



# GLOBAL WARMING PARTY



**Wie wir uns das Klima  
schönsaufen können**

und andere wissenschaftlich überprüfte  
Anregungen zur Rettung der Menschheit



HANSER

# Über das Buch

Klimawandel mal anders: Die Science Busters erklären mit Witz und schwarzem Humor, welche verrückten Möglichkeiten sich uns zur Klimarettung bieten.

Herzlichen willkommen zur Global Warming Party! Es gibt jede Menge zu feiern! Wir blasen mehr CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre als je zuvor! Jedes einzelne Jahr schreibt neue Temperaturrekorde! Also: Party! Tanz auf dem Vulkan! Leider ist der Klimawandel eine Partybremse. Aber Hilfe naht: Die Science Busters retten die Welt mit Wissenschaft und Humor. Gern geschehen!

Bekommt man Sonnenflecken bei 40° wieder heraus? Ist Planet B über Autobahn erreichbar? Hilft Komasaufen gegen die Klimakrise? Die Kelly Family der Naturwissenschaften führt den letztgültigen Beweis, dass wir Menschen erst als kleine, runde Vollidioten eine gute Klimabilanz hätten. Damit die Party, die wir Leben nennen, noch lange weitergehen kann.



Freistetter · Moder ·  
Puntigam · Gunkl ·  
Jungwirth · Oberzaucher ·  
Weinberger

## Global Warming Party

Wie wir uns das Klima schönsaufen  
können und andere wissenschaftlich  
überprüfte Anregungen zur Rettung der  
Menschheit

Carl Hanser Verlag

# Inhalt

Vorwort

Party-Location

Planet B

Party-Löwen

Greta

Grab dich ein

Starlord

Das geht Sie einen Dreck an

Cat Content

Sleight of Hand

Volle Pulle!

Gas versus Vollgas

Party-Bremsen

Immer nie im Meer

Ingenieurskunst

Global Cooling

Nuke Mars

Auf die Plätze, Feuer, los!

Gimme Moor

Die Chemie der Moorleiche

Mengenlehre

Party-Kracher

The Masked Sleeper

Letzter Wille

Nudge, nudge, say no more!

Dies ist mein Fleisch

Fermentation

Transformers

Ozonlob

Österreich rettet die Welt

Freibier for Future

Aftershow

Hangover

Warum wir Menschen so gerne glauben

Dank an

Register

# Vorwort

In der Kindheit und Jugend waren wir beeindruckt von Entdeckern, und die Vorstellung, in neue Länder vorzudringen, war faszinierend. Wie mochte es sich anfühlen, wenn man etwas als Erster sehen konnte? Die Enttäuschung darüber, dass es geografisch auf unserem Planeten nicht mehr so sehr viel zu entdecken gab, wich schnell der Begeisterung für die Naturwissenschaften. Die auch eine nicht endende Entdeckungsreise sind. Es ist die Suche nach der Wahrheit, die Forscherinnen und Forscher antreibt. Eine Suche, die nie abgeschlossen sein wird, denn in allen wissenschaftlichen Bereichen können wir uns mit unserem Weltverständnis zwar immer mehr an die Realität annähern — vollständig beschreiben werden wir sie aber nie. Was für einen Außenstehenden möglicherweise frustrierend klingt, macht tatsächlich den besonderen Reiz der Wissenschaft aus: Sie ist nie »fertig«, sondern wirft immer wieder neue faszinierende Fragen auf.

Heute — nach zwei Jahrzehnten als forschender Physiker an einer Hochschule — sehe ich aber noch weitere Parallelen zu den frühen Entdeckern der Menschheitsgeschichte: Entdeckungen müssen kommuniziert werden. Was nutzt es, wenn ich ein fernes Land oder einen neuen Kontinent gefunden habe, darüber aber nicht berichte? Genauso verhält es sich mit der Forschung und der daraus resultierenden

wissenschaftlichen Erkenntnis. Das volle Potenzial der Wissenschaft ist erst dann ausgeschöpft, wenn die Entdeckungen der Öffentlichkeit mitgeteilt wurden. Erst dann gehen sie auch in das allgemeine Wissen der Menschheit über, wo sie zum Nutzen aller eingesetzt werden können. Wissenschaftliche Fragestellungen und Arbeiten sind also erst dann abgeschlossen, wenn sie kommuniziert wurden.

Aber gerade hier haben Forscherinnen und Forscher in den letzten Jahren häufig zu wenig investiert. Aus verständlichen Gründen: Zu groß ist der Publikationsdruck für Fachartikel, die nur selten für die Öffentlichkeit verständlich sind, zu groß ist der Bedarf an Drittmitteln, für die Anträge geschrieben werden müssen. Und — und das kommt erschwerend dazu — es gibt im wissenschaftlichen System keine wirkliche Honorierung oder Anerkennung für die Kommunikation mit der Öffentlichkeit. Aus diesen Gründen wurde diese wichtige Art der Kommunikation leider vernachlässigt, mit dramatischen Folgen.

Die Öffentlichkeit findet sich wieder in einer zunehmend komplexeren Welt. Wer versteht noch die elektronischen Geräte in der eigenen Hosentasche? Wie funktionieren diese 5G-Sendemasten, die Daten an mein mobiles Telefon übertragen? Muss ich mir Sorgen machen? Die Welt wird immer spezialisierter und die Menschen bleiben auf der Suche nach Antworten alleine mit ihren Fragen zurück. Diese Diskrepanz aus einer zunehmend komplexeren Welt und dem Mangel an Kommunikationsangeboten durch echte Experten schafft einen gefährlichen Nährboden, der

von Verschwörungsideologen und Schwurblern geschickt für ihre Zwecke genutzt wird und die Bevölkerung verunsichert. Diese Verunsicherung lässt sich tatsächlich auch in Zahlen ablesen: Die in Deutschland für das Wissenschaftsbarometer 2018 erhobenen Daten basieren auf 1008 Telefoninterviews, die im August 2018 im Auftrag von *Wissenschaft im Dialog* geführt wurden. In dieser Umfrage gaben auf die Frage »Wie sehr vertrauen Sie in Wissenschaft und Forschung?« zwar 54 Prozent an, dass sie »voll und ganz« oder zumindest »eher« vertrauen, erschreckende 39 Prozent antworteten aber, dass sie »unentschieden« bei dieser Frage sind.

Eine solche Antwort darf uns als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht zufriedenstellen. Diese 39 Prozent bedeuten, dass wir in der Gefahr leben, große Teile der Bevölkerung für die Wissenschaft und die wissenschaftliche Methodik zu verlieren.

Die Tatsache, dass unsere Gesellschaft gerade großen Herausforderungen und Krisen gegenübersteht, macht die Situation noch einmal dringlicher. Die Covid-19-Pandemie ist eine sehr akute Bedrohungslage, in der die Öffentlichkeit nach Lösungen sucht. Die Klimakrise ist eine noch ernstere Bedrohung auf anderen Zeitskalen. Die Effekte werden im Vergleich zu Covid-19 deutlich verzögert eintreten, aber dafür umso dramatischer sein.

In solchen Krisen liegt aber auch eine Chance für die Wissenschaft. Im Angesicht der akuten Bedrohung richten die Menschen ihren Blick auf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, um Antworten, Handlungsanweisungen und Hoffnung zu finden. Das oben bereits zitierte

Wissenschaftsbarometer fragte die Bevölkerung auch zur absoluten Hochzeit der Covid-19-Pandemie (15./16. April 2020) nach ihrer Wahrnehmung: Auf die Frage »Wie sehr vertrauen Sie in Wissenschaft und Forschung?« antworteten nun 73 Prozent, dass sie »voll und ganz« oder »eher« vertrauen, und nur 20 Prozent gaben an, »unentschieden« zu sein. Das zeigt, dass die aktuellen Krisen auch als Chance für gute Wissenschaftskommunikation genutzt werden können und sollten.

Um dabei ganz besonders klar zwischen den haltlosen Erzählungen der Verschwörungsideologen und den wissenschaftlichen Erkenntnissen zu unterscheiden, dürfen hier nicht nur die Ergebnisse und Fakten kommuniziert werden, sondern es müssen auch die wissenschaftliche Methodik und Arbeitsweise zur Sprache kommen. Denn da liegt der fundamentale Unterschied zu den Verschwörungserzählungen: Während auf der einen Seite Behauptungen ohne experimentelle Evidenz phantasiert werden, prüft das wissenschaftliche System sich und die experimentellen Daten unentwegt und rigide selbst. Jedes Ergebnis muss dem wissenschaftlichen Qualitätsstandard genügen. Die wissenschaftliche Methodik ist dabei das, was für die frühen Entdecker ihre Schiffe waren. Die Schiffe ließen die Entdecker vertrauensvoll in unbekannte Ozeane vordringen; die Forscherinnen und Forscher halten sich an die wissenschaftliche Methodik, um dem Sturm der Erklärungsmöglichkeiten zu trotzen. Das ist die Stärke der Wissenschaft, das ist Wissenschaftsethik und darum

verdient sie das Vertrauen der Bevölkerung insbesondere in Krisenzeiten.

Dafür braucht es allerdings eine Wissenschaftskommunikation, die über das hinausgeht, was in den vergangenen Jahrzehnten getan wurde. Es braucht Vorbilder aus der Wissenschaft, die Forschung so kommunizieren, dass sie die Menschen erreicht. Wir können nicht mehr erwarten, dass die Menschen die richtigen Fakten schon selbst in der Informationsflut des Internets finden. Wir müssen die Wissenschaft in die Bevölkerung tragen. Echte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die komplexe Zusammenhänge ehrlich und auf verständliche Weise erklären.

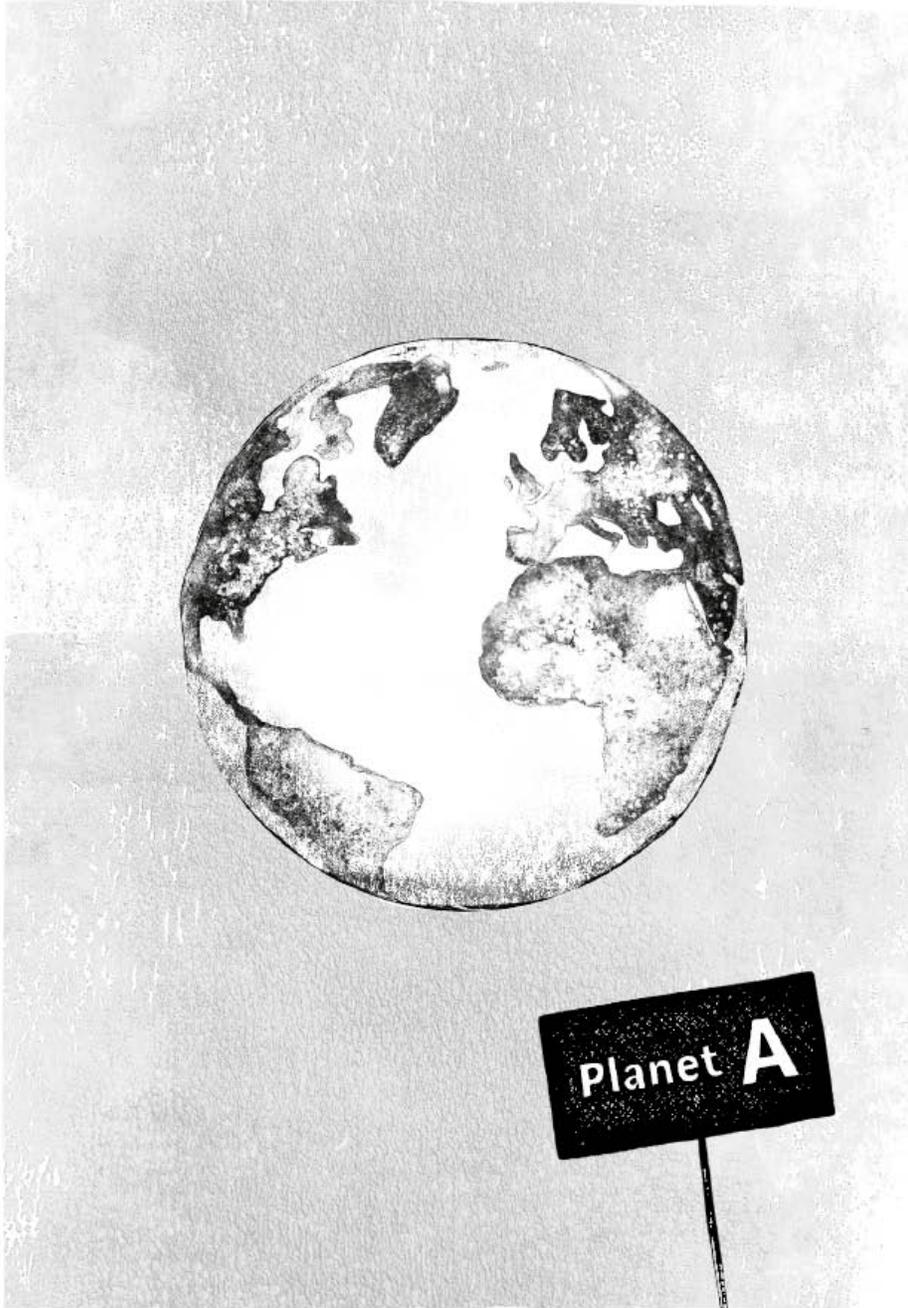
Das ist keine leichte Aufgabe, doch die Science Busters begegnen dieser Herausforderung seit Jahren mit überragendem Erfolg. Sie zeigen sich als Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die nicht unfehlbar sind, die über sich selbst lachen können und die den Duktus von Lehrern hinter sich lassen, um gemeinsam mit dem Publikum auf eine Entdeckungsreise des Wissens gehen. Ihr Trick: Sie machen es mit Humor. Auf der Bühne etwa stellt ein auffällig gekleideter Kabarettist als MC so lange Fragen, bis die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Dinge so erklären, dass er die Antwort verstehen kann. Denn dann können sie alle verstehen. So soll es sein. Dabei ist Ihnen kein Ziel zu weit und keine Möglichkeit fremd: in Blogs, auf Social Media, auf Bühnen, im Fernsehen, im Radio, als Podcast und auch in diesem Buch. Immer sind sie präsent, erreichbar und ganz nah bei

den Menschen. Wissensentdecker im besten Sinne und Vorbilder in der Wissenschaftskommunikation.

*Nicolas Wöhrl & Reinhard Remfort (Methodisch inkorrekt!)*



# PARTY LOCATION



## Planet B

»No Planet B — Es gibt keinen Planet B« lautet einer der Slogans auf Klimademos. Manchmal gebeugt, manchmal nicht, um darauf hinzuweisen, dass wir Menschen keine Ausweichmöglichkeit haben, falls wir die Erde unbewohnbar machen. Das sagen aber vor allem Leute, die die Erde in ihrem Leben noch nie verlassen haben. Oder sich nicht weiter von ihr entfernt haben als auf Reiseflughöhe einer Passagiermaschine.

Aber stimmt das? Wird nicht schon jetzt alle paar Monate ein neuer Planet, eine zweite Erde entdeckt? Allein im ersten Halbjahr 2020 waren es zwei, drei erdähnliche Planeten, auf denen Leben möglich sein könnte. Hat die NASA gefunden. Stand in der Zeitung und war im Fernseher. Der Physik-Nobelpreis 2019 ist sogar genau dafür vergeben worden. Für die Entdeckung des ersten Planeten in einem anderen Sonnensystem im Jahr 1995. Und was war es für ein Planet? Ein Planet B! Damals schon. 51 Pegasi b. Seither sind ein paar 1000 extrasolare Planeten aufgestöbert worden und es werden laufend mehr. Und viele davon sind Planeten b. Wer also sagt, es gebe keinen, kennt sich einfach im Universum nicht aus und macht sich auf der Erde wichtig?

Leider heißen Planeten nur deshalb b, weil a in der astronomischen Namensgebung immer der Stern ist, zu dem sie gehören, was aber eigentlich nie explizit erwähnt wird. That goes without saying. Planeten bekommen in der

Regel den Namen des Sterns und dann in der Reihenfolge ihrer Entdeckung Buchstaben zugeordnet. Der erste heißt b, und je nachdem, wie viele weitere Planeten wir rund um den Stern entdecken, geht es im Alphabet weiter rauf. In unserem Sonnensystem gilt die Namensgebung übrigens nicht, weil wir die Erde zwar als ersten Planeten »entdeckt«, aber irrtümlich auch sehr lange fürs Zentrum des Sonnensystems gehalten haben. Da hat sich die Namensgebung aus historischen Gründen völlig anders ergeben. Es gilt quasi der Blick von außen. Würden Aliens unser Sonnensystem aufspüren, würden sie die Planeten vielleicht Sonne b und Sonne c und so weiter nennen. Aber von Aliens haben wir bislang noch weniger Spuren gefunden als von Planet B.

Wie immer wir andere Planeten auch nennen, kein einziger der bislang von uns entdeckten ist eine zweite Erde. Vermutlich. Der Hauptgrund, warum wir noch keine zweite Erde gefunden haben, liegt nämlich darin, dass unsere Teleskope dazu nicht in der Lage sind. Es sind tolle technische Geräte, die cool aussehen, in der Sonne glitzern, viel Geld gekostet haben und mit denen wir schon sehr viel beobachtet haben am Himmel und in den Tiefen des Weltalls. Aber um genau sagen zu können, ob ein Planet so aussieht wie unsere Erde, dazu sind sie, auf gut Wienerisch, zu schasaugert. Wir können die Masse berechnen und den Abstand vom Stern und wir können über die mögliche Oberflächentemperatur spekulieren, aber das war's auch schon. Wenn Ihnen wer was anderes erzählt, dann wissen Sie: Blödmann. Oder sollten

zumindest auch anderes kritisch prüfen, was aus der Quelle verlautet.

Aber nur weil die aktuellen Teleskope noch nicht gut genug sind, schließt das ja noch nicht aus, dass die kommende Generation eine zweite Erde lokalisieren könnte. Oder vielleicht erst die übernächste.

Astronominnen und Astronomen sind ja bekanntlich sehr gut darin, Finanzierungen für immer neue und noch tollere und teurere Geräte auf die Beine zu stellen, um in die Ferne zu schauen. Einer der großen Nachteile von anderen Sonnensystemen ist nämlich, dass sie sehr weit weg sind. Also, wirklich weit weg. Wenn man von der Erde zum Stern TOI 700 fliegt, dann stehen danach 101,4 Lichtjahre am Tacho. Mit einer Tankfüllung schafft man das nicht.

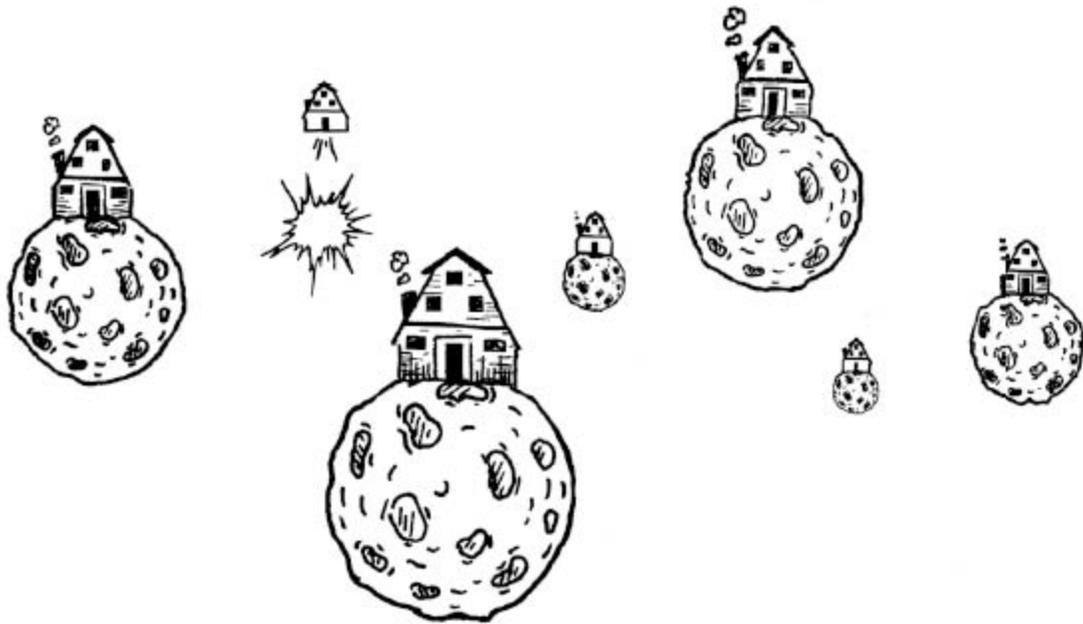
TOI 700 ist ein Stern, um den drei Planeten kreisen, die man Anfang 2020 entdeckt hat.\*<sup>1</sup> TOI 700 b und TOI 700 c und TOI 700 d. Warum der Name? Hat man sich in der Hoffnung auf die Entdeckung einer weiteren Erde TOI, TOI, TOI gewünscht? Na ja, fast. Oder eigentlich gar nicht. TOI steht für *Transiting Exoplanet Survey Satellite Object of Interest* und ist nicht nur eines jener bresthaften Akronyme, bei denen man in der Wissenschaft so lange Buchstaben unterschlägt, bis ein schönes Initialwort rauskommt, sondern auch die Bezeichnung eines Sonnensystems, dessen d-Planet ein Erdenzwilling sein soll. Anfang Jänner 2020 war da das Hallo groß.

Ob wir wirklich einen Erdenzwilling gefunden haben, weiß, wie gesagt, heute noch niemand, und auch die NASA hat das natürlich nie behauptet, sondern nur verkündet, dass der Planet prinzipiell als Kandidat infrage kommen

könnte. Auch das James-Webb-Teleskop, der nächste Superstar unter den Weltraumteleskopen, wird da noch keine Klarheit schaffen können. Vielleicht dessen Nachfolgefarnrohr. Da werden allerdings viele von uns nicht mehr am Leben sein und sich höchstens jetzt schon für die Enkerl freuen können, dass die das einmal wissen werden. Dass TOI 700 d eine zweite Erde ist, stand also nicht in der wissenschaftlichen Veröffentlichung, sondern in dem, was sich zwar selbst Zeitung nennt, aber nicht nur wissenschaftlich meilenweit davon entfernt ist. Wie nicht zuletzt die Rufmordkampagnen im Laufe der Coronakrise gezeigt haben.

Aber gehen wir doch einfach einmal davon aus, dass wir in 30 Jahren wissen werden, wo eine zweite Erde ihre Kreise zieht. Warum also nicht heute schon einmal losfliegen — und sich die Koordinaten und die Autobahnausfahrt mit Lichtgeschwindigkeit nachschicken lassen, sobald auf der ersten Erde endlich die zweite entdeckt worden ist? Dann hätte man schon einen Teil des Weges zurückgelegt und vielleicht nur mehr 101 Lichtjahre vor sich.

Aber wo sollte man hinfliegen auf Verdacht? Wo wäre es am schönsten, wo eine Suche nach einer Zweitwohnerde am lohnendsten? Wo könnte sich Planet B versteckt halten?



Schauen wir uns einmal an, wie das Universum eigentlich aufgebaut ist. Wir leben auf der Erde und nach allem, was wir bislang wissen, ist sie der einzige Planet, auf dem Leben existiert. Die Erde umkreist als einer von acht Planeten die Sonne, die als einziger Stern das Sonnensystem beleuchtet. Neben den Planeten gibt es noch ein paar 100 Monde, ein paar Billionen Asteroiden und Kometen. Von einem Ende zum anderen misst das Sonnensystem ein bis eineinhalb Lichtjahre. Je nachdem, wer wie schaut. Eineinhalb Lichtjahre klingt viel, asphaltieren möchte man so eine Strecke nicht müssen, ist aber eigentlich nicht der Rede wert. Kosmologisch gesehen. Denn die Entfernung zum nächsten Stern Proxima Centauri beträgt bereits vier Lichtjahre. Quasi stellares Distancing. Kurz mal nachfragen gehen, ob man sich vom Nachbarn ein wenig Milch leihen kann, sollte man sich gut überlegen. Unsere Sonne und Proxima Centauri sind nur

zwei von ein paar 100 Milliarden Sternen in der Milchstraße. So nennen wir die Galaxie, in der sich unser Sonnensystem befindet. Sie misst 100.000 bis 150.000 Lichtjahre im Durchmesser und wir mit unserem Sonnensystem bewohnen eher eine Randlage, ungefähr 26.000 Lichtjahre vom Zentrum entfernt.

Wer jetzt jammert, dass das Leben am Land zwar idyllisch und ruhig sein könne, aber auch urfad, weshalb eine schmucke Wohnung im Zentrum besser sei als ein Haus in der Einsicht, der kennt die Milchstraße schlecht. Dort stehen die Sterne im Zentrum nicht so einsam herum wie hier in unserer Gegend, vier Lichtjahre voneinander entfernt, gerade noch in Sichtweite, sondern drängen sich dicht an dicht. Ziemlich oft explodiert einer. Die kosmische Strahlung ist gewaltig und es ist gut, dass sich unser Sonnensystem entschieden hat, dort nicht zu bauen. Sonst gäbe es uns nämlich gar nicht.

Wer 150.000 Lichtjahre für enorm hält, bekommt zwar ein Like von der Milchstraße. Die ist aber nur eine von sehr vielen Galaxien, wie die Andromedagalaxie oder die Große und Kleine Magellansche Wolke, die gemeinsam mit ein paar 100 anderen Galaxien die Lokale Gruppe bilden. Klingt zwar ein bisschen nach kosmischem Ballermann, es handelt sich aber nicht um eine galaktische Ausgehmeile, sondern um eine Einheit von Galaxien, die über die Schwerkraft miteinander verbunden sind und deshalb irgendwie auch zusammengehören. Wenn man angesichts der Ausdehnung noch von Zusammengehörigkeit sprechen kann. Sieben Millionen Lichtjahre hat die Lokale Gruppe in der Rubrik Körpergröße im Reisepass stehen. Wem der

Jakobsweg zu kurz ist, der kann es dort mit einer Pilgerreise probieren.

Sie werden es schon vermutet haben, auch die Lokale Gruppe ist ein Fliegenschiss verglichen mit der nächstgrößeren Einheit im Universum. Get ready for: Virgo-Superhaufen. Virgo, lateinisch, heißt bekanntlich Jungfrau; könnte man also glauben, er sei der Gottesmutter zugeeignet, und wenn bei der die Verdauung passt, dann gibt es einen Superhaufen? Das wäre sicher vorschnell gemutmaßt. Was genau passiert, wenn bei der Himmelskönigin die Verdauung passt, darüber schweigen die Quellen, und dem Vernehmen nach war es auch bei den zahlreichen Marienerscheinungen noch nie Thema. Es ist noch nicht einmal bekannt, was sie isst. Außerdem spielt Religion in der Astronomie keine nennenswerte Rolle. Virgo heißt zwar Jungfrau, das stimmt, aber der gleichnamige Superhaufen trägt seinen Namen nur deshalb, weil sein Zentrum am Himmel in Richtung des Sternbilds Jungfrau zu sehen ist.

Mit 200 Millionen Lichtjahren gehört er zwar nicht zu den Winzlingen im Universum, bei den Großen darf er allerdings längst nicht mitspielen. Der Virgo-Superhaufen ist vielmehr eingebettet in einen noch wesentlich supereren Superhaufen mit dem klingenden Namen Laniakea, der seinen Namen ausnahmsweise nicht aus dem europäischen Kulturkreis bezieht — auch da gab es Fortschritte in den letzten Jahrzehnten —, sondern aus dem hawaiianischen und schlappe 560 Millionen Lichtjahre als Durchmesser vorweisen kann. Das ist wirklich schon sehr groß.