



# Hinauf INS HIMMELBLAU

EINE ERSTAUNLICHE REISE VON  
DER ERDE BIS INS WELTALL

Gianumberto Accinelli

Giulia Zaffaroni

ars≡dition

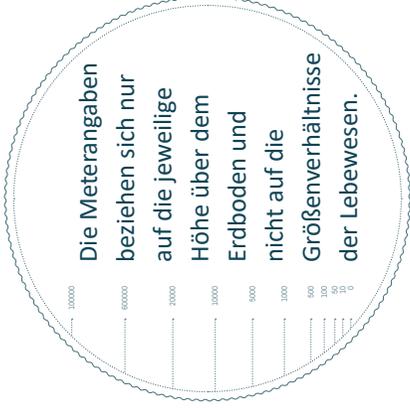


# Hinauf

## INS HIMMELBLAU



Für Giorgio, der im Himmel und in mir lebt.



© 2022 Nomos Edizioni

Die Originalausgabe ist bei Nomos Edizioni erschienen.

Titel der Originalausgabe:

Su nel blu – Dalla Terra allo spazio: viaggio volante sfogliabile

All rights reserved in all countries by Nomos Edizioni

Text: Gianumberto Accinelli

Illustrationen: Giulia Zaffaroni

Redaktion: Luigi Dodi, Francesca Giulia La Rosa

Dank an Alessandra Giunta

© 2024 für die deutsche Ausgabe: arsEdition GmbH,

Friedrichstraße 9, D-80801 München

Aus dem Englischen von Andreas Jäger

Textlektorat: Eva Wagner

Alle Rechte vorbehalten

Wir behalten uns die Nutzung unserer Inhalte für Text und Data Mining im

Sinne von § 44b UrhG ausdrücklich vor.

ISBN 978-3-8458-5542-4

[www.arsedition.de](http://www.arsedition.de)





# Hinauf

## INS HIMMELBLAU

EINE ERSTAUNLICHE REISE VON DER ERDE BIS INS WELTALL

Text

Gianumberto Accinelli

Illustrationen

Giulia Zaffaroni

ars  edition

über 500 km

Voyager 1  
Apollo-Mission  
Künstliche Satelliten  
**Exosphäre und interplanetaren Raum**

Anita und Arabella  
Internationale Raumstation  
Mittelmeer-Fruchtfliege  
Sessel im Weltraum  
Corned-Beef-Sandwich

80 bis 500 km

Polarlicht  
Radiowellen

### **Thermosphäre**

50 — 80 km

Leuchtende Nachtwolken  
Meteoriten

### **Mesosphäre**

14 — 50 km

Alan Eustace  
Alexander Wassiljewitsch Fedotow  
Touristen  
Space-Steak  
Webspinne

### **Stratosphäre**

0 — 14 km

Sperbergeier  
Fischregen  
Alpendohle  
Luke Aikins  
Hummel  
Weißstorch  
Mauersegler

### **Freie Atmosphäre**

Marienkäfer  
Monarchfalter  
Küstenmammutbaum  
Paradies-Schmuckbaumratter

Faltengecko  
Leuchtkäfer

### Planetare Grenzschicht

Javier Sotomayo  
Haushuhn  
Schaumzikade  
Ameise

### Troposphäre

# DIE SCHICHTEN\*

Jenseits des Himmels:  
**Übersicht**

Bei etwa 66 000 m:  
**Globale Erwärmung**

Bei etwa 21 600 m:  
**Ozonloch**

Auf der Erdoberfläche:  
**Einleitung**

# DEIN AUFSTIEG BEGINNT HIER

\*Die Schichten, in die die Erdatmosphäre eingeteilt wird, haben keine genau festgelegten Grenzen. Sie sind fließend und veränderlich und die Forschung dazu ist noch nicht abgeschlossen. Wir haben daher eine der möglichen Unterteilungen übernommen, die von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern vertreten werden.



# HINAUF INS HIMMELBLAU

**Gewaltig groß und nicht zu greifen, unverzichtbar und unsichtbar, blau mit weißen Flecken bei Tag und schwarz mit tausend Lichtpunkten bei Nacht. Sie versorgt uns mit Sauerstoff zum Atmen und schützt uns vor Gefahren aus dem Weltall.**

Die Rede ist von der Atmosphäre, einer mehrere Hundert km dicken Gashölle um unsere Erde. Sie sorgt dafür, dass die Temperaturen auf unserem Planeten in einem Bereich bleiben, in dem Leben möglich ist, und versorgt die Pflanzen mit Kohlendioxid, das diese in Zucker umwandeln und somit in Nahrung für Tiere und Menschen: Die Erdatmosphäre besteht aus zahlreichen verschiedenen Gasmolekülen, die sich darin bewegen.

Alle Lebewesen sind auf diese flüchtigen Substanzen angewiesen und müssen sie in sich aufnehmen, um zu überleben. Dazu haben sie verschiedene Atmungsorgane entwickelt, wie Lungen, Tracheen, Kiemen und andere, die diese Gase aus der Luft einfangen und umwandeln können.

Sehen wir uns diesen Vorgang nun am Beispiel des Menschen etwas genauer an. Im Lauf eines Tages füllt sich unsere Lunge rund 21.000-mal mit Luft (Durchschnittswert bei Erwachsenen). Das eingeatmete Gasgemisch nimmt seinen Weg über die Luftröhre, die Bronchien und die Bronchiolen bis in die Lungenbläschen, die von einem Netz aus Blutgefäßen umfassen sind. Hier geht der Sauerstoff – eines der Gase, aus denen die Erde atmosphäre besteht – ins Blut über und wird durch die Blutgefäße in sämtliche Zellen des Körpers geleitet. Dort wird die Energie des Sauerstoffs zur Herstellung von Glucose (Zucker) verwendet. Sauerstoff ist also notwendig für die sogenannte Zellatmung, die der eigentliche Motor des Lebens ist. Bei diesem Vorgang entsteht als Abfallprodukt Kohlendioxid, das wieder aus dem Körper entfernt werden muss. Die Zellen geben das Kohlendioxid ans Blut ab und es wird zu dem Netz von Blutgefäßen um die Lungenbläschen zurücktransportiert. Hier nimmt es den umgekehrten Weg wie der Sauerstoff: über die Bronchien, die Bronchien und die Luftröhre zum Mund oder der Nase und hinaus in das blaue »Meer« der Troposphäre, der untersten Schicht der Atmosphäre.

Aber das ist nicht das Ende des Prozesses – im Gegenteil, es ist gewissermaßen erst der Anfang. Denn wenn eine sanfte Brise durch das Geäst eines Baums

oder eines Strauchs weht, nehmen die Blätter über ihre Spaltöffnungen oder Stomata (das sind kleine Löcher an der Blattunterseite) das Kohlendioxid auf. In den grünen Zellen der Pflanze entsteht daraus mithilfe der Energie des Sonnenlichts ein Zucker – eben der Zucker, den wir für die Zellatmung brauchen: die Glucose. Dieser Vorgang nennt sich Fotosynthese, und genau wie bei der Atmung entsteht dabei ein Abfallprodukt, in diesem Fall Sauerstoff. Die Sauerstoffmoleküle entweichen dann durch die Spaltöffnungen und mischen sich mit der Luft wie Tropfen in einem Ozean.

Kurz zusammengefasst: Bei der Atmung wird Sauerstoff verbraucht und Kohlendioxid freigesetzt, während es bei der Fotosynthese genau umgekehrt ist – hier wird Kohlendioxid aufgenommen und Sauerstoff abgegeben. Dieser Austausch zwischen Lebewesen (genauer gesagt: zwischen Pflanzen und Tieren) findet seit vielen Millionen Jahren statt und formt buchstäblich die Atmosphäre über uns. Eine unsichtbare, nicht greifbare Welt, die schon immer unsere Fantasie und unsere Neugier erregt hat. Um Antworten auf unsere Fragen zu finden und die Geheimnisse der Atmosphäre zu ergründen, haben wir Fernrohre erfunden und Maschinen, die durch den weiten »Ozean« der Luft gleiten können. Und wen oder was haben wir in dem blauen Meer über unseren Köpfen angetroffen? Eine Welt von Lebewesen, die mit Flügeln, Segeln, Fallschirmen und anderen Hilfsmitteln ausgestattet sind, die es ihnen ermöglichen, sich in den Lüften zu bewegen.

Dieses Buch erzählt die Geschichten dieser Lebewesen und erklärt, wie sie es geschafft haben, sich von der Erde zu lösen, um dem Universum der Sterne und Galaxien so nah wie möglich zu kommen. Bist du bereit, dich zusammen mit diesen fliegenden Wesen in die Höhe aufzuschwingen? Um zu dieser Reise aufzubrechen, müssen wir nur die Flügel der Fantasie ausbreiten und losfliegen, ausgerüstet mit dem Vergrößerungsglas der Wissenschaft. Wir werden stürmische Winde erleben, dahintreibende Wolken, ein buntes Sammelsurium von Tieren und Pflanzen – und vor allem viele, viele Überraschungen!