

NINA RUGE | DR. DR. MED. DOMINIK DUSCHER

ALTERN

wird

HEILBAR

Jung bleiben mit der Kraft der
3 Zellkompetenzen

G|U

Inhalt

Ein Wort zuvor	4
Einleitung	9
Altern – eines der grossen Geheimnisse bis heute	10
Eine tödliche Krankheit?	20
Die drei Zellkompetenzen	37
I Zellkompetenz Erneuerung	49
Das fantastische Kapitel der Stammzellen	50
Der Ausfall der Reparatursysteme	69
Die Zombies in uns	78
Junges Blut – ein Verjüngungselixier?	87
Zellen, hört die Signale!	104
II Zellkompetenz Energieerzeugung	127
Die phänomenalen Zellkraftwerke	128
Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser	137
Wie kommt es zum Gau in den Zellkraftwerken?	146
Stärkung der Zellkraftwerke	164
Doping für die Mitochondrien	185
III Zellkompetenz Entgiftung	227
Die Intelligenz der zellulären Müllentsorgung	228
Altern ist der Streik der zellulären Müllabfuhr	247
Wenn Zellen nicht vor ihrer Haustür kehren	271
Die zelluläre Müllabfuhr wieder auf Spur bekommen	293
Die Zukunft der Altersforschung	318
Die Heilmittel des Alterns	334
Quellen	336
Register	345
Bücher & Links, die weiterhelfen	349
Dank	350
Vitae	351
Impressum	352

ALTERN – EINES DER GROSSEN GEHEIMNISSE BIS HEUTE

**„Das Leben ist
eine vorübergehende Verschleierung
tödlicher Wahrheiten.“**

RAINER KOHLMAYER

An meinem 60sten Geburtstag wurde mir (Nina) die Sache mit der Verschleierung zum ersten Mal so richtig bewusst. So richtig, weil überraschend, ja fast beleidigend – und auf jeden Fall desillusionierend. Ein paar Wochen vorher kamen die üblichen freundlichen Journalisten-Anfragen: Kleine Interviews zu meinem „runden Geburtstag“. Und da ging es schon los.

Merkwürdig. Zehn Jahre zuvor wurde die Zahl noch einigermaßen locker ausgesprochen: kleine Interviews zu meinem „50sten“. Immer mal versteckte Avancen zum Thema „körperlicher und geistiger Verfall“. Ob denn die 50 so etwas wie eine „Schallmauer“ sei in meinem Fernsehberuf, da komme es ja so arg auf die Optik an ...

Ich nahm das nicht ernst. Schließlich sind wir Babyboomer so fit wie keine Generation vor uns. Für mich war stets klar: Das biologische Alter macht uns mindestens ein Jahrzehnt jünger ...

Doch zum „60sten“ war das völlig anders. Die – deutlich jüngeren – Journalist/innen vermieden die Zahl 60 so konsequent, dass mir mulmig wurde. Was ist denn an der 60 dran, dass Herr oder Frau Gesprächspartner sie noch nicht mal auszusprechen wagte? Ich merkte wohl: Irgendwie geschah das durchaus zu meinem Schutz. Das war nett gemeint. Als gäbe es eine unausgesprochene, „verschleierte“ Übereinkunft, den mit der Zahl 60 verbundenen, nun wirklich unübersehbaren Verfall bloß nicht zu adressieren.

Bei der dritten in dieser Weise verschwurbelten Anfrage ging ich in die Offensive: „Sprechen Sie die Zahl ruhig aus! 60 – das ist doch keine Krankheit!“ Freundliches Lachen war die Reaktion. Die Verschleierung nahm damit aber durchaus kein Ende.

60 Jahre alt zu werden – das hat in den Köpfen und Gefühlen von Jüngeren offenbar so stark den Beigeschmack von Degeneration, dass Menschen, die diese Altersgrenze überschreiten, halbbewusst und unumkehrbar, in den Verdacht des Überschreitens der Haltbarkeitsgrenze gelangen.

Entrüstung hilft hier nicht viel weiter. Vielmehr die Frage: Was ist denn dran an der „tödlichen Wahrheit“ ab 60, einer Grenze, die sicherlich willkürlich gesetzt ist? Wann beginnt der Alterungsprozess? Was läuft da ab in unserem Körper? Wie weit sind die unerbittlichen Kaskaden des Verfalls schon entschlüsselt? Und was heißt denn eigentlich „natürlicher Tod“? Gibt es den überhaupt? Müssen wir nicht vielmehr – nüchtern betrachtet – das Altern als Krankheit betrachten, als die tödlichste Krankheit auf unserem Planeten? Und wenn Altern eine Krankheit ist, ist es dann nicht auch möglich, Heilmittel dagegen zu entwickeln? Darum geht es in diesem Buch.

DAS WICHTIGSTE ZUERST

Wir wissen, dass wir noch sehr, sehr wenig wissen. Altern ist ein so hochkomplexer, multipler Prozess auf allen Ebenen unseres Organismus – also der Organe, Gewebe und Zellen –, der bis heute in keiner Weise als wissenschaftlich entschlüsselt gelten kann. Weshalb also genau die Lebensdauer von Zellen, Geweben, Organen begrenzt ist: Niemand kann das exakt definieren. Es gibt allerdings über 300 verschiedene Theorien dazu und keine ist für sich allein in der Lage, uns verlässlich die Hintergründe des unerbittlichen Sterbenmüssens aller Kreatur zu erklären.

Doch noch nicht mal darüber ist man sich einig: Darf denn in den Totenschein von Seiten des Arztes auch tatsächlich „Alter“ als Todesursache eingetragen werden? In sehr vielen Ländern lassen die ärztlichen Richtlinien „Alter“ alleine begrifflich als Todesursache nicht mehr zu.

Also muss immer eine Krankheit zum Tode führen – an „Alter“ kann man nicht sterben? Aber man stirbt doch an Krankheiten, für die fortgeschrittenes Alter der größte Risikofaktor ist? So sehen es heute Forschung und Wissenschaft.

ZWEIERLEI ALTERUNGSPROZESSE

Wir unterliegen demnach zwei verschiedenen Formen von Alterung. Zum einen dem „primären Altern“. Das sind alle Prozesse der Degeneration und des Funktionsverlustes, die unseren Körper alt machen, degenerieren lassen – und diese Prozesse laufen in unseren Körperzellen ab, unabwendbar. In manchen Zelltypen schneller, in manchen langsamer – aber sie sind es, die verhindern, dass wir ewig leben. Mit diesen Prozessen und den jüngsten wissenschaftlichen Erkenntnissen dazu beschäftigen wir uns im Folgenden sehr viel genauer. Und wir wollen wissen: Können diese Funktionsverluste beeinflusst werden? Können wir zumindest Aufschub gewinnen? Und wenn ja, wie?

Bislang ging da gar nichts. In der Geschichte der Menschheit bestimmen die Prozesse des primären Alterns unsere maximale Lebensdauer, und die liegt – wie wir schon in der Bibel lasen – unverrückbar bis heute bei etwa 120 Jahren.

Der älteste Mensch, dessen Lebensdauer wissenschaftlich dokumentiert ist, war eine Französin. JEANNE CALMENT war ihr Name. Sie starb mit 122 Jahren und 164 Tagen – sie lebte vom 21. Februar 1875 bis zum 4. August 1997.

Wird also ein Mensch nicht von Krankheiten heimgesucht, auch nicht im hohen Alter, können ihn die Zellen seines Körpers bisher maximal rund 120 Jahre lang lebendig halten. Das kommt nur sehr, sehr selten vor – und schon sind wir beim „sekundären Altern“. Das sind all die Faktoren, die uns deutlich früher sterben lassen als im biblischen Alter von 120 Jahren: Vor allem suchen uns Krankheiten heim und wir bringen uns partiell selber um, aufgrund unseres

ungesunden Lebensstils. Bewegungsmangel, schlechte Ernährung, Fettleibigkeit, Sucht – die Liste der möglichen Selbststörungen ist lang und variantenreich. Glücklicherweise sind aber heute so viele Menschen an ihrer Selbsterhaltung und damit an gesunder Lebensführung interessiert und die Medizin hat dermaßen große Fortschritte gemacht und steht für die breite Bevölkerung zur Verfügung, dass wir uns zumindest in der westlichen Zivilisation Schrittlchen für Schrittlchen der maximalen Lebensdauer annähern können. 120 Jahre! Das wäre doch was!

Halten wir also fest: Der schleichende Funktionsverlust der Zellen unseres Körpers lädt sozusagen Krankheiten dazu ein, sich in uns breitzumachen und uns irgendwann umzubringen. Ist Alter also keine Krankheit, sondern ermöglicht das Alter vielmehr der Krankheit, sich in uns breitzumachen?

Immerhin: In der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ringt man gerade intensiv und hitzig um genau diese Frage: Sollen wir Alter als Krankheit definieren? Oder öffnen Alterungsprozesse Tür und Tor für Krankheiten aller Art, allen voran für die sogenannten „Alterskrankheiten“ wie Schlaganfall, Herzinfarkt, Diabetes mellitus, Arthrose und Demenz? Diese Unterscheidung ist Milliarden wert, genauer gesagt, sie könnte weltweit die Krankenkassen zwingen, finanzielle Schleusen zu öffnen für Gesundheitsdienstleistungen im Alter. Der Hintergrund: Die WHO erstellt die wesentliche Richtlinie mit dem klingenden Namen „Internationale statistische Klassifikation von Krankheiten und damit zusammenhängenden Gesundheitsproblemen“ – kurz ICD. Derzeit wird an der elften Fassung gearbeitet. Aufgelistet sind – Achtung! – *alle* bisher bekannten Krankheiten des Menschen. Und was als Krankheit gilt, muss auch behandelt werden. Und was behandelt wird, kostet Geld und muss von den Kostenträgern mehr oder weniger erstattet werden. Jede bislang bekannte Krankheit erhält von der ICD einen Code. Jetzt geht es also darum, ob „Alter“ einen Code bekommen soll.

Das dürfte auch deshalb noch für einige Diskussionen sorgen, weil ja auch „Krankheit“ kein glasklar definierter Seinszustand ist, sondern ziemlich dehnbar. So definiert das Sozialversicherungsrecht „Krankheit“ als eine Störung des körperlichen oder seelischen Wohlbefindens und somit als eine Abweichung von der Norm „Gesundheit“ (vgl. § 120 Abs. 1 Ziffer 1 ASVG, wonach Krankheit „ein regelwidriger Körper- oder Geisteszustand ist, der die Krankenbehandlung notwendig macht“). Tja, was ist nun „regelwidrig“? Vor 1949 fand man zum Beispiel psychische Störungen zwar merkwürdig, aber nicht regelwidrig! Wer unter Depressionen litt, unter Schizophrenie, Autismus oder Angststörungen, hatte sich das irgendwie selbst zuzuschreiben. Als klassisch krank galt man damals damit nicht. Und auch nicht als behandlungsbedürftig. Erst 1949 wurden psychische Erkrankungen in die ICD der Weltgesundheitsorganisation aufgenommen.

Und es kommt noch verrückter: Bis 1974, man mag es nicht glauben, galt Homosexualität in der hochseriösen ICD als psychische Störung und behandlungsbedürftig. Alzheimer und Osteoporose dagegen wurden nicht als Krankheiten eingestuft, sondern als „normales Altern“ und damit als unvermeidlich sowie unbehandelbar. Gegen Alzheimer ist bis heute noch kein Kraut gewachsen, aber als klar identifizierbare Krankheiten gelten natürlich beide. Die moderne Diagnostik macht's möglich, den Schwund an Knochendichte bei Osteoporose wie auch die Plaques-Bildung im Gehirn mitsamt Abbauprozessen von ganzen Gehirnarealen bei Alzheimer nachzuweisen. Beide Erkrankungen sind in der aktuellen ICD-Statistik aufgeführt.

Die WHO-Klassifizierung der Krankheiten ist ein ungeheuer komplexes statistisches Monster – und von enormer Bedeutung. Denn erst, wenn in diesem international anerkannten Regelwerk eine Störung als Krankheit deklariert wird, kann die wissenschaftliche Forschung zur Diagnose und Therapie in großem Maßstab begin-

nen. Als beispielsweise der Autismus aufgenommen wurde, stieg erst dann die Arzneimittelindustrie in die pharmakologische Forschung ein, erst dann wurde eine klassische Diagnostik entwickelt, erst dann konnte den Betroffenen zumindest ansatzweise geholfen werden.

Kaum auszudenken, was losgetreten würde, wenn man Altern als Krankheit definierte! Die moderne Altersforschung würde geradezu explodieren, es würden Arzneimittel gegen die Krankheit Alter in noch wesentlich größerem Umfang entwickelt, klinisch bewertet und zugelassen, als das heute der Fall ist. Besonders die kalifornische Start-up-Szene zeigt uns ja jetzt schon, welche Power der Zukunftsmarkt „Altersprävention und -therapie“ entwickeln wird. Käme noch eine massive politisch und öffentlich finanzierte Pflicht zur „Altersbehandlung“ hinzu, würde das einen gigantischen Schub für die Lebenserwartung von Millionen bedeuten.

Aber doch bitte nicht um jeden Preis! Medikamentöse oder maschinell unterstützte Lebensverlängerung nur dann, wenn wir wirklich etwas davon haben, oder? Wenn wir das längere Leben nicht mit längerem Leiden bezahlen? Deshalb wird hier der Faktor Lebensqualität ins Zentrum rücken. Auch ins Zentrum dessen, was Krankenversicherungen bezahlen werden und was nicht, unabhängig davon, ob Alter nun als Krankheit eingestuft werden wird oder nicht. Wer sich gerne mit Formelwerken beschäftigt, dem seien die Kosten-Nutzen-Analysen nach QALYs (kurz für: qualitätskorrigiertes Lebensjahr) empfohlen. Dieses Bewertungssystem haben Gesundheitsökonomien zur Kosten-Nutzwert-Analyse von Therapien im Alter entwickelt. Es gibt Aufschluss über die aktuelle Lebensqualität im Vergleich zu völliger Gesundheit.

Da steckt natürlich jede Menge Sprengstoff drin. Wie viel bzw. wie wenig Lebensqualität muss gegeben sein, um bestimmte Therapien anzusetzen bzw. abzuberechnen? In diesem ethisch-/ökonomischen Abwägungsdilemma befinden wir uns ja bereits heute.

II Zellkompetenz Energieerzeugung

- » Drei Zellkompetenzen sind dafür verantwortlich, ob wir gesund sind oder krank, ob wir jugendlich-kräftig oder ältlich-schwächlich agieren. Dieser Ansatz, unsere körperliche und geistige Fitness bis auf Zellebene hinunter zu verfolgen und als Verursacher für sämtliche Alterungsprozesse zu betrachten, ist neu. Bis hierher haben wir Ihnen zum ersten Mal – außerhalb der Fachwelt – die aktuellsten Erkenntnisse zur Zellkompetenz Erneuerung vorgestellt. Bevor wir uns der Zellkompetenz Entgiftung zuwenden, möchten wir die zentrale Zellkompetenz Energieerzeugung beleuchten. Wenn wir uns ohne Energie, also kraftlos fühlen, dann können wir diesen Mangel an Energie bis in die einzelne Zelle hinein verfolgen.

DIE PHÄNOMENALEN ZELLKRAFTWERKE

„Ich bin das Schwert, ich bin die Flamme.“

HERMANN HESSE

Wollen wir das Alter an der Wurzel bekämpfen, dann müssen wir bei den Zellkraftwerken beginnen, bei den Mitochondrien. Wenn wir diese fit halten, dann hätten wir einen wichtigen Baustein für ein gesundes Altern gefunden. Denn wenn wir schon sterben, dann sollte das Altern daran nicht mehr schuld sein, oder?

Warum fällt älteren Menschen so vieles schwerer, weshalb lassen Kondition und Kraft nach? Weil eben die Mitochondrien nicht mehr rund laufen, sie kommen ins Stottern, ihre Effizienz lässt nach. Aktuelle Forschungen zeigen: Mitochondrien sind die ersten Strukturen unseres Körpers, die mit dem Älterwerden abbauen. Sie haben ja auch genug zu tun. Sie versorgen uns umfassend mit Energie – und zwar von Geburt an. Für jede der rund 30 Billionen Zellen liefern sie den Brennstoff, und hier besonders viel für die überaus aktiven Zellen wie die im Herzmuskel und in den Muskeln unseres übrigen Körpers, sowie Nervenzellen und Sinneszellen. Irgendwann kippt das jedoch. Was geschieht dabei genau?

Da ist zum Beispiel das Gesetz der antagonistischen Pleiotropie. Sie erinnern sich? Dies ist eine Theorie des Alterns, die besagt, dass manche Prozesse, die in der Jugend perfekt Wachstum und Fruchtbarkeit fördern, später dann leider das Altern beschleunigen können.

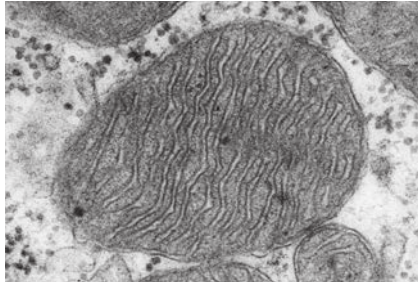
So produzieren Mitochondrien Enzyme, die in jungen Jahren den Organismus stärken, im Alter aber eine zerstörerische Wirkung entfalten. Keine andere Struktur unseres Körpers ist so eng mit der wunderbaren Energieversorgung und zugleich mit dem Niedergang unserer Kräfte im Alter verbunden wie diese Organellen. Die Entdeckung ihrer komplexen und sich negativ verändernden

Funktionen hat die wissenschaftliche Sichtweise auf unsere Miniaturkraftwerke verändert. Sie sind nicht nur bioenergetische Fabriken, sondern regulieren auf hochintelligente Weise unsere gesamte Zellgesundheit. Leider geraten sie dann im Alter aus dem Ruder. Dazu später mehr. Denn wir können die Bedeutung der Mitochondrien für unsere energetische Fitness nur verstehen, wenn wir tiefer einsteigen in ihren Aufbau und ihre hochkomplexe Arbeitsweise. Lassen Sie sich also einladen auf eine Reise zu den „Zellorganellen“, zu den „kleinen Organen, sozusagen „Organen“ unserer Zellen, in denen auf so elegante Weise Energie erzeugt wird, dass sie jeden Klimaschutzpreis der Welt gewinnen würden. Wenn Sie deren Arbeitsweise besser verstehen, wird Ihnen sehr deutlich werden, was das Alter diesen antut.

IM ZENTRUM DER MENSCHLICHEN ENERGIE

Je nachdem, ob Zellen als Powerpakete fungieren oder eher entspannt vor sich hinwerkeln, haben sie eine entsprechende Anzahl dieser Kleinstkraftwerke an Bord. Rote Blutkörperchen zum Beispiel haben kein einziges Mitochondrium, in den hochstoffwechselaktiven Leberzellen sind aber bis zu 2000 von ihnen aktiv. In Herzmuskelzellen machen Mitochondrien über ein Drittel des gesamten Zellvolumens aus. Da man sie mit einem guten Lichtmikroskop erkennen kann – sie sind rund einen Mikrometer groß – hat man sie schon im 19. Jahrhundert entdeckt. Aber erst, als man sie 1948 einzeln isolieren und dann später auch ihre Feinstruktur im Elektronenmikroskop erkennen konnte, verstand man langsam die Perfektion ihrer Energieproduktion.

Die Aufnahme auf der nächsten Seite kennen Sie vielleicht noch aus dem Biologieunterricht. Solche bohnenförmigen Gebilde schwimmen also zu Tausenden in der Zellflüssigkeit, doch sie können auch ganz anders aussehen, weil sie sich zu Röhren und Netzwerken zusammenschließen.



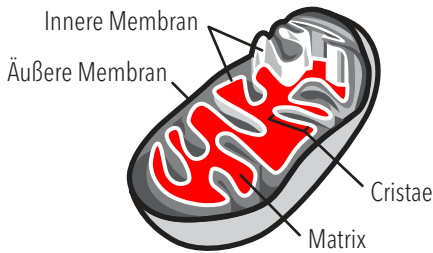
Elektronenmikroskopische Aufnahme von Mitochondrien

In den weitreichenden Fortsätzen der Nervenzellen des Gehirns können sie sich zum Beispiel in Kolonnen über Strecken von bis zu einem Meter weit bewegen, sie verändern ständig ihre Form, sie teilen sich oder verschmelzen mit anderen. In Muskelzellen ballen sie sich dort, wo besonders viel Energie gebraucht wird, und in Spermien wickeln sie sich eng um das sogenannte „Flagellum“, also die Schiffsschraube, mit deren Hilfe sie schwimmen.

So schlicht ihr Aufbau auch scheint, so komplex sind die Prozesse, die hier ablaufen. Letztlich produzieren sie den universellen Energieträger aller Lebewesen, das Adenosintriphosphat (ATP) – und das tun sie über eine stufenweise abgepufferte Knallgasreaktion! Wie das funktioniert, schauen wir uns jetzt an.

Unsere Mitochondrien sind von einer interessant strukturierten Doppelwand umhüllt. Das ist auf dem elektronenmikroskopischen Bild sehr gut zu erkennen. Die äußere Membran schützt das Organell und regelt den Stoffaustausch. Die innere Membran ist der Sitz der Miniaturkraftwerke. Hier sitzen aufgereiht Unmengen an Kleinst-Energieerzeugern: Jeweils eine Viererkette an Proteinkomplexen, deren filigrane Arbeitsweise wir gleich kennenlernen werden. Dann sitzen hier spezielle Transportproteine, die sozusagen die Zufuhr der Brennstoffe steuern, nämlich Spaltprodukte unserer Nahrung in das Innere des Mitochondriums schleusen (die Hauptnährstoffe Kohlenhydrate, Fette, Proteine) und Abfall-

produkte auch wieder herausbugisieren. Außerdem sitzen auf dieser inneren Membran auch die überaus wichtigen Proteine, die steuern, ob ein Mitochondrium mit einem anderen verschmilzt – oder ob es sich spaltet. Dort sind also jede Menge enorm wichtige „Zellarbeiter“ lokalisiert. Und diese brauchen Platz, um ordentlich produzieren zu können. Deshalb ist die innere Membran des Mitochondriums enorm in Falten gelegt, sodass sie aussieht wie ein Kamm. Entsprechend heißt sie auch Cristae (von lateinisch „crista“, der „Kamm“). Die Oberfläche dieser inneren Arbeitsmembran ist damit natürlich stark vergrößert für die Armada an Energieproduzenten:



Die Grundstruktur der Mitochondrien: Äußere und innere Membran umhüllen die Matrix. Die innere Membran ist zur Oberflächenvergrößerung in Falten (Cristae) gelegt.

Jetzt fragen Sie sich beim genauen Betrachten vielleicht, wozu die Mitochondrien im Inneren noch eine „Matrix“ haben – und auch hier führt uns der Name zur Funktion: Das lateinische „matrix“ bedeutet so viel wie „Stammutter“ oder „Mutterboden“. Hier befindet sich eigenes genetisches Material, nämlich die sogenannte mtDNA (mitochondriale DNA). Das heißt, Mitochondrien können eigene Proteine herstellen. Außerdem befindet sich in der Matrix eine hochkonzentrierte Mischung aus Hunderten von Enzymen und Zwischenprodukten der Energiegewinnung sowie Brennstoffreste. Das Innere der Mitochondrien ist also „Mutter-

BAHNBRECHENDES AUS DER ALTERSFORSCHUNG

Altern ist kein unausweichliches Schicksal mehr! Und wie wir den Alterungsprozess gezielt beeinflussen können, zeigen der renommierte Altersforscher Dr. Dr. med. Dominik Düscher und die Wissenschaftsjournalistin Nina Ruge. Die drei Zellkompetenzen Erneuerung, Energieerzeugung und Entgiftung sind die Stellschrauben, an denen wir drehen können. Aber wie? Durch Medikamente? Eine stimulierende Ernährung? Junges Blutplasma? Oder Stammzellen? Die Wissenschaft ist viel weiter, als wir denken!

»Spannende Einblicke in komplexe zelluläre Vorgänge und Antworten auf seit Jahrhunderten ungelöste Fragen nach den Grundlagen des Alterns. Gut recherchiert, eindrucksvoll geschrieben, sehr lesenswert.«

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Karl-Max Einhäupl Neurologe, ehem. Vorsitzender des Wissenschaftsrates der Bundesrepublik Deutschland und ehem. Vorstandsvorsitzender der Charité Berlin

»Ein enorm breiter Einblick in die zellbiologischen Ursachen des Alterns, auch die kardiovaskulären und neurologischen Degenerationsprozesse werden bestens verständlich. Es gibt heute schon Wege und Mittel, dem Alter ein Schnippchen zu schlagen – ein Buch, das Mut macht!«

Prof. Dr. med. Rüdiger Lange Herzchirurg, Ärztlicher Direktor Deutsches Herzzentrum München

WG 982 Naturwissenschaft
ISBN 978-3-8338-7178-8



9 783833 871788

€ 22,00 [D]

€ 22,70 [A]

www.gu.de