

4,5 Milliarden Jahre

Galaktische Weitsicht versus menschliche Kurzsichtigkeit

Leseprobe aus einem Buchprojekt von JLo - Joachim Löh

Stand: Juli 2026

Worum es in diesem Buch geht

Wir können das Alter der Erde bestimmen, den Lebensweg der Sonne Milliarden Jahre vorausberechnen und aus dem Licht ferner Sterne ablesen, woraus sie bestehen. Gleichzeitig fällt es uns erstaunlich schwer, die Folgen unseres Handelns über die nächsten Jahre und Jahrzehnte hinaus ernst zu nehmen.

“4,5 Milliarden Jahre” folgt dem menschlichen Blick von der Feuerstelle bis zum Weltraumteleskop. Das Buch erzählt davon, wie wir den Himmel beobachteten, uns selbst aus dem Mittelpunkt des Universums verdrängen mussten und schließlich lernten, Sterne, Planeten und kosmische Zeiträume zu verstehen. Danach dreht es das Teleskop um und richtet es auf uns selbst: auf unser Steinzeithirn, unsere Zivilisation, den Klimawandel, künstliche Intelligenz und den Traum, eines Tages auf einen anderen Planeten auszuweichen – in der Hoffnung, unsere irdischen Probleme einfach hier zurücklassen zu können.

Dieses Buch ist weder eine Untergangspredigt noch ein Physiklehrbuch. Es erklärt wissenschaftliche Zusammenhänge verständlich, prüft verbreitete Behauptungen und erlaubt sich dabei den nötigen Humor. Im Mittelpunkt steht eine einfache Frage: Was nützt uns galaktische Weitsicht, wenn es uns zugleich so schwerfällt, die langfristigen Folgen unseres Handelns ernst zu nehmen?

Die Sonne ist nicht unser dringlichstes Problem. Sie ist nur die größte Uhr, an der wir ablesen können, wie unterschiedlich Menschen mit Zeit umgehen.

Der geplante Weg durch das Buch

Teil I - Galaktische Weitsicht

1. **Die Sonne wird sterben – aber das ist nicht unser dringendstes Problem**
Wie wir Milliarden Jahre vorausberechnen – und uns schon mit den nächsten Jahrzehnten schwertun
2. **Der Himmel über der Feuerstelle**
Wie aus Staunen, Beobachten und Stirnrunzeln irgendwann Wissenschaft wurde
3. **Götter, Geometrie und Größenwahn**
Wie wir Ordnung am Himmel suchten - und uns selbst hineininterpretierten

4. **Raus aus dem Mittelpunkt**
Wie Kopernikus, Galilei und Newton unser Weltbild erschütterten
5. **Lichtjahre statt Lebensjahre**
Was Sterne über Zeit, Entfernung und Vergänglichkeit erzählen
6. **Wo sind denn alle?**
Außerirdisches Leben, UFO-Geschichten und das große Schweigen
7. **Goldene Platten, große Gesten**
Was wir fremden Zivilisationen über uns erzählen - und was wir lieber verschweigen

Teil II - Menschliche Kurzsichtigkeit

8. **Steinzeithirn mit Weltraumteleskop**
Warum uns die ferne Zukunft so schlecht erreicht
9. **Zivilisation: Version 1.0**
Leistungsfähig, fehleranfällig und ohne vernünftige Bedienungsanleitung
10. **Das, was nicht passiert**
Verpasste Möglichkeiten, überhörte Warnungen und gerade noch vermiedene Katastrophen
11. **Vom Himmel gefallen**
Warum wir uns vor Asteroiden fürchten - aber kaum vor uns selbst
12. **Die Technik wird's schon richten**
Künstliche Intelligenz, Wundermaschinen und die bequemste Hoffnung der Menschheit
13. **Das Anthropozän**
Wie wir zur Naturgewalt wurden – und uns mit der Verantwortung noch schwertun
14. **Fressen, feiern, Funkloch**
Warum kurzfristige Belohnungen das langfristig Wichtige so oft verdrängen

Teil III - Der große Fluchtplan

15. **Terraforming mit Thermomix**
Warum der Mars auf absehbare Zeit keine zweite Erde werden kann
16. **Wenn Milliardenä nach den Sternen greifen**
Private Raumfahrt, Marsversprechen und die Frage, wem die Zukunft im All gehört
17. **Plan B ist kein Planet**
Warum ein Umzug ins All kein Ersatz dafür ist, unsere Probleme auf der Erde zu lösen

Teil IV - Was bleibt?

18. **Ob allein oder nicht**

Warum uns auf absehbare Zeit niemand die Verantwortung für die Erde abnimmt

19. **Was wäre, wenn wir wirklich handelten?**

Wie aus Wissen, Möglichkeiten und Zusammenarbeit begründete Hoffnung werden kann

20. **Zurück auf Anfang - aber bitte mit Hirn**

Was wir aus 4,5 Milliarden Jahren eigentlich lernen könnten

Kapitel 1

Die Sonne wird sterben - aber das ist nicht unser dringendstes Problem

Wie wir Milliarden Jahre vorausberechnen – und uns schon mit den nächsten Jahrzehnten schwertun

Der Blick in die Ferne

Der Mensch hat es nicht so mit Maßstäben. Er lebt auf einem vergleichsweise kleinen Felsplaneten, der mit durchschnittlich knapp 30 Kilometern pro Sekunde um die Sonne rast, und nennt seinen Zustand "festen Boden unter den Füßen". Er baut Teleskope, die Licht aus Milliarden Jahren Vergangenheit auffangen, und wird nervös, wenn der Paketdienst ein Zeitfenster von vier Stunden nennt. Wir können die Temperatur im Inneren der Sonne berechnen, die chemische Zusammensetzung ferner Sterne bestimmen und die Bewegung von Galaxien messen - und empfinden drei unnötige Sekunden am Kreisverkehr als persönliche Kränkung, weil jemand beim Ausfahren nicht geblinkt hat.

Das ist keine Anklage. Zunächst ist es eine erstaunliche Erfolgsgeschichte. Ein Lebewesen, das biologisch noch immer viele Eigenschaften seiner steinzeitlichen Vorfahren mit sich herumträgt, hat gelernt, über den Rand seiner eigenen Welt hinauszusehen. Aus Augen wurden Fernrohre, aus Vermutungen wurden Messungen, aus Geschichten über Götter wurden Modelle über Gravitation, Kernfusion und Raumzeit. Innerhalb weniger Jahrhunderte haben wir unseren geistigen Horizont von der Himmelskuppel über dem Dorf bis zu einem beobachtbaren Universum erweitert, dessen Alter wir heute auf rund 13,8 Milliarden Jahre schätzen.

Nur ist unser moralischer und politischer Horizont nicht automatisch mitgewachsen. Wer weiß, wie weit eine Galaxie entfernt ist, weiß deshalb noch lange nicht, was er mit einem Wald, einer Stadt oder der nächsten Generation anfangen soll. Wissen ist eine Fähigkeit. Weitsicht wäre die Kunst, daraus rechtzeitig vernünftige Konsequenzen zu ziehen. Zwischen beidem liegt beim Menschen gelegentlich ein Raum, in dem ganze Zivilisationen bequem Platz finden.

4,5 Milliarden - wovon eigentlich?

Schon der Titel dieses Buches verlangt eine kleine Aufräumaktion. Die Zahl 4,5 Milliarden begegnet uns in mehreren Zusammenhängen, und dadurch entsteht leicht der Eindruck, irgendwo im Universum laufe ein besonders großer Countdown. Die Erde ist ungefähr 4,54 Milliarden Jahre alt, die Sonne etwa 4,6 Milliarden Jahre. Beide entstanden im selben jungen Sonnensystem. Wenn wir von 4,5 Milliarden Jahren sprechen, blicken wir deshalb zunächst zurück: auf einen Zeitraum, in dem sich aus Staub und Gestein ein Planet, aus Chemie Leben und aus Leben irgendwann ein Wesen entwickelte, das Tabellen über das Ende seines Zentralsterns anlegt.

Für die Zukunft der Sonne wird häufig ebenfalls eine Zahl in dieser Größenordnung genannt. Nach heutigem Verständnis wird sie noch ungefähr fünf Milliarden Jahre als relativ stabiler Hauptreihenstern leuchten, bevor sie sich grundlegend verändert. "Ungefähr" ist dabei kein peinliches Eingeständnis der Wissenschaft, sondern der korrekte Umgang mit gewaltigen Zeiträumen. Die Sonne besitzt keinen Aufkleber mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum. Niemand kann behaupten, sie werde an einem Donnerstagvormittag des Jahres 5.000.002.026 um 10.37 Uhr den Betrieb einstellen. Wir können aber sehr gut beschreiben, welche Entwicklungsphasen ein Stern ihrer Masse durchläuft und in welcher zeitlichen Größenordnung das geschieht.

Deshalb ist der beliebte Satz "Die Sonne brennt in 4,5 Milliarden Jahren aus" gleich in mehreren Punkten zu grob. Erstens brennt die Sonne nicht wie Holz oder Benzin. In ihrem Inneren findet Kernfusion statt. Wasserstoffkerne verschmelzen zu Helium, und ein kleiner Teil der Masse wird in Energie umgewandelt. Zweitens geht sie nicht plötzlich aus. Wenn der nutzbare Wasserstoff im Kern knapper wird, verändert sich ihr inneres Gleichgewicht. Die Sonne wird sich aufblähen und zu einem Roten Riesen werden. Merkur und Venus werden dabei verschluckt; ob die Erde ebenfalls vollständig in der Sonne endet, hängt von Details der späteren Entwicklung ab. Gemütlich wird es auf unserem Planeten in keinem der denkbaren Fälle.

Am Ende stößt die Sonne einen großen Teil ihrer äußeren Hülle ab. Zurück bleibt ihr heißer, dichter Kern: ein Weißer Zwerg, ungefähr von der Größe der Erde, aber mit einem erheblichen Teil der heutigen Sonnenmasse. Auch dieser Rest verschwindet nicht einfach. Er kühlt über unvorstellbar lange Zeiträume aus. Das Ende der Sonne ist also kein Knall und kein plötzliches Dunkel, sondern ein kosmischer Umbau mit sehr langer Abkühlphase. Selbst beim Sterben lässt sich ein Stern mehr Zeit als manche deutsche Großbaustelle.

Die Erde bekommt nicht die ganze Frist

Für die Erde ist allerdings nicht erst die Phase des Roten Riesen entscheidend. Sterne wie die Sonne werden während ihres Lebens auf der Hauptreihe langsam heller. Dadurch verschiebt sich auf sehr lange Sicht auch das Klima unseres Planeten. Modelle kommen je nach Annahmen zu unterschiedlichen Ergebnissen, doch sie stimmen im Grundsatz überein: Die bewohnbare Zeit der Erde endet deutlich früher als die Existenz der Sonne. Untersuchungen reichen von mindestens etwa 1,5 Milliarden weiteren Jahren ohne feuchten oder außer Kontrolle geratenen Treibhauseffekt bis zu Schätzungen, nach denen die Erde innerhalb von zwei bis drei Milliarden Jahren insgesamt unbewohnbar wird. Solche Unterschiede sind bei Modellen über die ferne Zukunft kein Widerspruch, sondern ein Hinweis darauf, wie stark Atmosphäre, Ozeane, geologische Kreisläufe und die Entwicklung des Lebens zusammenspielen.

Diese Zahlen sollte man nicht mit dem gegenwärtigen Klimawandel vermischen. Die allmähliche Zunahme der Sonnenhelligkeit wirkt über Hunderte Millionen bis Milliarden Jahre. Die heutige schnelle Erwärmung spielt sich dagegen auf menschlichen Zeitskalen ab und wird nach dem Stand der Forschung eindeutig überwiegend durch menschliche Treibhausgasemissionen verursacht. Das eine ist Sternentwicklung, das andere ist Gegenwartspolitik mit Physik im Hintergrund. Wer beide Vorgänge in denselben Topf wirft, erhält keine neue Theorie, sondern lediglich eine sehr große Portion Begriffsverwirrung.

Die gute Nachricht lautet also: Der Himmel fällt uns nicht demnächst wegen Altersschwäche auf den Kopf. Die schlechte Nachricht lautet: Wir können die Verantwortung für die nächsten Jahrhunderte auch nicht an die Sonne delegieren. Sie hat ein Alibi. Ihre langfristige Entwicklung ist bekannt, langsam und vollkommen unbeeindruckt von unseren Debatten. Unsere eigenen Probleme sind schneller, näher und zum großen Teil selbst gemacht.

Wie kann man so weit vorausrechnen?

Es wirkt zunächst vermessen, über Vorgänge in fünf Milliarden Jahren zu sprechen, wenn eine Wettervorhersage schon nach einigen Tagen unsicherer wird. Doch Wetter und Sternentwicklung sind sehr unterschiedliche Systeme. Das Wetter hängt von einer unüberschaubaren Fülle wechselwirkender Zustände ab. Kleine Unterschiede können sich rasch verstärken. Bei einem Stern bestimmen dagegen vor allem seine Masse, seine chemische Zusammensetzung, die Gravitation und die Gesetze der Kernphysik den großen Lebensweg. Wir kennen nicht jede einzelne Bewegung im Sonnenplasma der fernen Zukunft. Wir kennen aber den Rahmen, in dem sich die Entwicklung abspielt.

Hinzu kommt ein Vorteil, um den uns Historiker gelegentlich beneiden dürften: Das Universum zeigt uns Sterne in fast allen Lebensphasen gleichzeitig. Wir beobachten Sternentstehungsgebiete, junge Hauptreihensterne, alte Rote Riesen, planetarische Nebel und Weiße Zwerge. Kein Mensch wartet Milliarden Jahre, bis derselbe Stern jede Phase durchlaufen hat. Stattdessen vergleichen Forschende sehr viele Sterne unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Masse. Dazu kommen Messungen der Sonne selbst, Laborphysik, Neutrinodetektoren und Computermodelle. Aus diesen voneinander unabhängigen Bausteinen entsteht ein robustes Bild der Sternentwicklung.

Die Vorhersage ist deshalb eher mit einer biologischen Lebenskurve als mit einem Terminkalender vergleichbar. Wir wissen, dass ein gesunder zehnjähriger Mensch mit hoher Wahrscheinlichkeit andere Entwicklungsphasen vor sich hat als ein neunzigjähriger. Wir kennen trotzdem weder den exakten Verlauf noch den letzten Tag. Bei Sternen ist die zeitliche Spanne sehr viel größer, die zugrunde liegende Physik aber in mancher Hinsicht übersichtlicher. Sterne ändern ihre Meinung nicht, gründen keine Parteien und beschließen selten kurzfristig ein Sondervermögen.

Tausend Jahre nach Hawking

Der Physiker Stephen Hawking setzte den Maßstab erheblich kleiner. Im Jahr 2016 sagte er bei einem Vortrag an der Oxford Union, er glaube nicht, dass die Menschheit weitere tausend Jahre überleben werde, ohne sich über unseren "fragilen Planeten" hinaus auszubreiten. Das war keine auf ein bestimmtes Jahr berechnete Aussterbeproggnose. Hawking warnte vor einem Bündel möglicher Gefahren, darunter Atomkrieg, globale Erwärmung und künstlich erzeugte Viren. Sein Gedanke war statistisch: Eine Katastrophe mag in einem einzelnen Jahr unwahrscheinlich sein, doch über Jahrhunderte können sich Risiken addieren.

Man muss Hawkings Schlussfolgerung nicht vollständig teilen. Eine Kolonie auf einem anderen Planeten wäre keine einfache Versicherungspolice, die man nach dem Start einer Rakete in den Aktenschrank legt. Jede dauerhaft bewohnbare Station außerhalb der Erde müsste Luft, Wasser, Nahrung, Energie, Ersatzteile, Medizin und ein halbwegs erträgliches gesellschaftliches Zusammenleben sichern. Schon auf der Erde gelingt uns der letzte Punkt nicht überall zuverlässig, obwohl hier Sauerstoff und Schwerkraft ohne Monatsbeitrag mitgeliefert werden. Ob der Weltraum zum Rettungsboot wird oder nur zu einem weiteren Ort, an den wir unsere Gewohnheiten mitnehmen, wird dieses Buch später noch ausführlicher untersuchen.

Für den Anfang genügt der Kontrast: Die Sonne gibt uns astronomisch betrachtet noch Milliarden Jahre. Stephen Hawking nannte in einer seiner Warnungen einen Zeithorizont von tausend Jahren. Ich persönlich halte selbst das an manchen Tagen für ausgesprochen optimistisch. Für diese Einschätzung brauche ich keine komplizierte Zukunftsrechnung; meistens genügt es, alle paar Tage die Nachrichten zu verfolgen oder das Radio einzuschalten. Die Bemerkung ist zugespitzt, aber nicht völlig scherzhaft gemeint. Denn darunter liegt eine ernsthafte Frage: Welche Gefahr bedroht eine technisch hoch entwickelte Zivilisation stärker – das, was sie noch nicht beherrscht, oder das, was sie längst weiß und trotzdem nicht ändert?

Das eigentliche Problem steht nicht am Himmel

Wir neigen dazu, ferne Gefahren entweder zu dramatisieren oder zu ignorieren. Ein Asteroid eignet sich hervorragend für einen Kinofilm, weil er einen klaren Gegner, eine Flugbahn und einen Countdown mit großen roten Zahlen bietet. Langsame Entwicklungen sind dramaturgisch undankbarer. Es gibt keinen einzelnen Moment, in dem eine Gesellschaft offiziell beschließt, ihre Böden zu erschöpfen, ihre Infrastruktur veralten zu lassen oder wissenschaftliche Erkenntnisse nur dann ernst zu nehmen, wenn sie in den eigenen Tagesplan passen. Meist geschieht es in vielen kleinen Entscheidungen, von denen jede für sich vernünftig, bequem oder zumindest vertagbar erscheint.

Genau deshalb ist die sterbende Sonne nicht das Problem dieses Buches. Sie ist der denkbar größte Kontrast. Wir können eine Entwicklung beschreiben, die kein Mensch erleben wird, und sind gleichzeitig versucht, bei Problemen der nächsten fünfzig Jahre zu sagen: Das wird sich schon irgendwie finden. Wir schicken Sonden an den Rand des Sonnensystems, doch bei der Sanierung einer Schule scheitert es mitunter an Zuständigkeiten, Formularen und der überraschenden Erkenntnis, dass ein Dach nach sechzig Jahren gelegentlich Aufmerksamkeit benötigt.

Menschliche Kurzsichtigkeit bedeutet nicht, dass Menschen grundsätzlich dumm wären. Im Gegenteil: Unsere Intelligenz macht den Widerspruch erst interessant. Wir sind hervorragend darin, akute Gefahren zu erkennen, Werkzeuge zu bauen, Muster zu entdecken und gemeinsam Aufgaben zu lösen. Schwieriger wird es, wenn Folgen räumlich weit entfernt sind, erst kommende Generationen betreffen oder keinen eindeutigen Verursacher besitzen. Unser Gehirn reagiert sehr zuverlässig auf einen Säbelzahn tiger vor der Höhle. Bei einer langsam ansteigenden Kurve in einem Bericht bittet es zunächst um eine übersichtlichere Grafik und danach um Kaffee.

An dieser Stelle wird gern die Geschichte vom Frosch im Kochtopf erzählt. Wirft man ihn in heißes Wasser, so heißt es, springt er sofort heraus. Setzt man ihn dagegen in kaltes Wasser und erwärmt es langsam, bleibt er angeblich sitzen, bis er gekocht ist. Ein eindrucksvolles Bild – nur leider biologisch falsch. Ein gesunder Frosch bemerkt die steigende Temperatur und versucht zu entkommen, sofern man ihm die Möglichkeit dazu gibt.¹

Das macht die Geschichte für uns Menschen beinahe noch unangenehmer: Der Frosch versucht wenigstens, den Topf zu verlassen. Wir diskutieren mitunter erst einmal darüber, ob das Wasser wirklich wärmer geworden ist, ob das Thermometer richtig geeicht wurde und wer eigentlich für den Strom unter der Herdplatte bezahlen soll.

Auch "die Menschheit" ist kein einzelner Akteur mit einem gemeinsamen Kalender. Staaten, Unternehmen, Familien und einzelne Menschen verfolgen unterschiedliche Ziele. Manche kämpfen um das Überleben bis morgen, andere planen Vermögen über Generationen, wieder andere möchten vor allem die nächste Wahl, das nächste Quartal oder den nächsten Urlaub erreichen. Wer langfristiges Handeln fordert, muss diese Unterschiede ernst nehmen. Moralische Appelle allein ersetzen weder funktionierende Institutionen noch gerechte Möglichkeiten. Doch ohne einen ausreichend weiten Blick wissen wir nicht einmal, in welche Richtung diese Institutionen arbeiten sollen.

Galaktische Weitsicht beginnt daher nicht mit einer Marsrakete. Sie beginnt mit der Fähigkeit, verschiedene Zeitskalen gleichzeitig auszuhalten. Milliarden Jahre erklären, ohne die nächsten Jahrzehnte kleinzureden. Technischen Fortschritt bewundern, ohne ihn mit menschlicher Reife zu verwechseln. Risiken benennen, ohne aus jeder Unsicherheit eine Untergangsprophezeiung zu machen. Und Hoffnung zulassen, ohne sie als Ausrede für Untätigkeit zu benutzen.

Die Sonne wird sterben. Das ist sicher genug, um darüber ein Kapitel zu schreiben, und weit genug entfernt, um heute Nacht trotzdem ruhig zu schlafen. Ob unsere Zivilisation in hundert, fünfhundert oder tausend Jahren noch existiert, ist viel unsicherer. Darin liegt keine Garantie des Untergangs, sondern ein gewaltiger Handlungsspielraum. Die Zukunft ist nicht etwas, das eines Tages plötzlich vor der Tür steht. Sie entsteht laufend aus dem, was wir tun, unterlassen, erlauben und für später aufheben.

In dieser Sekunde

In dieser Sekunde verschmilzt die Sonne ungefähr 600 Millionen Tonnen Wasserstoff zu Helium. Rund vier Millionen Tonnen Masse werden dabei in Energie umgewandelt. Die Erde bewegt sich währenddessen weiter durch ihre Bahn, und irgendwo auf ihr verschiebt jemand eine wichtige Entscheidung auf nächste Woche.

Die Sonne kann warten. Unsere Zeitrechnung ist eine andere.

Quellenhinweise zur Leseprobe

Die Leseprobe ist populärwissenschaftlich geschrieben. Die folgenden Quellen bilden die Grundlage der zentralen naturwissenschaftlichen Angaben und werden bei der weiteren Manuskriptarbeit ergänzt und vereinheitlicht.

1. NASA Science: **Sun: Facts**. Alter, Aufbau und weitere Entwicklung der Sonne.
<https://science.nasa.gov/sun/facts/>
2. NASA Science: **Types of Stars**. Hauptreihensterne, Kernfusion und Entwicklung zum Roten Riesen.
<https://science.nasa.gov/universe/stars/types/>

3. U.S. Geological Survey: **The Geologic Time Spiral** und Materialien zur radiometrischen Altersbestimmung der Erde.
<https://www.usgs.gov/publications/geologic-time-spiral-a-path-past>
 4. Eric T. Wolf und Owen B. Toon: **Delayed onset of runaway and moist greenhouse climates for Earth**, Geophysical Research Letters, 2014.
<https://doi.org/10.1002/2013GL058376>
 5. Jack T. O'Malley-James et al.: **In Search of Future Earths**, Astrobiology, 2015.
<https://doi.org/10.1089/ast.2014.1229>
 6. NASA Goddard: **Cosmicopia - Ask Us - Sun**. Fusionsrate und Energieabgabe der Sonne.
https://cosmicopia.gsfc.nasa.gov/qa_sun.html
 7. IPCC: **Climate Change 2021 - The Physical Science Basis, Summary for Policymakers**. Einordnung des menschlichen Einflusses auf die gegenwärtige Erwärmung.
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/chapter/summary-for-policymakers/>
 8. TIME: **Stephen Hawking: Disaster on Earth Is Becoming a Near Certainty** und Bericht zur Oxford-Union-Rede 2016.
<https://time.com/4185253/stephen-hawking-disaster-earth/>
<https://time.com/4575054/stephen-hawking-humans-new-planet/>
 9. Baird, Christopher S.: *Why can you boil a frog without it jumping out to safety if you raise the temperature slowly?* West Texas A&M University, 2012.
-

Über dieses Projekt

“4,5 Milliarden Jahre” ist ein Sachbuchprojekt von JLo - Joachim Löhr aus der Foliantenwerkstatt. Die vorliegende Leseprobe zeigt die neue inhaltliche und sprachliche Richtung des Buches. Kapitelübersicht, Formulierungen und Umfang können sich während der weiteren Arbeit noch verändern.

JLo - Joachim Löhr
Ein Buch aus der Foliantenwerkstatt
www.jloprojectics.ai