

GABRIELLE WALKER  
EIN MEER  
VON LUFT

Aus dem Englischen  
von Friedrich Griese



BERLIN VERLAG

# Inhalt

|              |    |
|--------------|----|
| Prolog ..... | 11 |
|--------------|----|

## Teil 1: Die Komfortdecke

|   |     |
|---|-----|
| Kapitel 1: Das Meer über uns .....                  | 19  |
| Kapitel 2: Sauerstoff, Elixier des Lebens .....     | 49  |
| Kapitel 3: CO <sub>2</sub> , die Komfortdecke ..... | 93  |
| Kapitel 4: Vom Winde verweht .....                  | 131 |

## Teil 2: Der schützende Himmel

|   |     |
|---|-----|
| Kapitel 5: Die Sache mit dem Loch ..... | 185 |
| Kapitel 6: Der Spiegel am Himmel .....  | 223 |
| Kapitel 7: Die letzte Grenze .....      | 271 |
| Epilog .....                            | 319 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Anmerkungen .....                   | 325 |
| Weitere Literaturempfehlungen ..... | 350 |
| Danksagung .....                    | 359 |
| Personenregister .....              | 363 |

## Prolog

*16. August 1960, 7 Uhr*

Sechsendreißig Kilometer über New Mexico hing Joe Kittinger am Himmel. Elf Minuten blieb er dort oben, in einer offenen Gondel schwebend, die sich langsam unter einem riesigen Heliumballon drehte. Die Luft ringsum war, obwohl die Sonne längst aufgegangen war, dunkel wie um Mitternacht. Weit unter ihm, wo die Erdoberfläche sich bis zum Horizont krümmte, hob sich ein strahlend blauer Halo von der Schwärze des Weltalls ab.

Was da strahlte, war die Atmosphäre, das größte Geschenk, das unser Planet besitzt. Das herrliche Blau der Erde kommt nicht von den Meeren, sondern vom Himmel, und alle Astronauten, die diesen zarten Halo gesehen haben, erzählen nach ihrer Landung dasselbe: Durch diesen Halo kam ihnen die Erde unglaublich zerbrechlich und schön vor.

Unten auf der Erde, wo wir dieser erhabenen Perspektive beraubt sind, neigen wir dazu, unsere Atmosphäre für selbstverständlich zu halten. Dabei ist unsere Luft eine der wunderbarsten Substanzen im Universum. Allein diese scheinbar leere, dünne blaue Schicht hat unseren Planeten aus einem öden Felsbrocken in eine Welt voller Leben verwandelt. Und sie ist der einzige Schutzschild zwischen den verletzbaren Erdlingen und der tödlichen Umwelt des Alls.

Kittinger hatte sich jedoch weit aus ihrem schützenden Bereich entfernt. Hier oben am Rande des Alls war die Luft so dünn, dass er, wenn sein Druckanzug versagt hätte, innerhalb von Minuten gestorben wäre. Zuerst hätte sein Speichel zu brodeln begonnen, dann wären ihm die Augen aus den Höhlen getreten und sein Magen wäre geschwollen, und schließlich hätte sein Blut gekocht. Bei all den Risiken, die er als Testpilot der US-Luftwaffe schon eingegangen war, war er noch nie in größerer Gefahr gewesen.

Allein in seiner Gondel, war er sich der Bedrohung deutlich bewusst. Das annähernde Vakuum kam ihm seltsam greifbar vor, so als sei er von Gift umgeben. Die Dunkelheit machte ihn nervös, ebenso wie die Wolkendecke weit unten, die ihm den Blick auf sein Zuhause verwehrte. Er meldete sich bei der Bodenkontrolle. »Der Himmel über mir ist feindlich«, sagte er. »Der Mensch wird das All niemals erobern. Vielleicht wird er in ihm leben, aber erobern wird er es nie.«

Er schlurfte zur Tür, schwer bepackt mit 70 Kilo überlebensnotwendigem Gerät, Instrumenten und Kameras, und blieb einen Moment stehen, wobei seine Stiefel ein wenig über den Rand hinausragten. Auf einem Schild ein paar Zentimeter unter seinen Füßen stand »Höchste Stufe der Welt«. Er sog einen Atemzug reinen Sauerstoff aus seinem hermetisch versiegelten Helm ein. »Herr, jetzt bewahre mich«, sagte er. Und dann sprang er.

Anfangs hatte Kittinger nicht das Gefühl, zu fallen. Er sah die weißen Wirbel von Sturmwolken weit unter seinen Füßen, aber sie kamen nicht näher. Die Luft um ihn herum war so dünn, dass er kein Rauschen hörte, keinen Wind spürte oder sonst einen Anhaltspunkt dafür bemerkte, dass er durch die feindlichste Umgebung stürzte, der je ein Mensch ausgesetzt war. Während er mit ausgestreckten Armen und Beinen durch den Himmel segelte, überkam ihn ein geradezu heiteres Gefühl, so als triebe er auf einem Meer des Nichts.

Die Umwelt mochte zwar feindlich sein, aber sie schützte ihn doch. Mangelnder Druck ist nicht die einzige Gefahr im All – gleichzeitig dringt ein Dauerbeschuss von Strahlung auf uns ein, überwiegend von unserer Sonne. Neben der Wärme und dem Licht, die uns das Leben auf der Erde ermöglichen, sendet die Sonne tagtäglich Röntgenstrahlen und ultraviolettes Licht vom tödlichen Ende ihres Spektrums aus.

Diese Strahlung gelangt nicht bis auf den Erdboden, weil der Himmel dazwischenkommt. Rund achtzig Kilometer über Kittingers Kopf wirkten vereinzelte Luftatome als Wächter, die diese

tödlichen Röntgenstrahlen abfangen und absorbierten. Dabei wurden diese Atome zerfetzt und auf Temperaturen von 2000 Grad aufgeheizt. Sie bilden die Ionosphäre, eine dünne Schicht der Atmosphäre, in der die Elektrizität König ist. Von der Erde her nicht zu sehen, schießen von der Oberseite von Gewitterwolken aus – gleichsam umgekehrte Blitze – feurige Blue Jets in diese Schicht hinauf. Hier zergehen Meteoriten aus dem All unter jenen herrlichen Lichterscheinungen, die wir Sternschnuppen nennen. Sie hinterlassen in der Luft schwebende Schichten von Metall, dank derer in den höheren Regionen elektrische Ströme um die Erde wandern. Durch die Brechung an dieser geladenen Oberfläche können Radiowellen sich rings um den Globus ausbreiten.

Noch weiter oben war die Luft über Kittinger einem noch heftigeren Angriff ausgesetzt, von einer Kraft, die wir Sonnenwind nennen. Elektrisch geladene Teilchenströme rasten von der Sonne mit einer Geschwindigkeit von über 1,5 Millionen Stundenkilometern auf die Erde zu, mit einer Wucht, die imstande war, unsere Atmosphäre mit sich zu reißen und sie gleich dem Schweif eines riesigen Kometen von der Erde fortzutreiben.

Das wurde allerdings von einem unserer standhaftesten Verteidiger verhindert, dem Magnetfeld der Erde. An der Erdoberfläche merken wir kaum etwas von diesem Feld, sieht man einmal davon ab, dass es Kompassnadeln netterweise dazu zwingt, nach Norden zu zeigen. Seine Wirkung reicht jedoch einige zehntausend Kilometer ins All hinaus und zwingt den Sonnenwind, sich zu teilen und an ihm vorbeizuströmen, wie das Wasser am Bug eines Schiffes. Weit über Kittingers Kopf leiteten diese schützenden magnetischen Bögen den Sonnenwind ab, so dass er uns nicht schaden kann. Das Feld ist nahezu undurchdringlich und lässt lediglich in den Polargebieten einige Teilchen durch, die dort auf die Atmosphäre treffen und jene tanzenden Lichterscheinungen hervorrufen, die wir als Nord- bzw. Südlicht kennen.

Der allergrößte Teil unserer schützenden Atmosphäre befin-

det sich jedoch in einer nur wenige Kilometer dicken Schicht über der Erdoberfläche, und als Kittinger in großer Höhe seinen Sprung wagte, lag sie fast gänzlich unter ihm. Einige Sekunden nach dem Absprung gelang es ihm durch Gestrampel, den Blick nach oben zu wenden. Jetzt sah er, wie die stramm gefüllte weiße Kugel seines Ballons mit halsbrecherischer Geschwindigkeit nach oben ins Dunkel emporschoss. Ihm war bewusst, dass das eine Täuschung war. Der Ballon schwebte nach wie vor an der Stelle, wo er ihn verlassen hatte. Wer da mit annähernder Schallgeschwindigkeit durch den Himmel hinabstürzte, war er.

Kittinger purzelte jetzt durch einen weiteren Schutzschild unserer Erde, die Ozonschicht. Unsichtbare ultraviolette Strahlen, die möglicherweise durch die Ionosphäre geschlüpft waren, wurden hier von einer diffusen Wolke eines unsichtbaren Gases aufgesogen. Ozon ist ein wunderbarer Stoff. In Bodennähe wird es gelegentlich durch Blitze oder Zündkerzen erzeugt. Es riecht wie schmurgelnder Leitungsdraht und löst einen Würgereflex aus. Aber in großer Höhe ist es wachsam und unverwüstlich. Durch ultraviolette Strahlen aufgespalten, bildeten sich die Ozonmoleküle, die Kittinger umgaben, in aller Ruhe neu. Sie stehen ständig in Flammen und werden doch nicht von ihnen verzehrt wie der brennende Dornbusch bei Moses.

21 000 Meter. 18 000. Inzwischen war Kittinger aus der Zone heraus, wo ein Nadelloch in seinem Anzug genügt hätte, um sein Blut im All verdampfen zu lassen. Aber noch hatte er eine letzte Gefahr zu bestehen: Er würde bald den kältesten Punkt seines Absprungs erreichen, wo die Temperatur auf 98 Grad unter Null sinken und sein Leben von den Heizelementen in seinem Anzug abhängen würde.

Dann kamen Wolken und Wind und alle Anzeichen, dass Kittinger sich endlich der Erde näherte. 12 000 Meter. 9000. Gleich würde er die Höhe des Mount Everest erreicht haben. Wenn jetzt ein Düsenflugzeug daherkäme, würde man einen Mann in einem seltsamen Anzug am Fenster vorbeischießen sehen. Die Wolken,

die er von der Gondel aus gesehen hatte und die ihm den Blick auf die Erde verwehrt hatten, rasten nun auf ihn zu. Natürlich bestanden sie nur aus winzigen Wassertröpfchen, aber dennoch stellte er sich unbewusst auf einen Aufprall ein und zog in Erwartung die Beine an. In dem Moment, als er die Wolken erreichte, öffnete sich sein Fallschirm, und er wusste, dass er heil landen würde. »Vier Minuten und siebenunddreißig Sekunden freier Fall!«, sagte er in seinen Stimmrekorder. »Oh Mann!«

Kittinger war jetzt unversehrt im untersten Teil der Atmosphäre angekommen, der Troposphäre. Die Luft ist hier weniger Beschützerin als vielmehr Verwandlerin, eine dicke, lebenspendende Decke aus Luft, Winden und Wetter, die unseren Planeten zu unserer Heimat macht. Nach dem knochentrockenen All schlug sich Feuchtigkeit aus den Wolken an Kittingers Schutzplatte nieder. Er spürte den Zug der dichter werdenden Luft. Der Himmel war jetzt voller Leben, auch wenn Kittinger nichts davon sah. Bakterien, die sich in den Wind geworfen hatten, ließen sich von Wolkentröpfchen mitnehmen auf der Suche nach neuen Opfern in der Ferne. Insekten ließen sich zu neuen Futterplätzen und Samen zu fruchtbareren Böden tragen.

Und gottlob schwebten zwei Rettungshubschrauber in der Nähe. Während der Boden sich rasch näherte, mühte Kittinger sich ab, seinen schweren Instrumentenbehälter loszuschneiden, um weicher zu landen, aber bei einem letzten Befestigungsseil versagte sein Messer. Er ließ es sein, hob stattdessen den Schirm an seinem Helm und sog mit einem tiefen Zug frische Luft ein. Die Luft strömte in seine Lunge, und über die allerfeinsten Membranen sprang Sauerstoff in die Zellen seines Blutes und verwandelte sie in ein prächtiges, lebenspendendes Rot. (Ein Teil des Sauerstoffs machte sich in altgewohnter Weise auf eine Zerstörungstour, die im Gange war, seit Kittinger seinen ersten Atemzug getan hatte. Diese böartigen Moleküle zerfurchten wie eh und je Kittingers Gesicht und nutzten seinen Körper ab, ließen ihn, wie wir sagen, altern.)

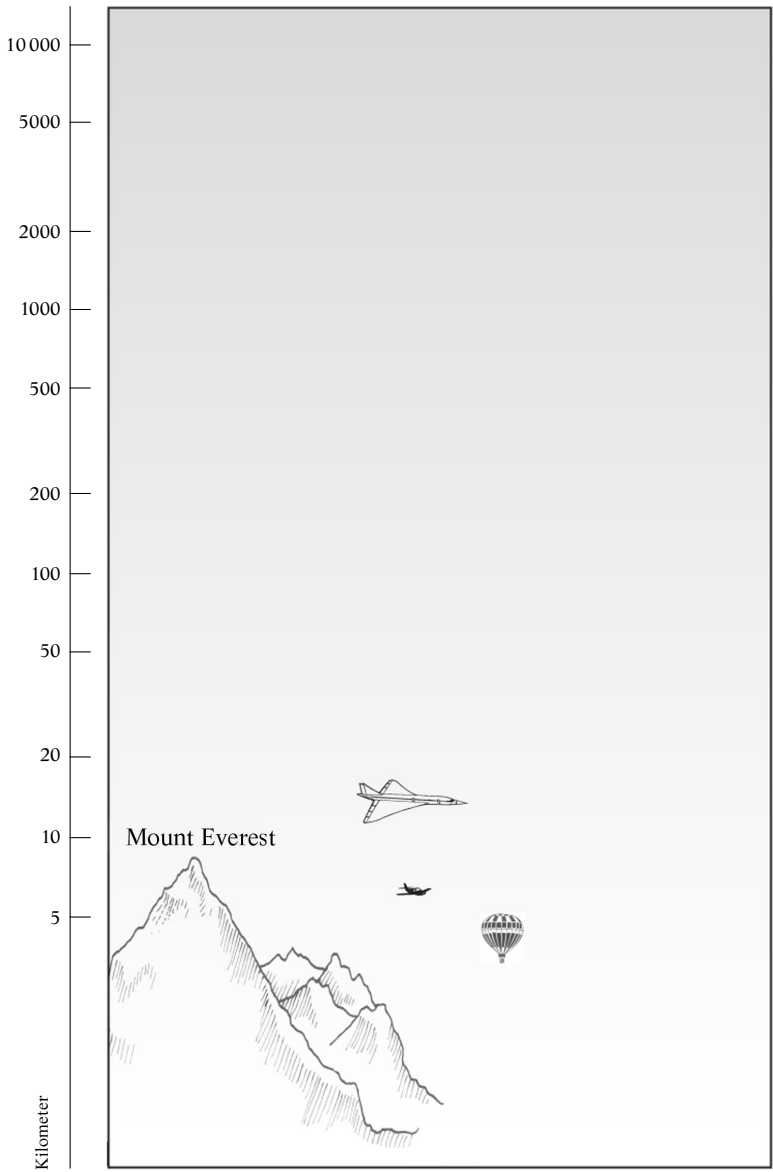
Schließlich landete Joe Kittinger nach einer Flugzeit von 13 Minuten und 45 Sekunden 53 Kilometer westlich von Tularosa, New Mexico, unsanft im Gebüsch. Mediziner, Bodenpersonal, Helfer und Journalisten strömten aus den Hubschraubern und eilten zu der Stelle, wo er lag. Er lächelte sie durch seine geöffnete Schutzplatte an. »Ich bin sehr froh, wieder unter euch zu sein«, sagte er. Die Wüstenlandschaft war alles andere als üppig, aber auf einen Mann, der außerhalb der Atmosphäre gewesen war, wirkte das karge Gemisch aus Yuccapalmen und Beifuß wie die Fülle des Lebens. »Eine Viertelstunde zuvor war ich am Rande des Alls gewesen«, sagte er später. »Und jetzt kam ich mir vor wie im Garten Eden.«

Captain Joseph W. Kittinger jr. von der US-Air Force ist der Mann, der auf die Erde fiel und überlebte. Diese Großtat hat ihm seither niemand nachgemacht. Seine Heimkehr vom Rande des Alls, aus der dünnen Luft in die dichte, macht das Besondere unseres Planeten deutlich. Das All ist so nah, dass man es beinahe mit Händen greifen kann. Nur gut dreißig Kilometer über uns ist die Umwelt so feindlich, dass wir erfrieren, verbrennen und verkochen würden. Doch die uns einhüllenden Luftschichten schützen uns so vollständig, dass wir uns der Gefahren gar nicht bewusst sind. Von Kittingers Flug und von all den Pionieren, die unsere Atmosphäre zu verstehen suchten, lernen wir: Wir leben nicht nur *in* der Luft – wir leben *durch* sie.



**Teil 1:**

**Die Komfortdecke**



## Kapitel 1

# Das Meer über uns

Vor fast 400 Jahren bahnte sich in Italien, das damals aus einem Flickenteppich einzelner Fürstentümer bestand, eine geistige Revolution an. Die herkömmliche Erklärung der Funktionsweise der Welt einerseits durch die göttliche Offenbarung, andererseits durch abstrakte Überlegungen war in die Kritik geraten. Diejenigen, die sie attackierten, nannten sich »Naturphilosophen«, weil das Wort »Wissenschaftler« noch nicht erfunden war. Sie saßen nicht herum und redeten darüber, wie die Welt funktioniert, sondern wollten es herausfinden, indem sie hinausgingen und schauten. Diese Methode fand nicht den Beifall der Kirche, die Sitz der überkommenen Lehre war, und ihrer Handlanger, der flüsternden Inquisitoren, die ihre Weisungen aus Rom erhielten. Gerade hatte ein gewisser Naturphilosoph erheblichen Anstoß bei diesen Inquisitoren erregt und war gezwungen worden, seine Untersuchungen über die Struktur des Himmels abzubrechen. Sein Name war Galileo Galilei, und unsere Geschichte beginnt mit ihm.



22. Juni 1633

*Ich, Galileo Galilei, Sohn des verstorbenen Vincenzo Galilei aus Florenz, siebenzig Jahre alt, persönlich vor Gericht gestellt und knieend vor Eueren Eminenzen, den Hochwürdigsten Herren Kardinalen General-Inquisitoren gegen die ketzerische Bosheit in der ganzen christlichen Welt, ... da ich mich diesem heiligen Officium der Ketzerei stark verdächtig gemacht habe, nämlich für wahr gehalten und geglaubt zu haben, dass die Sonne der Mittelpunkt der*

*Welt und unbeweglich und die Erde nicht der Mittelpunkt sei und sich bewege: – darum, da ich wünsche, Euren Eminenzen und jedem Christgläubigen diesen gegen mich mit Recht gefassten Verdacht zu benehmen, schwöre ich ab, verfluche und verwünsche ich ... besagte Irrtümer und Ketzereien ... Und ich schwöre, dass ich in Zukunft niemals mehr etwas sagen oder mündlich oder schriftlich behaupten will, woraus man einen ähnlichen Verdacht gegen mich schöpfen könnte.*

*Kloster Santa Maria sopra Minerva, Rom*

Als sich am Ende dieser schändlichen – und erzwungenen – Wider-  
rufung der große Galilei von den Knien erhob, soll er leise vor sich  
hin gesagt haben: »Eppur si muove!« (»Und sie bewegt sich doch!«)  
Ungeachtet der Erklärung, die die Inquisitoren ihm aufgenötigt  
hatten, wusste er genau, dass die Erde um die Sonne kreist. Als  
frommer Gläubiger hatte er jedoch keine Neigung, sich seiner Kir-  
che zu widersetzen. Und er hatte keine Lust, das Schicksal des un-  
glücklichen Mönchs Giordano Bruno zu teilen, der, weil er ähn-  
liche Ansichten vertreten hatte, einige Jahrzehnte zuvor öffentlich  
verbrannt worden war. Galilei mochte der berühmteste Philosoph  
ganz Italiens sein, aber er wusste, dass ihn das allein nicht vor dem  
Scheiterhaufen bewahren würde.

Und obwohl er inzwischen siebzig Jahre alt war, gebrechlich  
und mit immer schwächer werdendem Augenlicht, so war er  
doch noch nicht bereit zu sterben. Er hatte seinen Augen damit  
geschadet, dass er jene Wunder, die er selbst entdeckt hatte, stän-  
dig durch ein Teleskop anstarrte: Flecken, die in regelmäßigen Ab-  
ständen auf der Oberfläche der Sonne auftraten, Krater auf dem  
Mond, ferne, aber deutlich erkennbare Monde, die den Planeten  
Jupiter umkreisten (wer hätte gedacht, dass auch andere Plane-  
ten ihre Monde haben konnten?), und Sterne, von deren Exis-  
tenz niemand wusste. Jetzt, bevor der graue und der grüne Star