-Plaques, und die sind anfangs nicht das Problem, weil sie nicht so zahlreich sind, weil man sie wie den Müllberg einfach umgehen kann - in unserem Fall: weil die Botenstoffe im Gehirn dennoch durchkommen.

Irgendwann aber wird, um sein Beispiel auszumalen, der tägliche Gang zum Einkaufen oder zur Arbeit schwierig, weil wir durch den Müll am Haus kaum mehr durchkommen. Wir hätten ihn doch wegräumen sollen. Nun beißen uns die Ratten. Die Entsorgung einzelner Müllteile ist nicht mehr möglich, der Berg ist ein harter Klumpen geworden, die Wege insgesamt sind verstopft. Eine Schneise zu schlagen bringt nur kurzfristig Entlastung, denn der Müllberg an sich, der bleibt. Wir haben weder etwas an den Ursachen der Verstopfung geändert, noch rechtzeitig den Abfall weggeräumt.

Wieder übersetzt: Die Alzheimersche Krankheit, die Belästigung im Kopf, springt irgendwann an, wenn der Müll zu hart geworden ist und der Berg nicht mehr umgangen werden kann. Wir brauchen eine Substanz, sagte König, die entweder den Müll ganz wegräumt oder vor jedes Haus einen Müllmann hinstellt oder die Ratten abschießt. Einfach wegziehen, um im Bild zu bleiben, wäre das keine Lösung?

Das wäre im übertragenen Sinn vergleichbar mit gezüchteten Nervenzellen, das geht theoretisch natürlich auch. Die toten Nervenzellen zurücklassen und mit frischen ein neues Leben beginnen. Aber der Briefträger hat unsere Adresse nicht mehr, es gibt keinen Anschluss mehr fürs Wasser, für den Strom. Gezüchtete Nervenzellen haben ja keine Erinnerung.

Und falls ein Arzt den Müll im Kopf, die Veränderungen rechtzeitig bemerkt hätte, was mit Computertomographie bei anderen Krankheiten des Gehirns, wie Tumoren, doch möglich ist?

Würde nichts daran ändern, dass nichts mehr zu ändern ist, denn bei dieser Form von Demenz gibt es keinen Begriff wie »rechtzeitig«. Wenn Alzheimer-Kranke endlich zum Arzt kommen oder zum Arzt gebracht werden, weil sich die meisten bis zuletzt dagegen gesträubt haben und mit aller Kraft vor sich und ihren Angehörigen ihren Zustand möglichst lange verbergen wollten, haben sie – statistisch gesehen – noch fünf Jahre zu leben. Die Patienten sterben in der ihnen verbleibenden Zeit jeden Tag ein bisschen mehr, ohne schon wirklich sterben zu dürfen. Ein vorübergehender Stillstand des demütigenden Abfalls, dieses unwürdigen Zustands, der mit Medikamenten unter beträchtlichen Nebenwirkungen manchmal erreicht werden kann, gilt beim schleichenden Hirntod als Fortschritt. An entsprechenden Mitteln arbeiten viele.

Weil die für Kreislauf und Atmung zuständigen Bereiche im Hinterhirn im Gegensatz zu den anderen Teilen funktionieren, bleiben die psychisch Erkrankten aber physisch noch ziemlich lange gesund. Kranker Geist in einem noch intakten Körper. Nur der Zerfall in jenem Areal unseres Zentralorgans, das Erfahrungen speichert und Emotionen und Erlebtes, ist nicht zu stoppen. Die Patienten verlieren im wahrsten Sinn des Wortes ihre Orientierung, weil im Laufe der Zeit wegfällt, woran sie sich festhalten könnten. Zuerst verdämmert ihre Erinnerung, dann verödet

ihr Verstand, dann versinkt ihre Rede in sinnlosem Gebrabbel. Wenn sich der normale Tod ihrer gnädig erbarmt, hat der mit ihrer ursprünglichen Erkrankung eigentlich nichts zu tun und wird als Lungenentzündung, Herzinfarkt oder Schlaganfall registriert.

Das Wesentliche, nämlich andere zu erkennen und sich zu erinnern, löst sich einfach auf. Es gibt keine Rettung vor dem sich öffnenden schwarzen Loch der unendlichen Leere. Am Ende dieses Kabelbrands ist die Hälfte der Nervenzellen im menschlichen Gehirn zerstört, und dann sind, so unfassbar diese Zahl sich anhört, über fünfzig Milliarden Zellen tot. Jeder Mensch verliert normalerweise täglich etwa hunderttausend Nervenzellen, für immer, denn sie sind ja nicht ersetzbar, und das summiert sich bei einer durchschnittlichen Lebenserwartung von siebzig Jahren auf rund zwei Milliarden. Aber da es sicher hundert Milliarden Nervenzellen gibt, sind diese zwei Milliarden eine zu vernachlässigende Größe.

Anders beim unheimlichen Verfall während der Alzheimer-Krankheit. In der letzten Phase vor der Erlösung ist das Gehirn manchmal auf zwei Drittel seines ursprünglichen Umfangs geschrumpft. Erst post mortem – und das Sterben muss nicht »nur« fünf Jahre, es kann mitunter sogar schreckliche zehn Jahre und mehr dauern – lässt sich auf dem Seziertisch in der Pathologie die klinische Beobachtung einer Alzheimer-Demenz mit absoluter Sicherheit bestätigen. Die Diagnose sieht dann etwa so aus:

Schmale Hirnwindungen und breite Furchen statt breiter Hirnwindungen und schmaler Furchen wie bei Gesunden. Erweiterte Hirnkammern. In der Großhirnrinde Millionen von unauflösbaren Eiweißknötchen, ebenjene Amyloid-Plaques, die steinernen Platten des riesigen Friedhofs im Kopf. Verkrustete eiweißhaltige Fadenknäuel winziger Nervenfasern in den Zellen, Neurofibrillenbündel, die unter dem elektronischen Mikroskop in tausendfacher Vergrößerung aussehen wie schwarze Haarzöpfe ohne Kopf.

Amerikanische Wissenschaftler haben diese Todesboten treffend *Ghost-Tangles* getauft. Verklumpt die Hälfte aller Synapsen. Über nur millionstel Millimeter breite Spalten, die Trennungsrinnen zwischen einzelnen Nervenzellen, sind vor Ausbruch der Krankheit Informationen und Erkenntnisse blitzschnell im Gehirn weitergeleitet worden. Synapsen überbrücken die Wege zwischen den Zellen. Sie senden und empfangen Tausende von biochemischen Substanzen. Innerhalb der Zellen geht es elektronisch zu, denn Impulse werden elektrisch übertragen wie ein Stromstoß, zwischen den Zellen wird mit Hilfe chemischer Übertragungen kommuniziert.

Von ihrem Bauplan her sind alle Nervenzellen gleich, zumindest sehen sie etwa gleich aus: Kern oder Kopf (Soma), ein dichtes Geflecht von Ästen (Dendriten), ein sich fortsetzender Auswuchs, der manchmal mehr als einen Meter lang sein kann und tief ins Rückenmark reicht, Axon genannt. Bei Gesunden stehen Pyramidenzellen miteinander in Kontakt durch Aussprossungen, und durch diese tauschen sie sich aus. Dendriten empfangen die elektrischen Signale, Axone geben sie weiter, scheiden dabei an ihrem Ende chemische Botenstoffe aus, die überspringen die Synapsen und sorgen für den reibungslosen Austausch von wichtigen Nachrichten. Das geht bei Alzheimer-Kranken nicht mehr. Die Substanz, die als Überträger jener von Zelle zu Zelle zischenden Informationen nötig ist, wird auch nicht mehr hergestellt. Also können die Botschaften nicht mehr weitergegeben werden. Ohne Botenstoff funktioniert das Gehirn nicht mehr, es erstarrt. Funkstille. Ein Motor ohne Benzin fängt an zu stottern, und irgendwann bleibt er stehen. Beim Auto kann nachgetankt werden, im Gehirn geht das nicht.

Um die Dimensionen der Veränderung deutlich zu machen: Eine Plaque besetzt nicht nur die Fläche von hundert Nervenzellen, sondern ebenso die Fläche von einer Million Synapsen. Wissenschaftler diskutieren immer noch

darüber, ob Amyloid-Plaques und verfilzte Neurofibrillen die Ursachen des Hirnleidens oder die Auswirkungen sind. Die Mehrheit der Forscher hält die Ablagerungen, die durch Umwandlung von normalen Zellproteinen in schädliche Endprodukte entstehen, inzwischen für die Ursache der Erkrankung. Die Experten haben aber nur Theorien darüber, warum sie bei den einen entstehen und bei den anderen nicht, und das werden sie mir noch ausführlich erklären müssen.

Diese Knoten und Faserbündel sind nicht nur bei verschiedenen Erkrankungen des Gehirns wie der Parkinsonschen oder der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit nachzuweisen, es gibt sie auch bei gesunden alten Menschen über fünfundsiebzig. Die Menge dieser »Herdchen« und »merkwürdiger Veränderungen«, wie sie einst Alzheimer nannte, ist entscheidend für den Ausbruch der Krankheit, die seinen Namen trägt: »Nichts spricht wohl gegen die Annahme«, schrieb damals der Arzt in seinem erst 1911, also fünf Jahre nach Entdeckung der Krankheit, veröffentlichten und inzwischen berühmten Referat über »Eigenartige Krankheitsfälle des späteren Alters«, dass der unauflösliche harte Kern »seiner Entstehung der Ablagerung irgendeines noch unbekanntes Stoffwechselprodukts in der Hirnrinde verdankt«.

Die Gründe für diesen abnormen Stoffwechsel sind bis heute unbekannt, obwohl durch Methoden moderner Molekularbiologie, die Erforschung von Erbsubstanzen an Hand von Molekülen und durch Fortschritte der Gentechnik einige wenige Ursachen definitiv bestimmt sind. Bei den Erkenntnissen über die Wirkungen sind die Forscher natürlich weiter als Alzheimer am Beginn des letzten Jahrhunderts, sie kennen sogar bestimmte Risikofaktoren, die zum Ausbruch der Krankheit führen, zum Beispiel Vererbung, zum Beispiel Gendefekte, zum Beispiel traumatische Hirnverletzungen.