

# DIE GROSSE TRANSFORMATION

KLIMA - KRIEGEN WIR DIE KURVE?



# DIE GROSSE TRANSFORMATION

**UMWELT- UND KLIMA. DERZEITIGER ZUSTAND UND  
LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN. GESTALTET ALS GRAPHIC INTERVIEWS  
MIT MITGLIEDERN DES WISSENSCHAFTLICHEN BEIRATS DER  
BUNDESREGIERUNG GLOBALE UMWELTVERÄNDERUNGEN (WBGU)**

*Idee und Konzept:*

Alexandra Hamann, Claudia Zea-Schmidt,  
Reinhold Leinfelder

*Szenarien:*

Alexandra Hamann und Claudia Zea-Schmidt

*Wissenschaftliche Beratung:*

Reinhold Leinfelder

*Grafik:*

Jörg Hartmann, Jörg Hülsmann,  
Robert Nippoldt, Studio Nippoldt, Iris Ugurel

Dieses Projekt wäre nicht möglich gewesen ohne die großzügige Hilfsbereitschaft und ehrenamtliche Mitarbeit der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU).

Der Prolog wurde von Iris Ugurel (Berlin) gezeichnet.

Hans Joachim Schellnhuber, Dirk Messner und Renate Schubert wurden von Robert Nippoldt (Münster) gezeichnet.

Reinhold Leinfelder, Jürgen Schmid und Sabine Schlacke wurden von Jörg Hülsmann (Berlin) gezeichnet.

Stefan Rahmstorf, Nebojša Nakićenović und Claus Leggewie sowie das fulminante Finale wurden von Jörg Hartmann (Münster) gezeichnet.

Die Covergrafik ist das Werk von Studio Nippoldt (Astrid Nippoldt, Christine Goppel und Robert Nippoldt).

Dieses Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2012 – Zukunftsprojekt ERDE. Es basiert auf der 2011 vom WBGU veröffentlichten Studie *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

**WBGU**

Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung  
Globale Umweltveränderungen

© 2013 Jacoby & Stuart, Berlin  
Alle Rechte vorbehalten, keine unerlaubte Weitergabe.

ISBN 978-3-942787-00-0

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

# Inhalt

## Prolog - 4

### Kapitel 1

Warum wir uns transformieren müssen - 12

### Kapitel 2

Die Erde in der Menschenzeit - 24

### Kapitel 3

Heiße Sache: Klimawandel - 36

### Kapitel 4

So blöd sind wir gar nicht. Blick auf die Vergangenheit - 48

### Kapitel 5

Technisch geht alles - 60

### Kapitel 6

Eine Aufgabe für die ganze Welt - 72

### Kapitel 7

Wer soll das bezahlen? - 84

### Kapitel 8

Auch der Staat ist gefordert - 96

### Kapitel 9

Die Politik schafft das nicht allein - 108

### Anhang

Der WBGU - 122

Die Experten - 124

Die Herausgeber - 126

Die Zeichner - 127

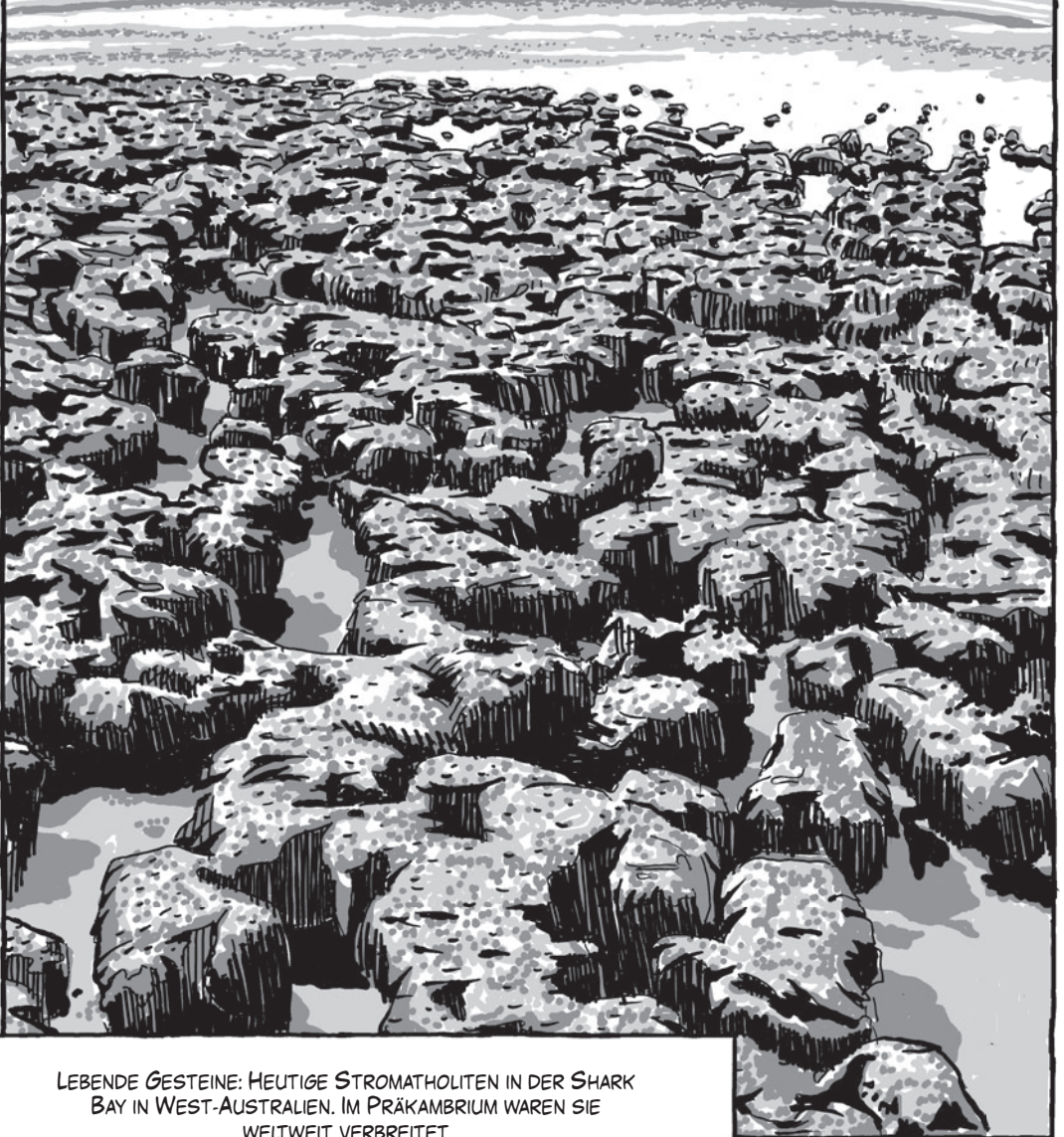
Glossar - 128

Literatur zur Vertiefung - 138

Quellen - 143

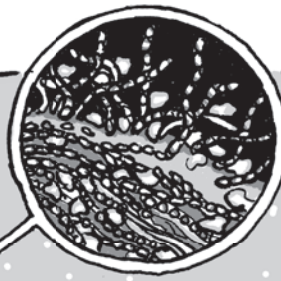
# PROLOG

PRÄKAMBRIUM, VOR CA. DREI MILLIARDEN JAHREN

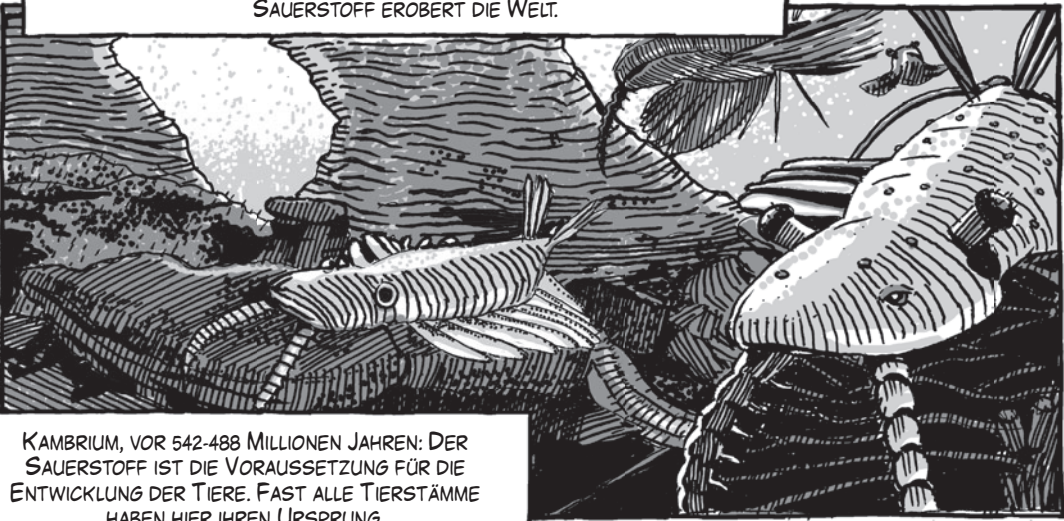


LEBENDE GESTEINE: HEUTIGE STROMATHOLITEN IN DER SHARK BAY IN WEST-AUSTRALIEN. IM PRÄKAMBRIUM WAREN SIE WELTWEIT VERBREITET.

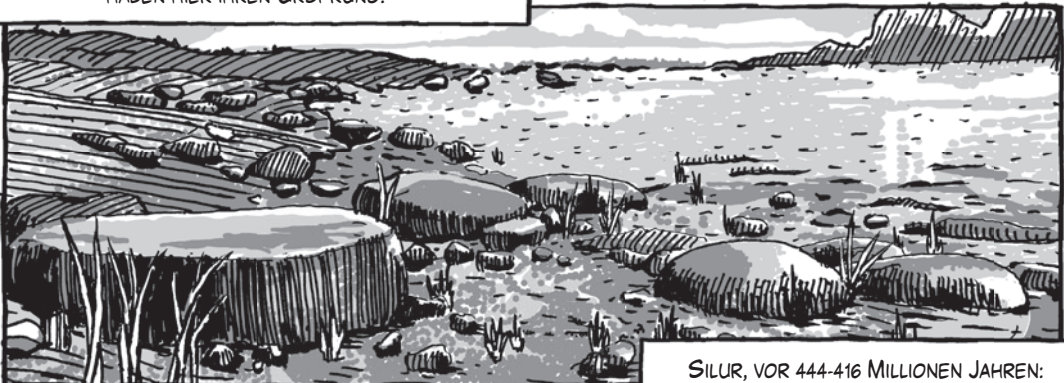
ZUM ERSTEN MAL SPEICHERN  
CYANOBAKTERIEN MIT HILFE DER  
PHOTOSYNTHE \*KOHLENDIOXID (CO<sub>2</sub>)  
UND SETZEN DABEI SAUERSTOFF FREI.



ALLMÄHLICH ENTSTEHEN IM FLACHWASSER STROMATOLITHEN -  
SEDIMENTGESTEINE, DIE HAUPTSÄCHLICH AUS KOLONIEN VON  
CYANOBAKTERIEN UND KALKABLAGERUNGEN BESTEHEN. DER  
SAUERSTOFF EROBERT DIE WELT.



KAMBRIUM, VOR 542-488 MILLIONEN JAHREN: DER  
SAUERSTOFF IST DIE VORAUSSETZUNG FÜR DIE  
ENTWICKLUNG DER TIERE. FAST ALLE TIERSTÄMME  
HABEN HIER IHREN URSPRUNG.



SILUR, VOR 444-416 MILLIONEN JAHREN:  
ERSTE PIONIERE AN LAND TROTZEN DER  
GEFÄHRLICHEN UV-STRALUNG.

\* MIT \*STERNCHEN GEKENNZEICHNETE NAMEN UND BEGRIFFE WERDEN IM GLOSSAR ERKLÄRT.

DEVON, VOR 416-359 MILLIONEN JAHREN:  
NACH GLIEDERFÜSSERN, WEICHTIEREN  
UND PFLANZEN WAGEN DIE FISCHE DEN  
LANDGANG.



KARBON, VOR 359-299 MILLIONEN JAHREN:  
WÄLDER MIT BIS ZU 40 METER HOHEN  
BÄRLAPPGEWÄCHSEN BEDECKEN DIE ERDE.

SEIT DIESER ZEIT ENTSTEHT DURCH HITZE UND DRUCK AUS ABGESTORBENEN WÄLDERN  
KOHLE. DER IN DEN PFLANZEN GEBUNDENE \*KOHLENSTOFF WIRD IN DER ERDE GESPEICHERT.



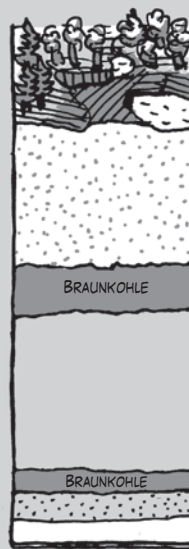
IM SUMPF  
VERSUNKENE  
PFLANZEN  
WERDEN UNTER  
LUFTABSCHLUSS  
ZU TORF.



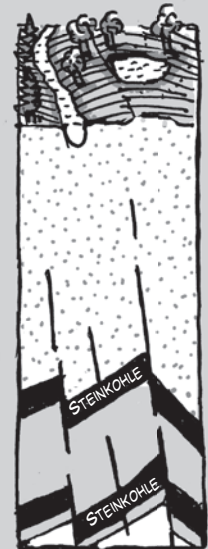
WENN DAS MEER  
DEN SUMPF  
ÜBERFLUTET,  
BEDECKEN  
SEDIMENTE DIESE  
TORFSCHICHTEN.



BEI WACHSDEM  
DRUCK UND  
STEIFENDER  
TEMPERATUR  
ENTSTEHT SO  
ZUNÄCHST  
BRAUNKOHLE.



JE MEHR  
SCHICHTEN SICH  
ABLAGERN, DESTO  
MEHR WASSER  
WIRD AUS DER  
BRAUNKOHLE  
GEPRESST.



NACH UND NACH  
WIRD AUS DER  
BRAUNKOHLE DIE  
STEINKOHLE, DIE  
WIR HEUTE NOCH  
ABBAUEN.



PARALLEL DAZU BILDEN SICH AM MEERESGRUND UNTER ABWESENHEIT VON SAUERSTOFF AUS ABGESTORBENEN MEERESORGANISMEN WIE PLANKTON UND ALGEN ERDÖL UND ERDGAS.



KLEINSTLEBEWESSEN SINKEN ZU BODEN.

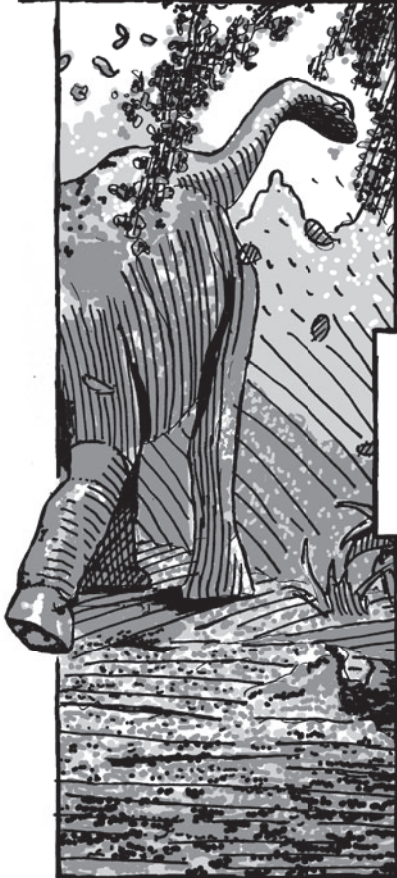


SEDIMENTE LAGERN SICH AB. ANAEROBE BAKTERIEN VERWANDELN DIE RESTE DER KLEINSTLEBEWESSEN IN BITUMEN, EINE VORSTUFE VON ERDÖL.



DURCH HOHEN DRUCK UND HOHE TEMPERATUR ENTSTEHEN SCHLIESSLICH ERDÖL UND ERDGAS, DIE SICH IN SOGENANNTEN SPEICHERGESTEINEN SAMMELN.

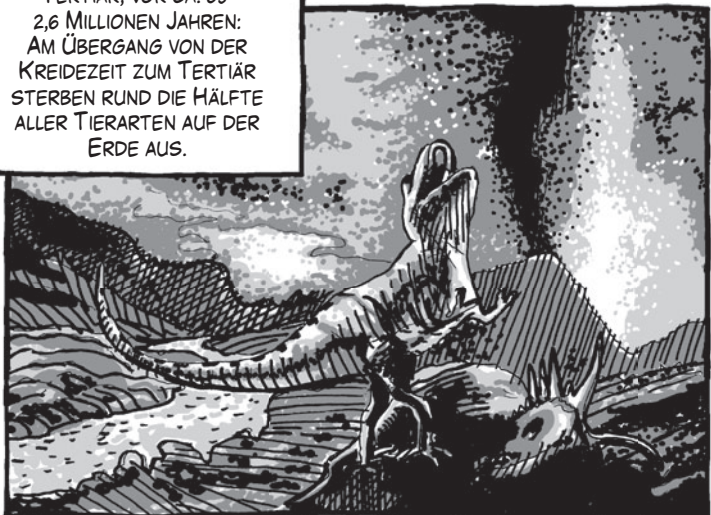
JURA, VOR 200-145 MILLIONEN JAHREN:  
TIERE UND PFLANZEN HABEN SICH IN  
IMMER GRÖßER WERDENDER VIelfALT  
ENTWICKELT - BIS HIN ZU HAUSHOHEN  
DINOSAURIERN.



KREIDE, VOR 145-65 MILLIONEN JAHREN:  
AUFKOMMEN DER BLÜTENPFLANZEN



TERTIÄR, VOR CA. 65-  
2,6 MILLIONEN JAHREN:  
AM ÜBERGANG VON DER  
KREIDEZEIT ZUM TERTIÄR  
STERBEN RUND DIE HÄLFTE  
ALLER TIERARTEN AUF DER  
ERDE AUS.



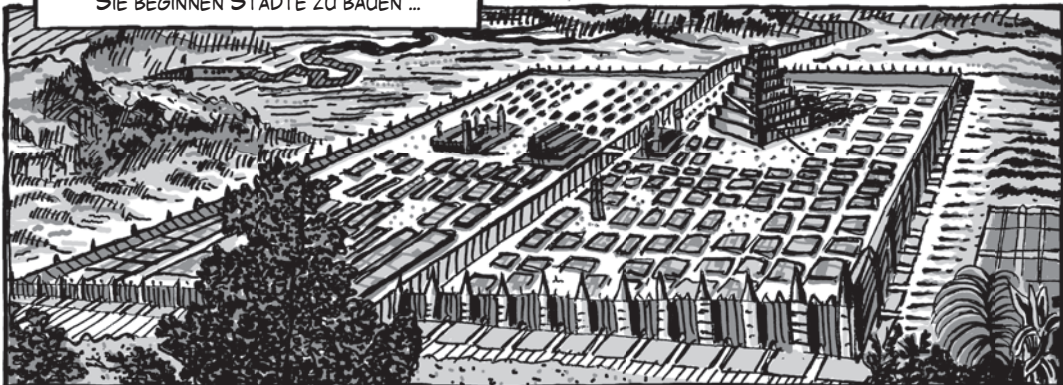
PLEISTOZÄN, VOR CA. 2,6 MILLIONEN JAHREN BIS VOR CA. 11 500 JAHREN:  
VORFAHREN DES HEUTIGEN MENSCHEN BEGINNEN, FEUER ZU NUTZEN UND  
ZU KONTROLLIEREN. NEUESTE FUNDE GEHEN DAVON AUS, DASS SCHON  
HOMO ERECTUS VOR RUND 1 MILLION JAHREN MIT DEM FEUER SPIELTE. VOR  
CA. 200 000 JAHREN BETRITT DER HOMO SAPIENS, DER „WEISE MENSCH“,  
DIE BÜHNE. ERST VOR CA. 30 000 JAHREN LERNEN DIE MENSCHEN,  
DAS FEUER SELBST ZU ENTZÜNDEN.



LANGE ZEIT LEBEN DIE MENSCHEN ALS JÄGER UND SAMMLER, BIS  
SIE VOR CA. 10 000 JAHREN ANFANGEN, ACKERBAU UND VIEHZUCHT ZU  
BETREIBEN UND SESSHAFT WERDEN.



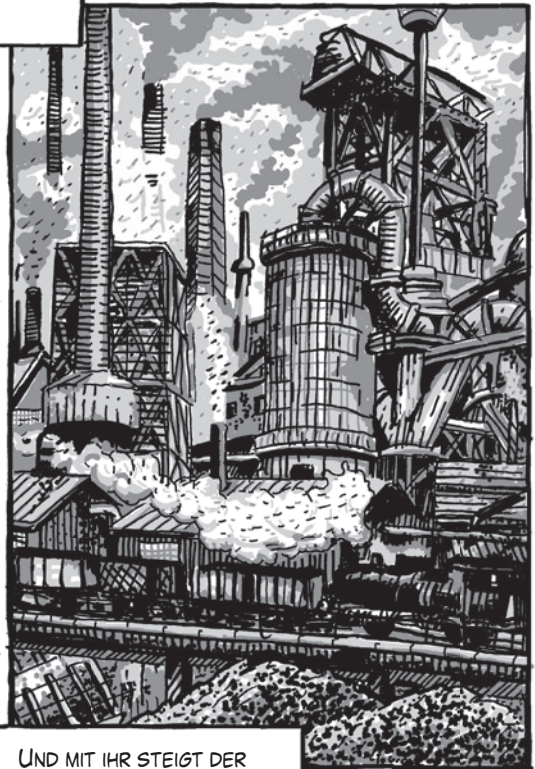
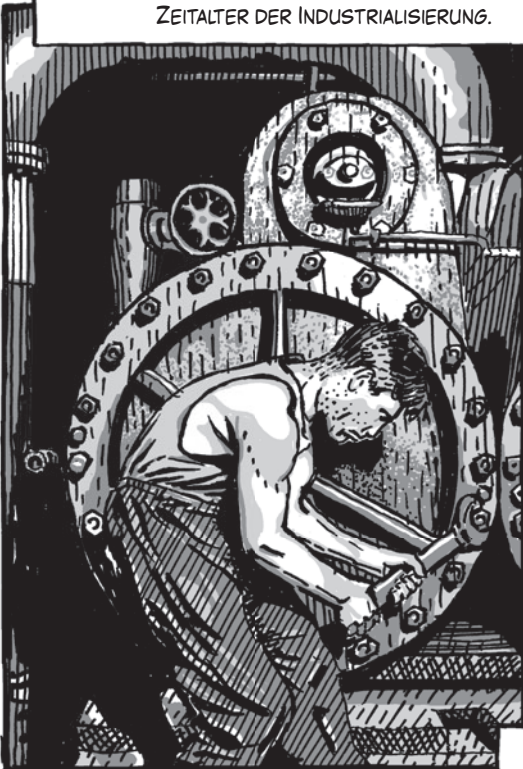
SIE BEGINNEN STÄDTE ZU BAUEN ...



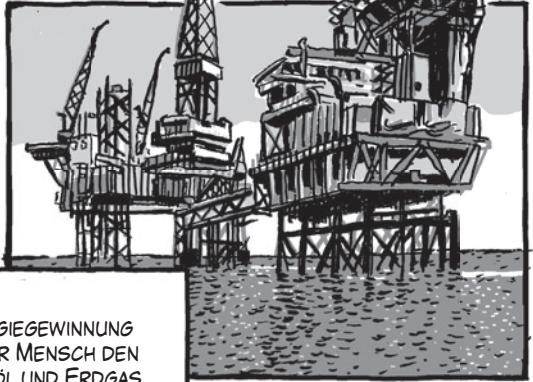
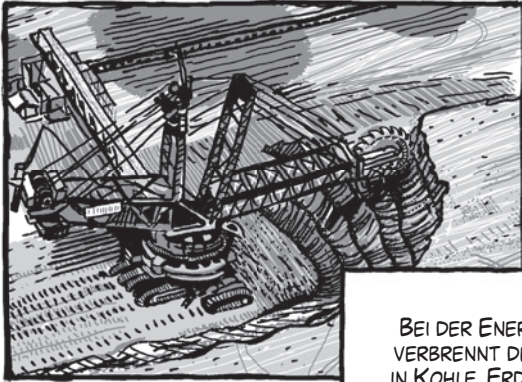
... UND MUSKELKRAFT GEGEN MASCHINEN AUSZUTAUSCHEN.



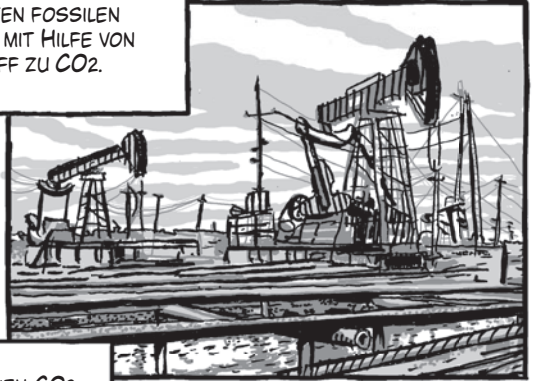
MITTE DES 18. JAHRHUNDERTS BEGINNT DAS  
ZEITALTER DER INDUSTRIALISIERUNG.



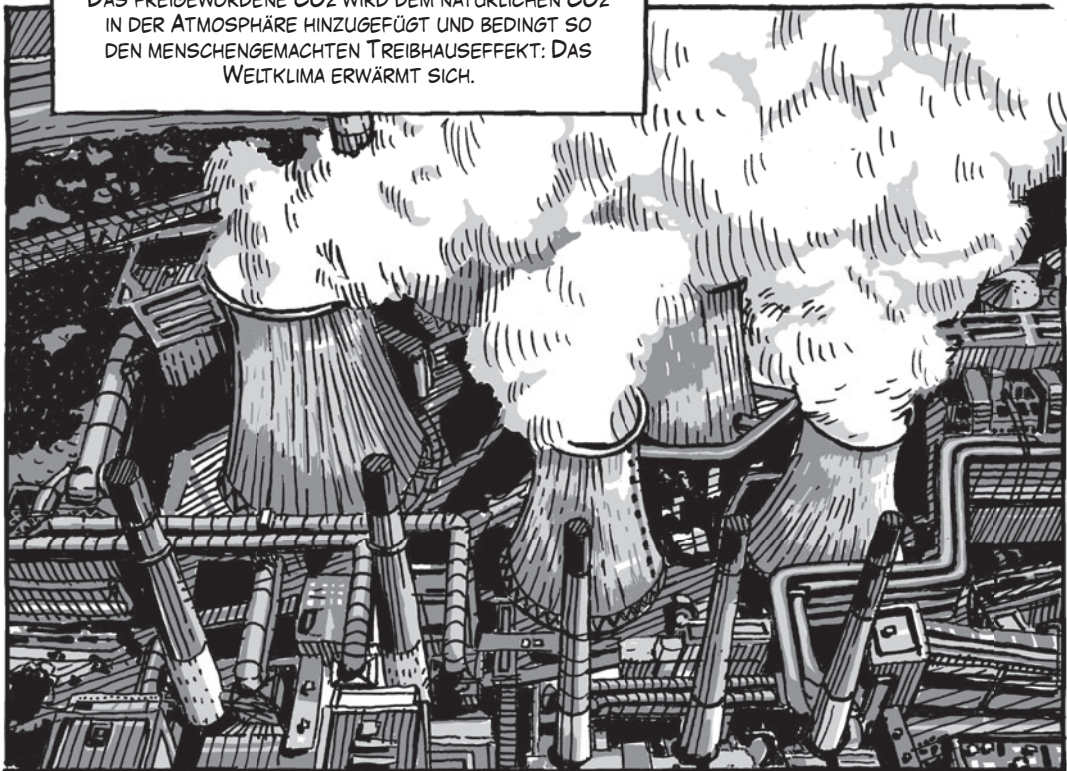
UND MIT IHR STEIGT DER  
BEDARF AN ENERGIE.



BEI DER ENERGIEGEWINNUNG  
VERBRENNT DER MENSCH DEN  
IN KOHLE, ERDÖL UND ERDGAS  
EINGELAGERTEN FOSSILEN  
KOHLENSTOFF MIT HILFE VON  
SAUERSTOFF ZU CO<sub>2</sub>.



DAS FREIGEWORDENE CO<sub>2</sub> WIRD DEM NATÜRLICHEN CO<sub>2</sub>  
IN DER ATMOSPHERE HINZUGEFÜGT UND BEDINGT SO  
DEN MENSCHENGEMACHTEN TREIBHAUSEFFEKT: DAS  
WELTKLIMA ERWÄRMT SICH.



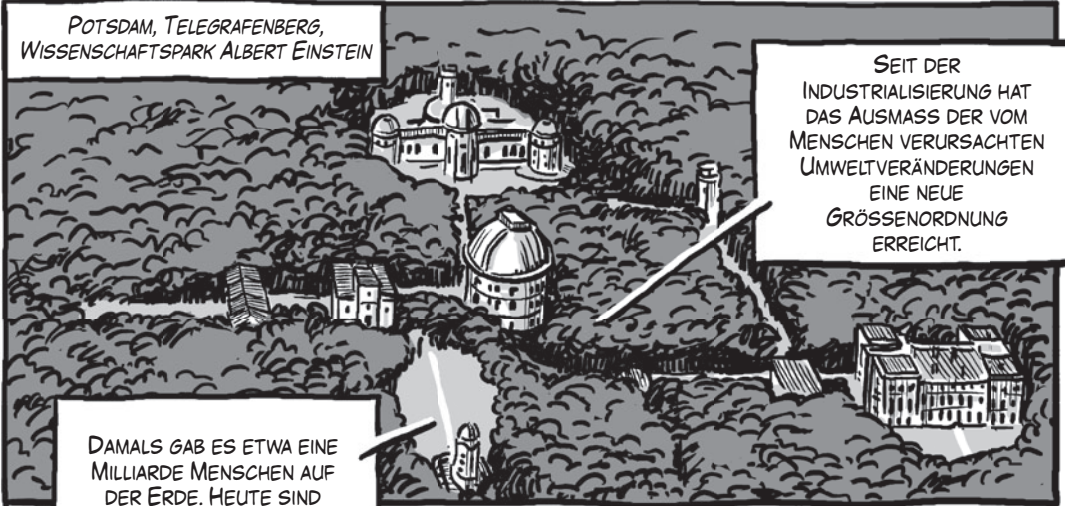
## KAPITEL 1

# WARUM WIR UNS TRANSFORMIEREN MÜSSEN

PROF. DR. DR. H. C. HANS JOACHIM SCHELLNHÜBER IST DIREKTOR DES \*POTSDAM-INSTITUTS FÜR KLIMAFOLGENFORSCHUNG (PIK), EXTERNAL PROFESSOR AM \*SANTA FE INSTITUTE UND AUFSICHTSRATSVORSITZENDER DES \*CLIMATE-KIC. AUSSERDEM IST ER VORSITZENDER DES \*WBGU.



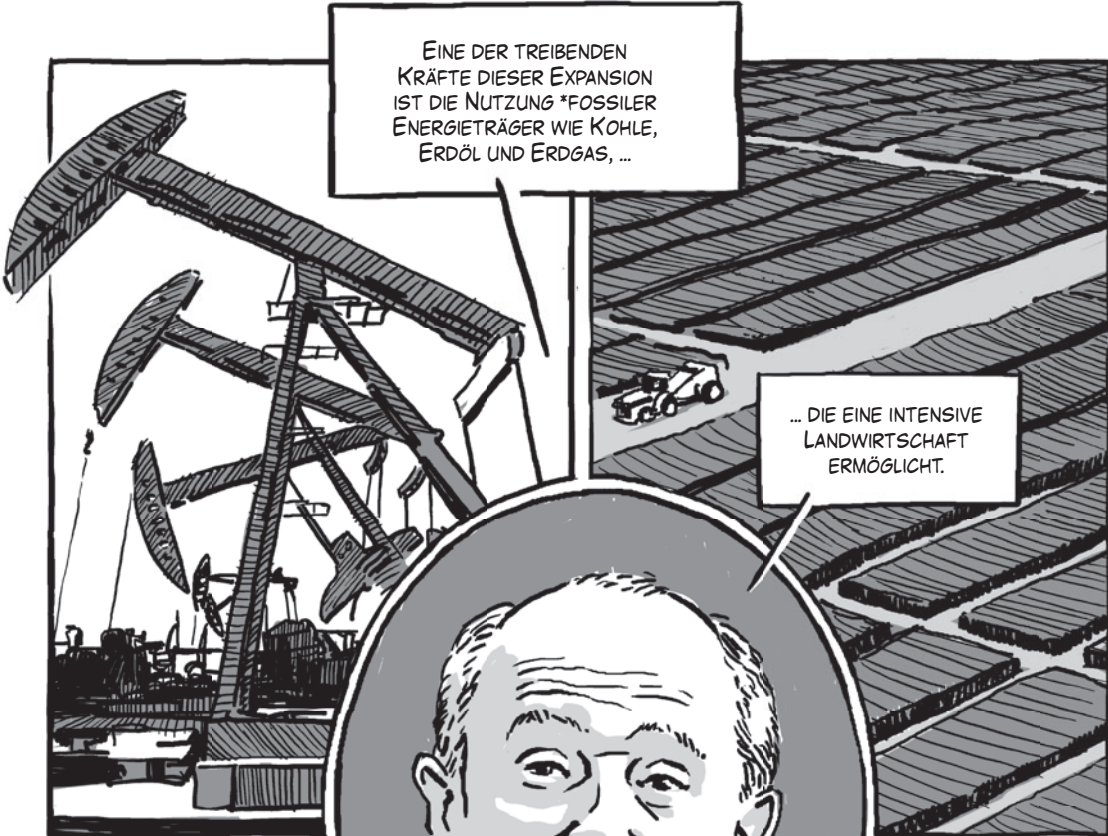
POTSDAM, TELEGRAFENBERG,  
WISSENSCHAFTSPARK ALBERT EINSTEIN



SEIT DER INDUSTRIALISIERUNG HAT DAS AUSMASS DER VOM MENSCHEN VERURSACHTEN UMWELTVERÄNDERUNGEN EINE NEUE GRÖSSENORDNUNG ERREICHT.

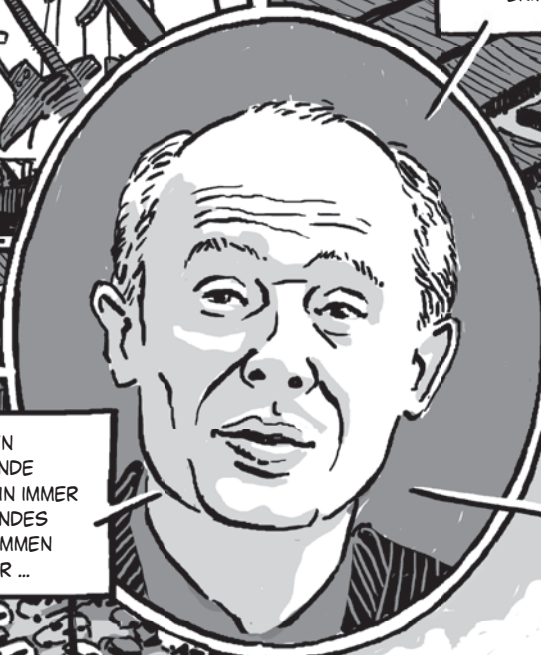
DAMALS GAB ES ETWA EINE MILLIARDE MENSCHEN AUF DER ERDE. HEUTE SIND ES 7 MILLIARDEN, UND 2050 WERDEN RUND 9 MILLIARDEN MENSCHEN DIESEN PLANETEN BEWOHNEN.



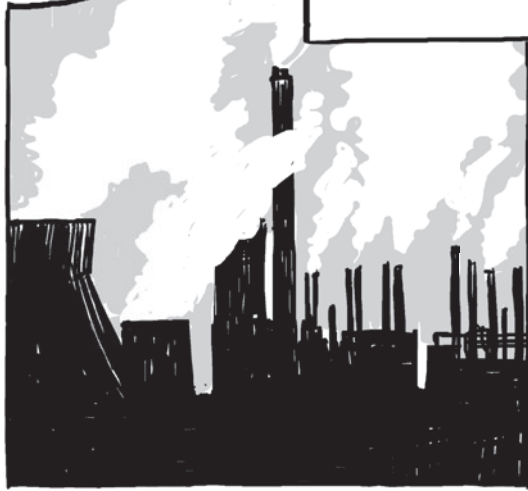


EINE DER TREIBENDEN  
KRÄFTE DIESER EXPANSION  
IST DIE NUTZUNG \*FOSSILER  
ENERGIETRÄGER WIE KOHLE,  
ERDÖL UND ERDGAS, ...

... DIE EINE INTENSIVE  
LANDWIRTSCHAFT  
ERMÖGLICHT.



DAZU KOMMEN  
STARK WACHSENDE  
MATERIALSTRÖME, EIN IMMER  
STÄRKER WERDENDES  
VERKEHRSAUFGEBOT  
UND SO WEITER ...



DADURCH STEIGT DER  
CO<sub>2</sub>-AUSSTOSS UND  
MIT IHM DIE GLOBALE  
TEMPERATUR. DAS  
\*KLIMA WIRD IMMER  
WÄRMER.