



# ABENTEUER TIEFSEE

CHEMOSYNTHESE: DUNKLE ENERGIE AUS DEM MEERESGRUND



# ABENTEUER TIEFSEE

**MAX-PLANCK-INSTITUT**  
FÜR MARINE MIKROBIOLOGIE



Herausgeber:

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie /  
[www.mpi-bremen.de](http://www.mpi-bremen.de) / Celsiusstraße 1 – 28359 Bremen –  
Deutschland

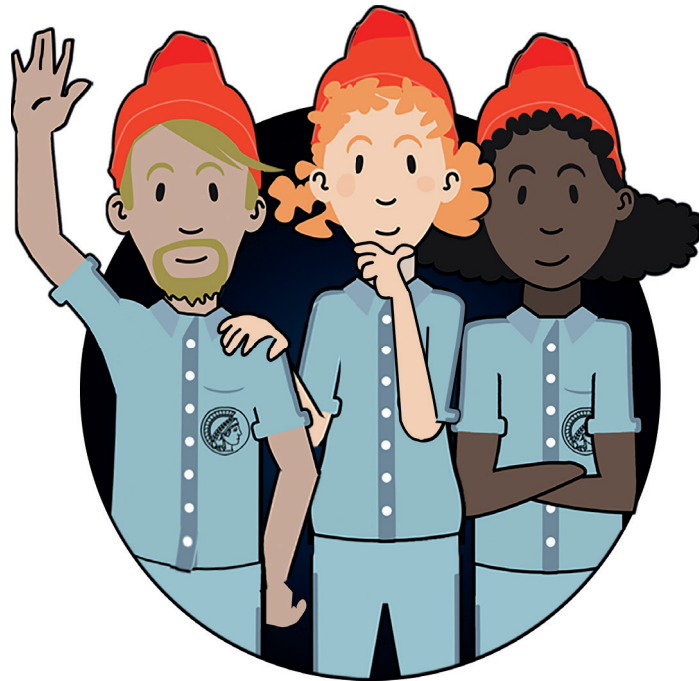
Illustration: Angelo Madeo  
Idee & Text: Benjamin Wischer, Fanni Aspetsberger

scienceintermedia · wissenscomix  
[www.science-intermedia.de](http://www.science-intermedia.de)

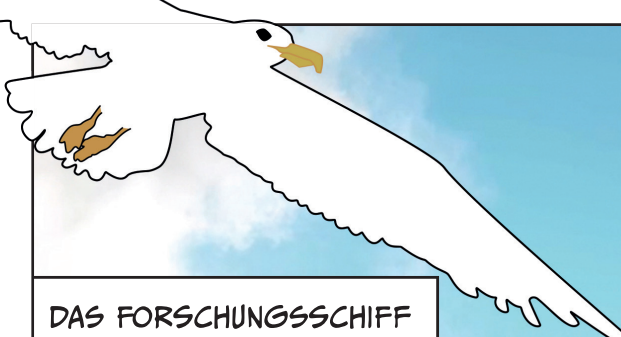
© 2022 scienceintermedia

# CHEMOSYNTHESE

## DUNKLE ENERGIE AUS DEM MEERESGRUND



**TEAM MARINE MIKROBIOLOGIE**



DAS FORSCHUNGSSCHIFF  
TIEFSEE NIMMT KURS  
AUF NEUE ABENTEUER.



MAX



MARINA

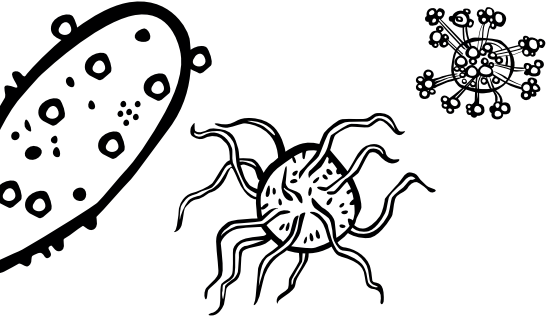


MOLLY

MIT AN BORD DIE MAX-PLANCK-FORSCHENDEN

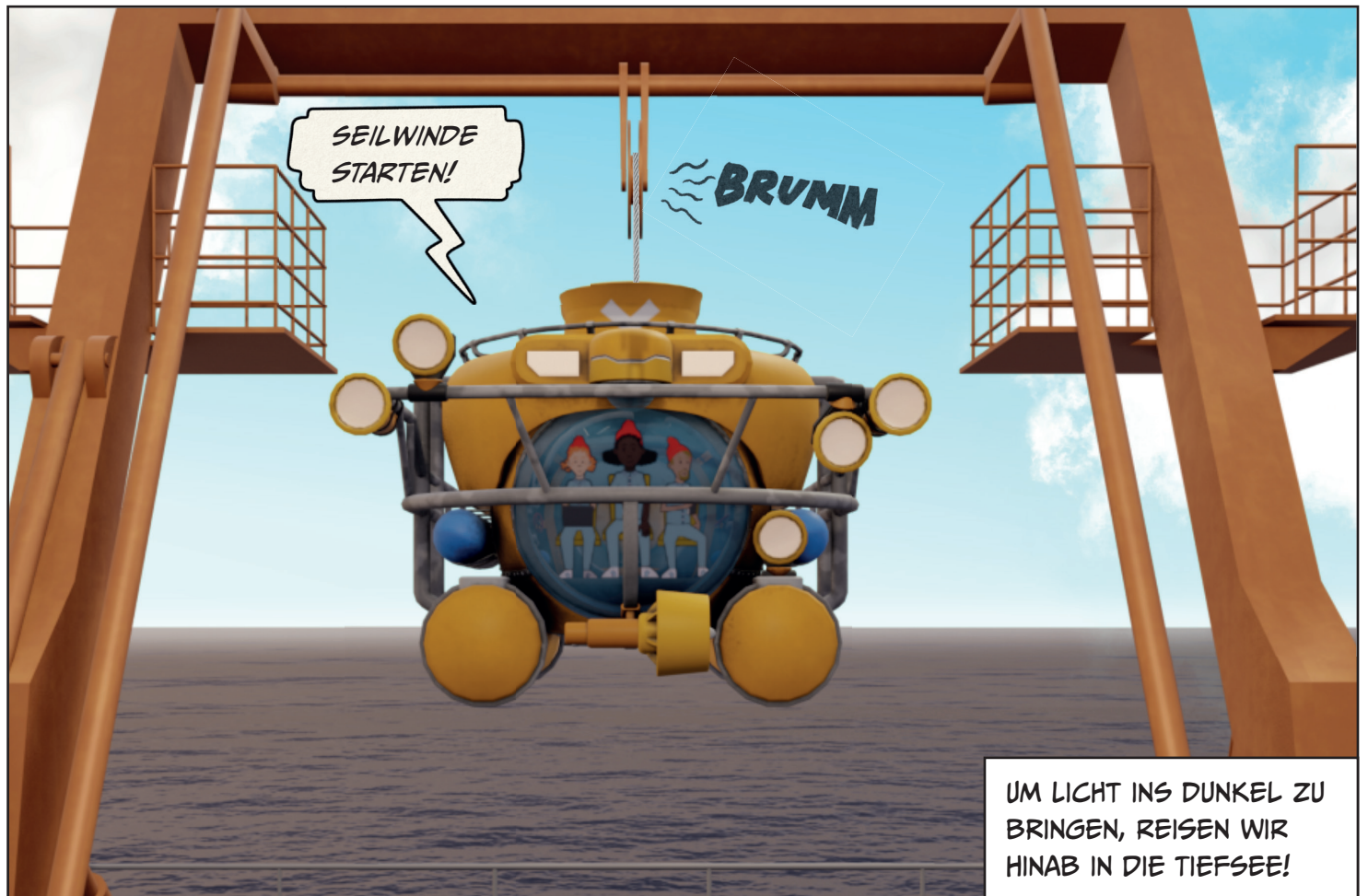
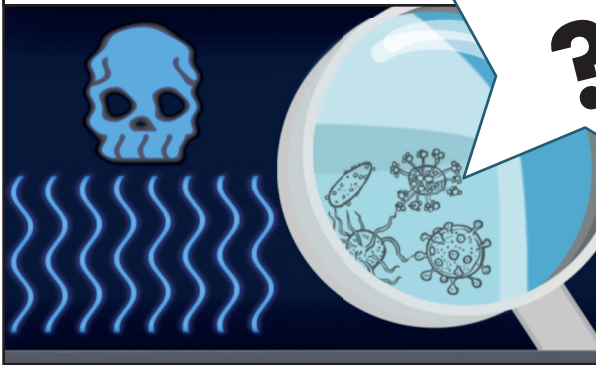


IN DIESEM RIESIGEN, KAUM  
ERFORSCHTEN LEBENSRAUM  
INTERESSIERT SICH UNSER  
TEAM FÜR DIE WINZIGEN  
BEWOHNER: **EINZELLER.**



LEBEWESEN, DIE MAN OFTMALS OHNE MIKROSKOP GAR NICHT  
SEHEN KANN, DIE ABER GEWALTIGES LEISTEN.

ZUM BEISPIEL: ÜBERLEBEN MIT  
HILFE VON GIFTIGEN GASEN IN  
DER FINSTERNIS DER TIEFSEE.



UM LICHT INS DUNKEL ZU  
BRINGEN, REISEN WIR  
HINAB IN DIE TIEFSEE!



SCHON BALD BEGINNT DAS TAGESLICHT NACH UND NACH ZU SCHWINDEN. IN EINER TIEFE VON 3000 METERN HERRSCHT ABSOLUTE DUNKELHEIT.

DER GROSSTEIL DER TIEFSEE SIEHT AUS WIE EINE LEBENSFEINDLICHE WÜSTE.



SCHWARZE RAUCHER  
UNTERWASSERVULKANE IN DER  
TIEFSEE

DOCH WAS IST DAS? EINE GANZE UNTERWASSER-WG!  
VERSCHIEDENSTE BEWOHNER LASSEN ES SICH  
HIER UNTEN GUT GEHEN: RÖHRENWÜRMER, KRABBen,  
SEESTERNE, MUSCHELN UND SOGAR FISCH.



PAULASTERIAS MCCLAINI  
SEESTERNART AUS DER FAMILIE  
DER PAULASTERIIDAE



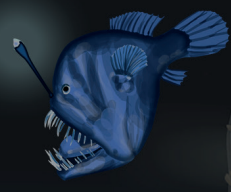
# WAS LEBEN IN DER SEITEN TIEF



☀️  
RÖHRENWURM  
(RIFTIA PACHYPTILA)

SIE ALLE ÜBERLEBEN MIT HILFE VON BAKTERIEN, DIE SICH HIER EINGENISTET HABEN – ETWA UNTER DER HAUT DES RÖHRENWURMS UND IN DEN KIEMEN DER MUSCHELN.

☀️  
BUCKLIGER ANGLERFISCH  
(MELANOCETUS JOHNSONII)



☀️  
TIEFSEE-MIESMUSCHEL  
(BATHYMODIOLUS SP)  
WERDEN BIS ZU 30 CM LANG



☀️  
YETI-KRABBE  
(KIWA HIRSUTA)



# DARUM RAUCHT ES AUS DEN BLACK SMOKERN:

1

AN DEN STELLEN, AN DENEN DER MEERESBODEN BESONDERS DÜNN IST, STEIGT HEISSES MAGMA AUS DEM ERDINNEREN AUF.

SULFIDE



HIER TUMMELN SICH DIE SCHWEFELBAKTERIEN, DIE DIE GRUNDLAGE DER CHEMOSYNTHE BILDEN. MEHR DAZU ERFAHRT IHR AUF DER NÄCHSTEN SEITE.



WASSER  
350 °C

4

IM KÜHLEREN WASSER KRISTALLISIEREN DIE GELÖSTEN STOFFE ZU FESTEM GESTEIN. SO ENTSTEHEN DIE WÄNDE DES SCHLOTS.

2

WASSER, DAS DURCH DEN DURCHLÄSSIGEN MEERESBODEN ZU DER MAGMAHÖHLE DRINGT, ERHITZT SICH AUF BIS ZU 350 °C.

3

WEGEN DES ENORMEN DRUCKS IN DIESER TIEFE KOCHT DAS WASSER ALLERDINGS NICHT, SONDERN LÖST EISEN-, KUPFER-, UND SCHWEFELSULFIDE AUS DEM GESTEIN HERAUS.

SULFIDE

300 °C - 400 °C  
REAKTIONSZONE

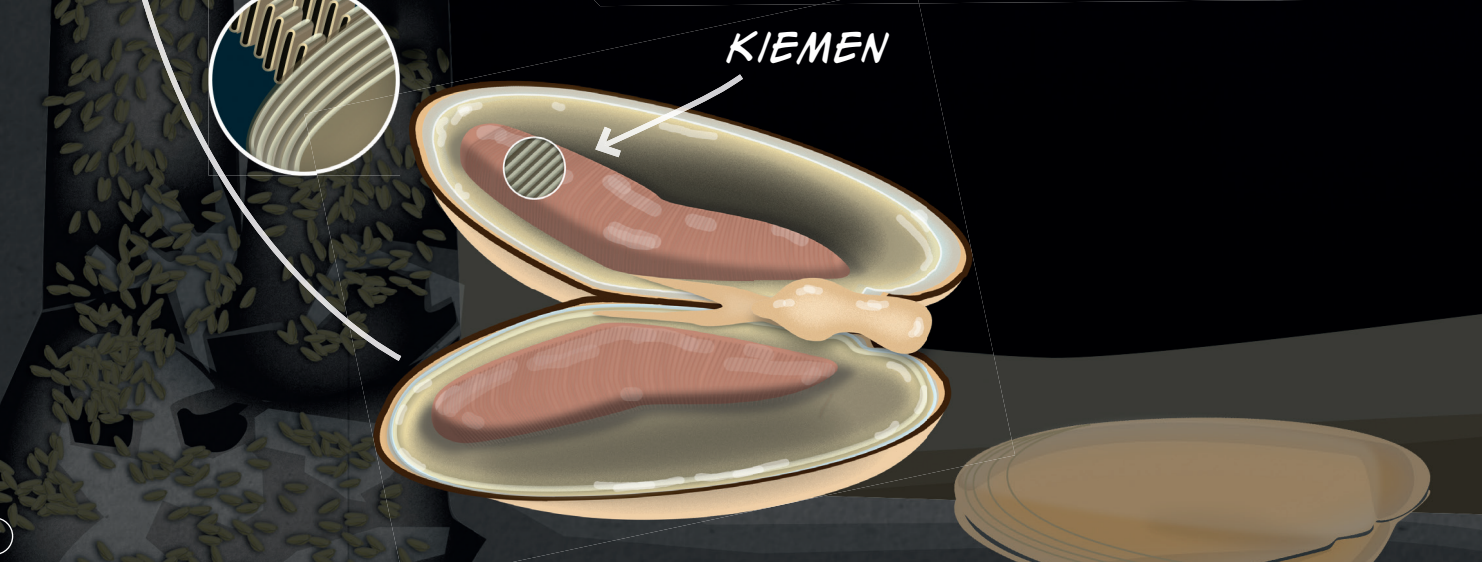
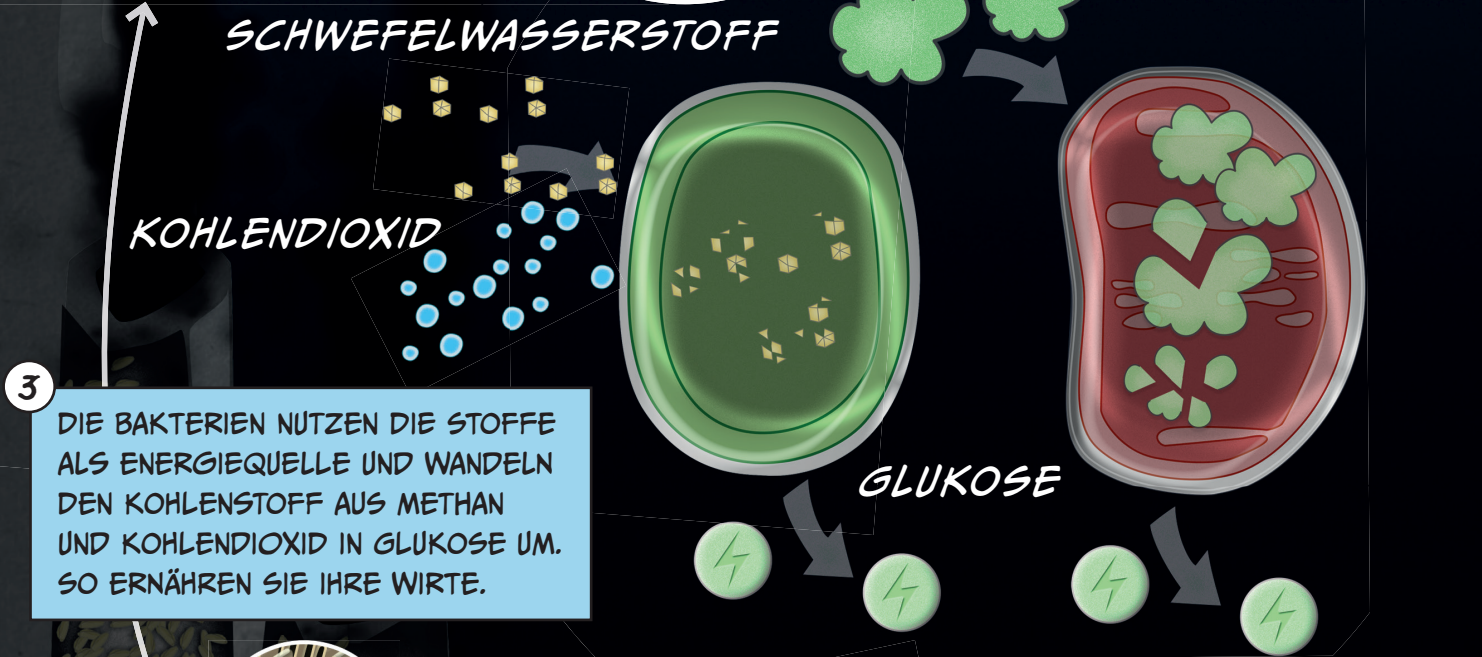
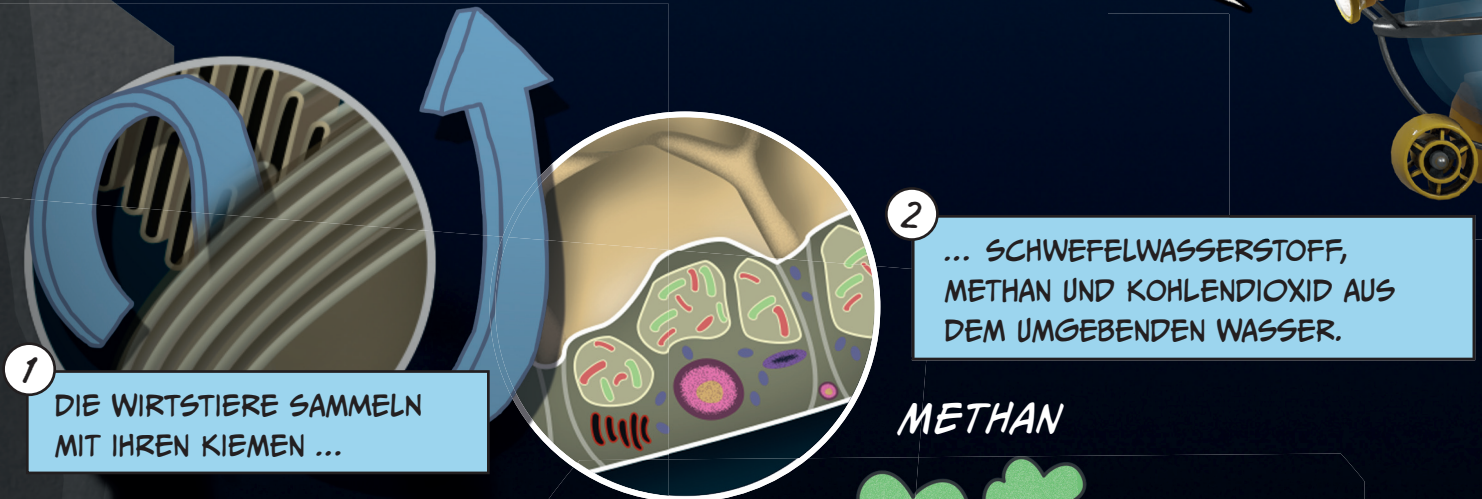
**MAGMA**

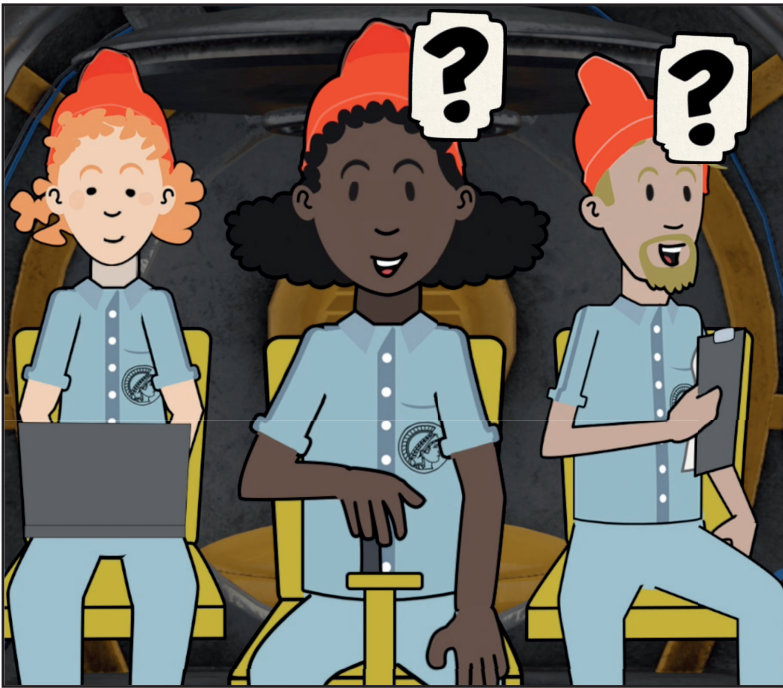
1000 °C

# SO GEHT CHEMOSYNTHESE:

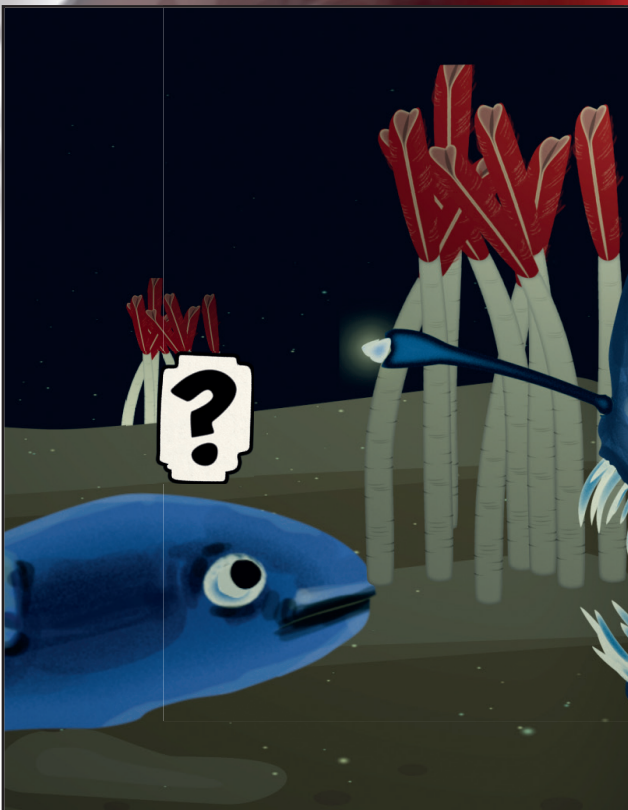
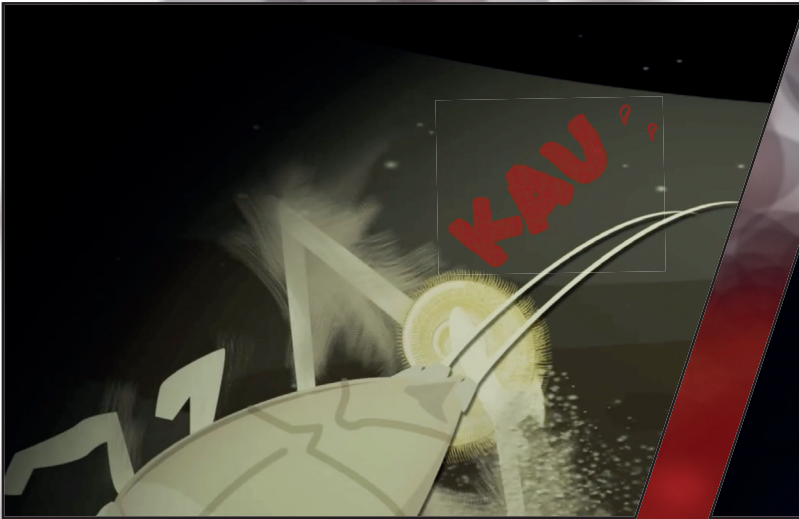
AUS DEN SCHWARZEN RAUCHERN STEIGT SCHWEFELWASSERSTOFF AUF. DIE SPEZIALISIERTEN BAKTERIEN KÖNNEN DAMIT ENERGIE UND NÄHRSTOFFE ERZEUGEN.

DIESE FORM DER ENERGIEGEGWINNUNG NENNT MAN CHEMOSYNTHESE, SIE FUNKTIONIERT SO ÄHNLICH WIE DIE PHOTOSYNTHESE, ABER EBEN GANZ OHNE SONNENLICHT.

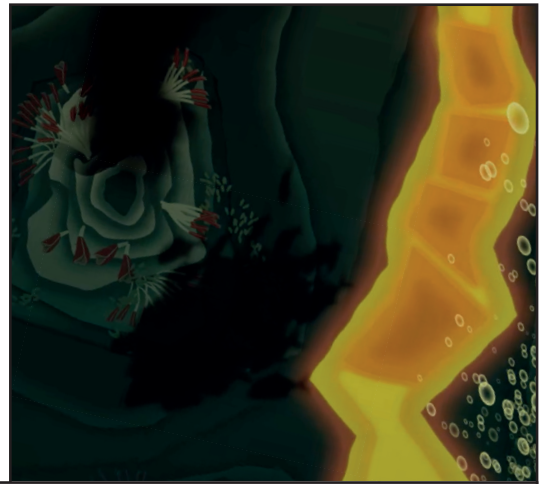




DIE CHEMOSYNTHE BILDET DIE GRUNDLAGE EINER VERZWEIGTEN NAHRUNGSKETTE.



DIE REICHEN LEBENSRÄUME AN DEN SCHWARZEN RAUCHERN HAT MAN ERST VOR WENIGEN JAHRZEHNTEEN ENTDECKT.



SIE LIEGEN ENTLANG DES MITTELOZEANISCHEN RÜCKENS, EINEM ERDUMSPANNENDEN GEBIRGSZUG IN DER TIEFSEE, UND SIND DIE EINZIGE ENERGIEQUELLE WEIT UND BREIT.



KEIN WUNDER, DASS ES RUND UM DIE SCHWARZEN RAUCHER VON LEBEN NUR SO WIMMELT. DIE DORTIGEN LEBENSRÄUME SIND GENAUSO ÜPPIG WIE EIN REGENWALD.



DIE ENTDECKUNG DIESER OASEN  
IN DER TIEFSEE WAR EINE  
WISSENSCHAFTLICHE SENSATION.



NORDSEE OSTSEE  
ELBA  
MITTELMEER

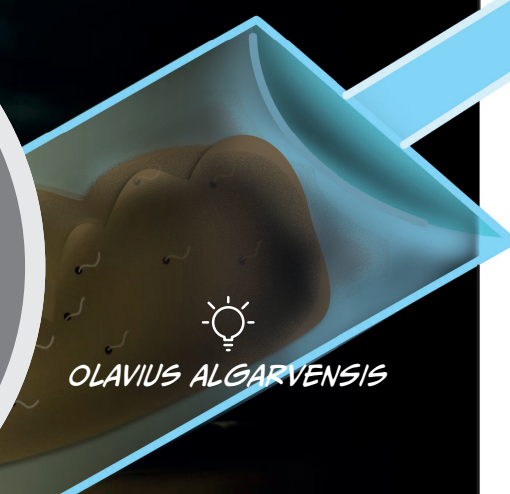
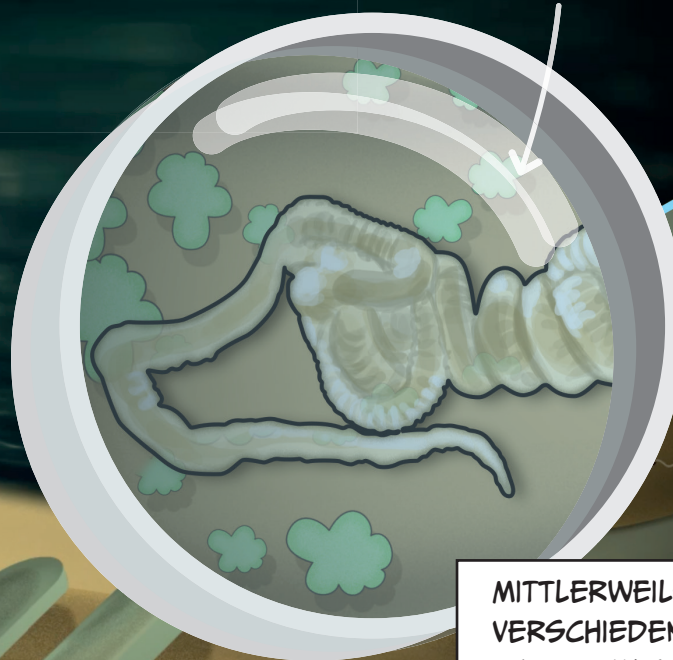


UMSO GRÖßER WAR DIE ÜBERRASCHUNG,  
ALS EBEN SOLCHE SYMBIOSEN AUCH DIREKT  
VOR UNSERER HAUSTÜR GEFUNDEN WURDEN.

ES GIBT SIE IN DER NORD- UND OSTSEE EBENSO WIE  
IM MITTELMEER UND AN VIELEN ANDEREN ORTEN.  
IM SANDBODEN VOR DER ITALIENISCHEN INSEL ELBA ETWA  
LEBEN BAKTERIEN MIT WINZIGEN WÜRMERN ZUSAMMEN.

MITTELS CHEMOSYNTHESE VERSORGEN  
DIE BAKTERIEN DEN WURM SO REICHHALTIG  
MIT NÄHRSTOFFEN, DASS DIESER WEDER  
MUND NOCH DARM BENÖTIGT.

AUF DEM SPEISEPLAN DES WURMS  
STEHT TÖDLICHES GIFT: ER VERZEHRT  
KOHLENMONOXID UND SCHWEFELWASSERSTOFF.  
MILLIONEN SYMBIOTISCHER BAKTERIEN,  
DIE UNTER SEINER HAUT LEBEN, NÜTZEN DIE  
ENERGIE DARAUS, UM NAHRUNG FÜR DEN WURM  
ZU PRODUZIEREN.



OLAVIUS ALGARVENSIS

MITTLERWEILE KENNT MAN MEHR ALS 100  
VERSCHIEDENE WURMARTEN AUF DER  
GANZEN WELT, DIE SICH MIT BAKTERIELLEN  
UNTERMIETERN ZUSAMMENGETAN HABEN.



**AHOI! BIS ZUM NÄCHSTEN ABENTEUER!**



DER BLICK IN DIE WELT DER KLEINSTEN LEBEWESEN ZEIGT: MIKROORGANISMEN LEISTEN AUSSERORDENTLICHES - IN DER TIEFSEE EBENSO WIE AM NORDSEESTRAND.



UND DIE GESCHICHTE DIESER UNGEWÖHNLICHEN SYMBIOSEN ZEIGT UNS AUCH, WIE VIEL ES NOCH ZU ENTDECKEN GIBT.



# ABENTEUER TIEFSEE

DER FILM ZUM COMIC

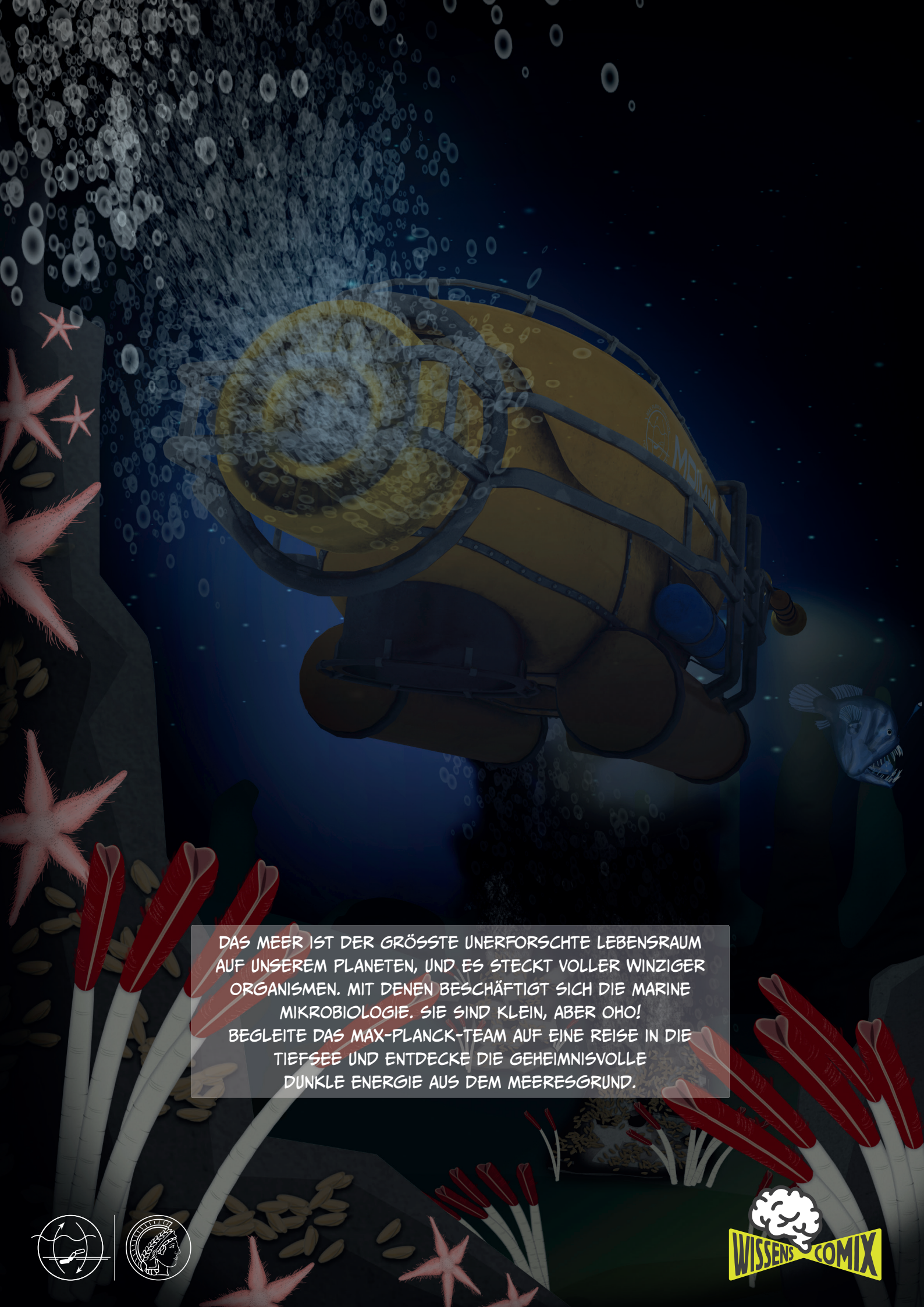
JETZT ONLINE SCHAUEN!



*SCAN MICH!*

MAX-PLANCK-INSTITUT  
FÜR MARINE MIKROBIOLOGIE





DAS MEER IST DER GRÖSSTE UNERFORSCHTE LEBENSRAUM AUF UNSEREM PLANETEN, UND ES STECKT VOLLER WINZIGER ORGANISMEN. MIT DENEN BESCHÄFTIGT SICH DIE MARINE MIKROBIOLOGIE. SIE SIND KLEIN, ABER OHO! BEGLEITE DAS MAX-PLANCK-TEAM AUF EINE REISE IN DIE TIEFSEE UND ENTDECKE DIE GEHEIMNISVOLLE DÜNKLE ENERGIE AUS DEM MEERESGRUND.

