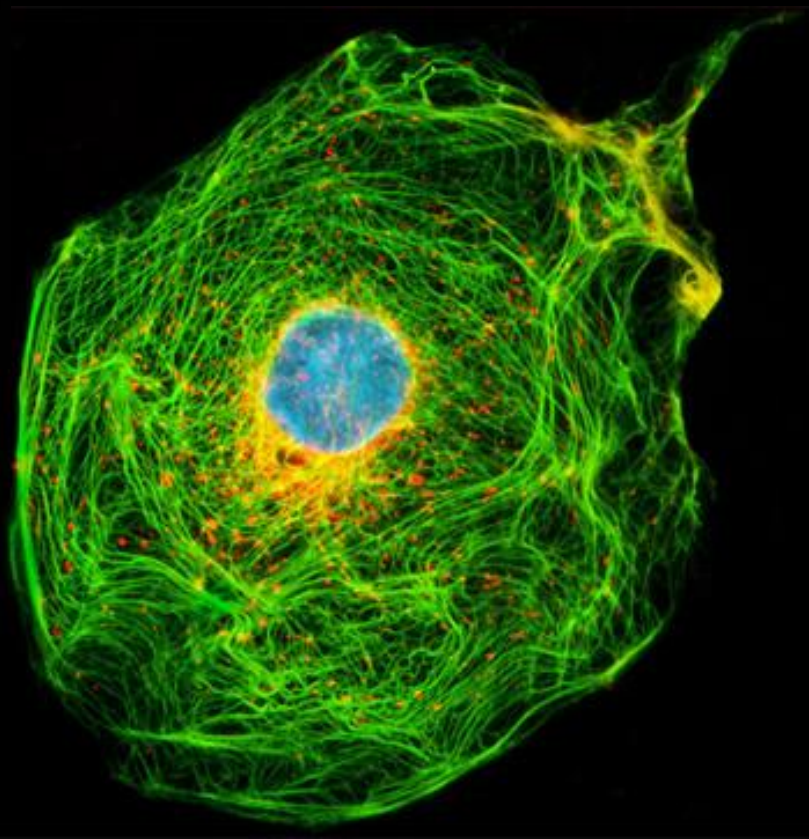
Astrobiologie-Vorlesung 2018

Warum ist Astrobiologie 2018 ein ernsthaftes wissenschaftliches Thema?

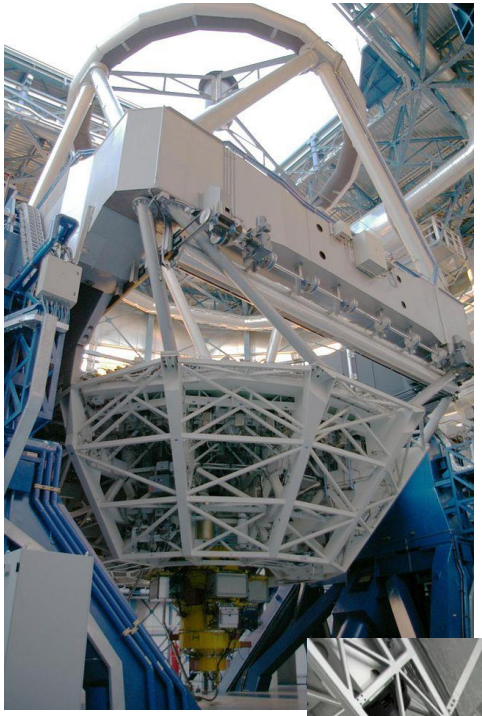
Teil 1: Astrobiologie aus der Sicht der Einzeldisziplinen

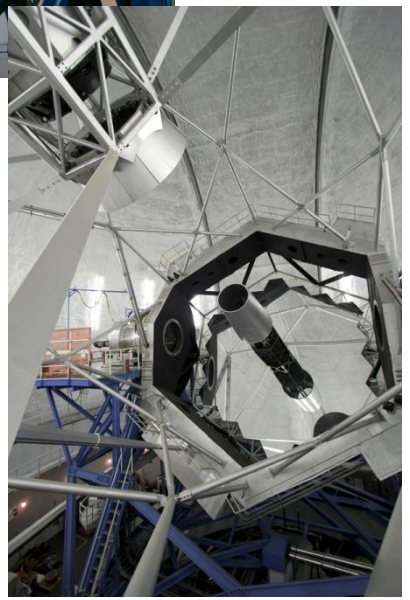
Es ist kein Zufall, dass es heute Astrobiologie nicht nur in der Bildzeitung vorkommt…



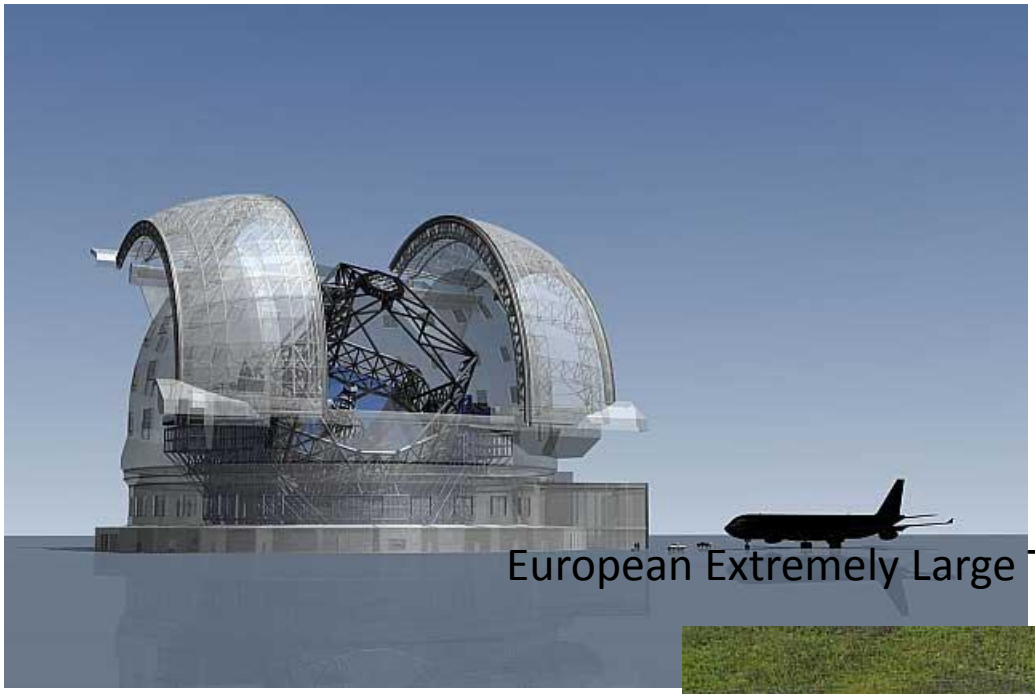
Die Zeit ist reif
für Astronomie und Biologie!

Die Perspektive der Astronomie





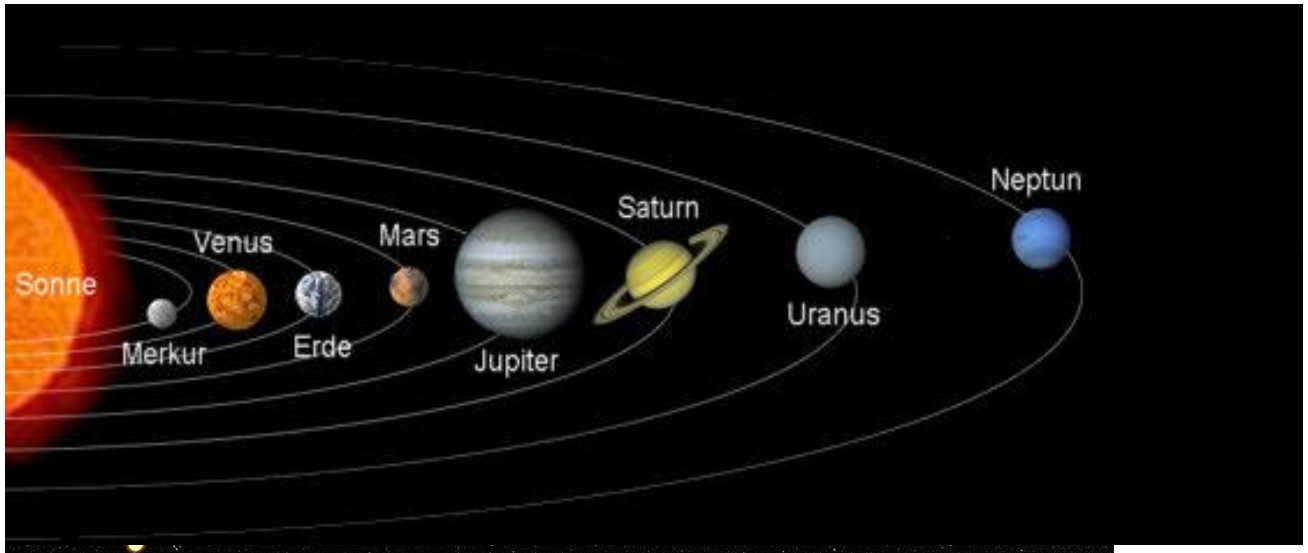
Die Perspektive der Astronomie

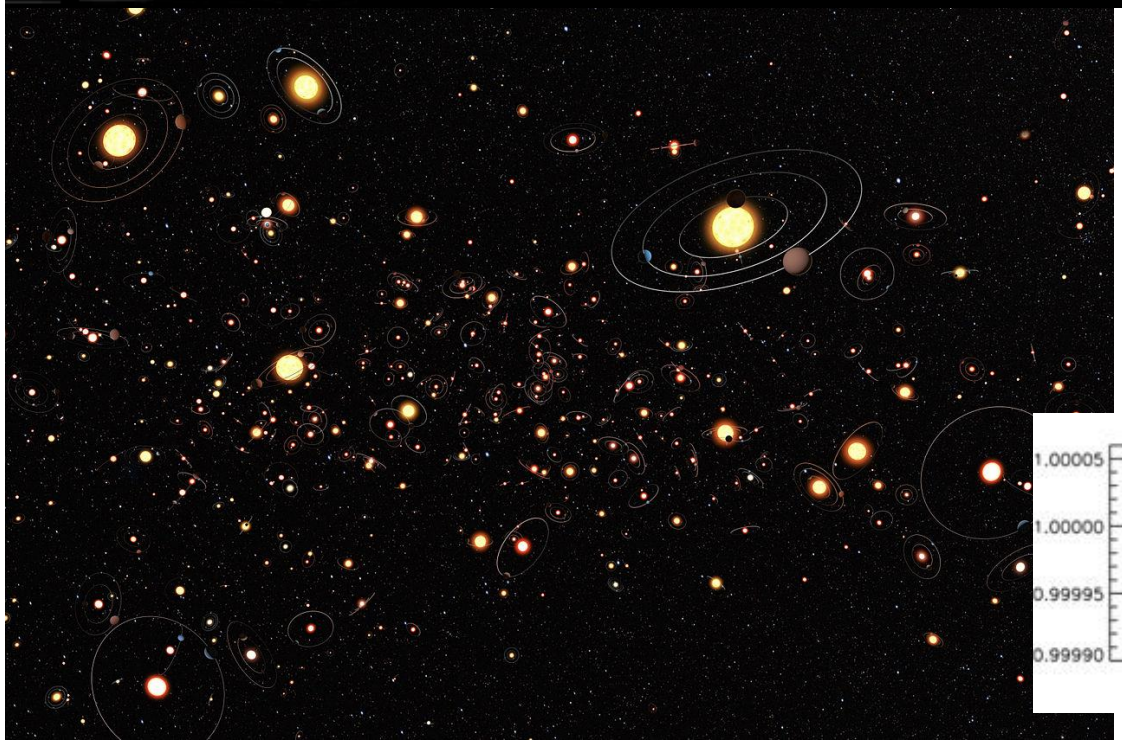


European Extremely Large Telescope

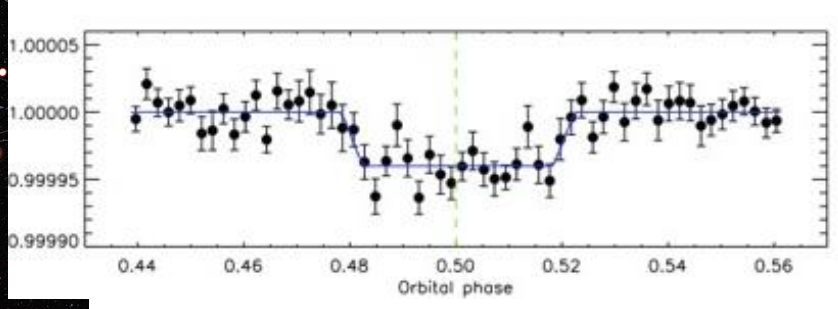
39m Spiegeldurchmesser

Die Perspektive der Astronomie

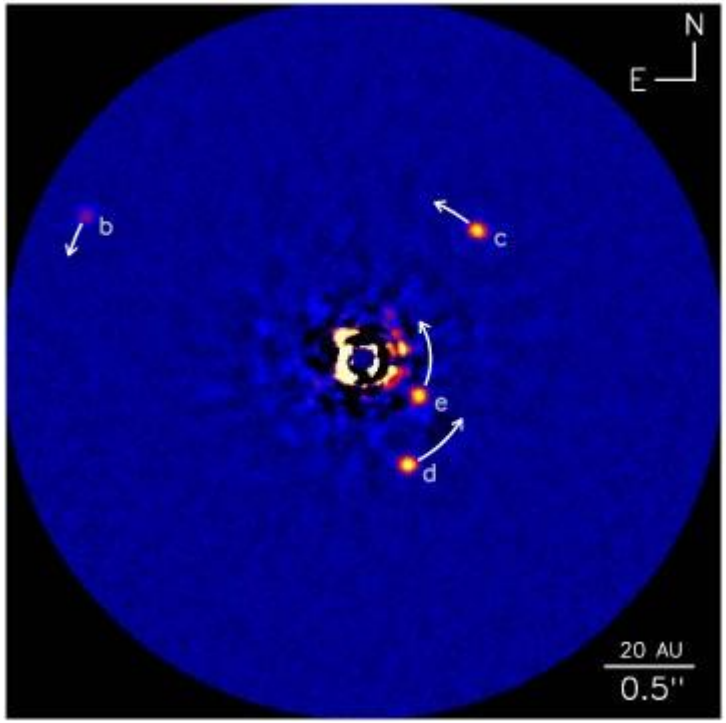




Entdeckung und Erforschung von Exoplaneten seit ca. 1990



Die Perspektive der Astronomie

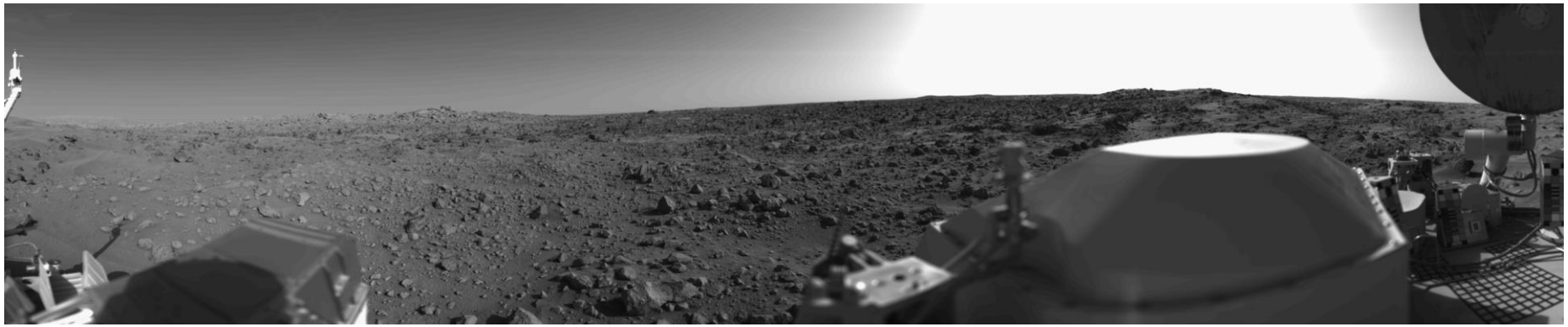


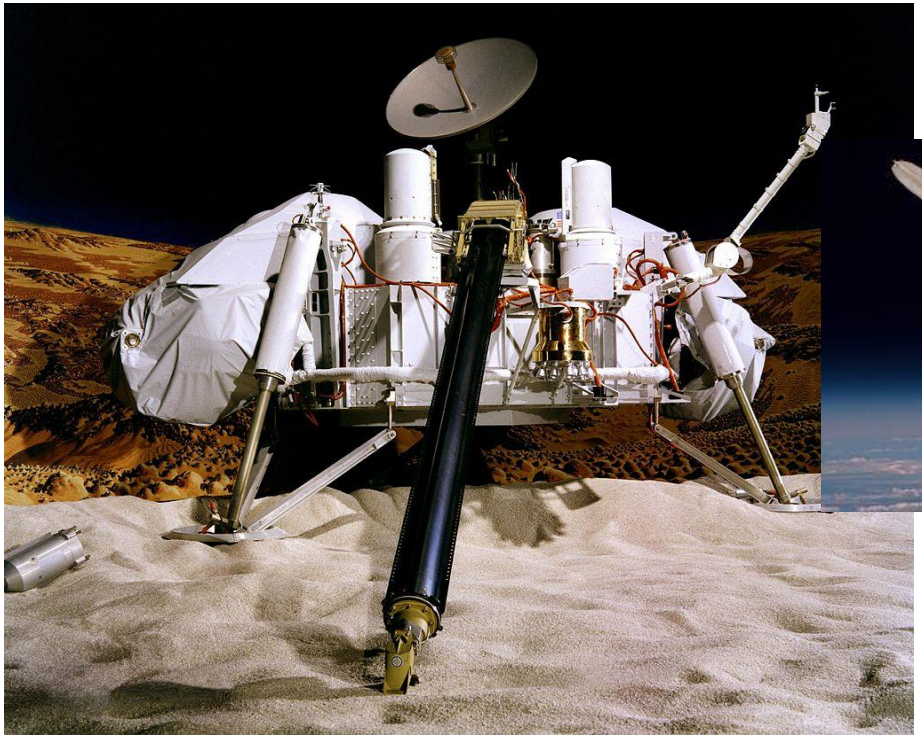
HR 8799
Keck Teleskop

Exoplaneten als Ziele großer Teleskope

Direct Imaging ist möglich
Mit großen Teleskopen wird auch die Spektroskopie erdgroßer Planeten interessant.
Man könnte in den Atmosphären von Exoplaneten Gase nachweisen, die auf Lebensprozesse hinweisen (O_2, CH_4).

Die Perspektive der Raumfahrt





NASA/JPL-Caltech/Malin Space Science Systems

Die Perspektive der Biologie

Mit Insektennetz durch Görlitz

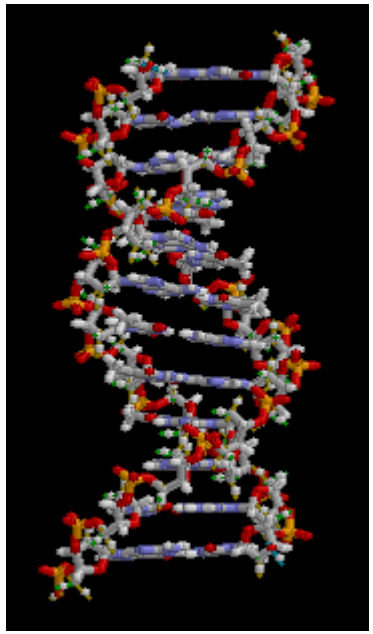
25.05.20

REDAKTION

Die junge Frau heißt Carolin Kade, studier Biologie und wird in den nächsten Woche an so mancher Haustür in Görlitz-Biesnitz und Umgebung klingeln und um die Erlaubnis bitten, in und an vorhandenen Gartenteichen nach Libellen zu suchen. Hintergrund der Aktion ist ihre Bachelorarbeit, die sie bei Willi Xylander, Direktor des Senckenberg Museums für Naturkunde Görlitz, durchführt.

http://www.alles-lausitz.de/lokales/goerlitz

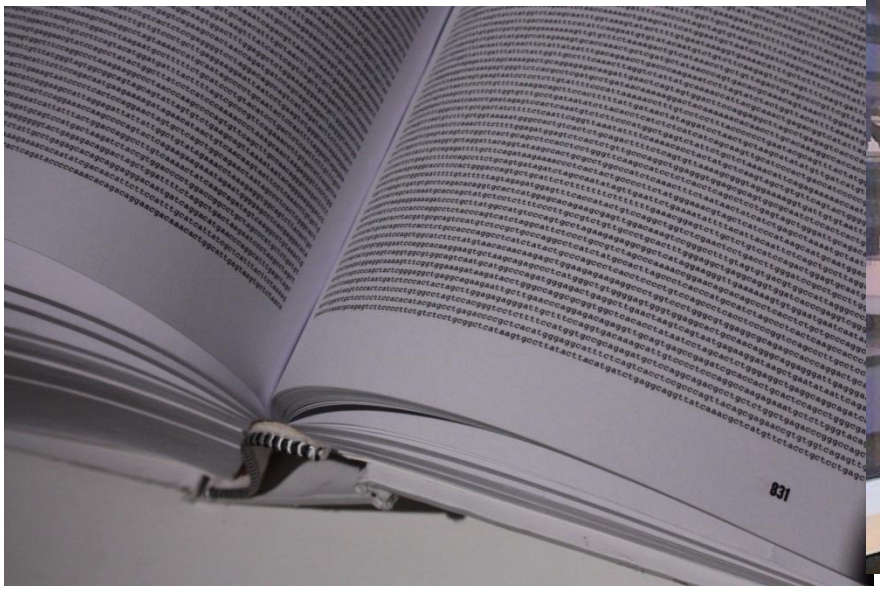
Die Perspektive der Biologie



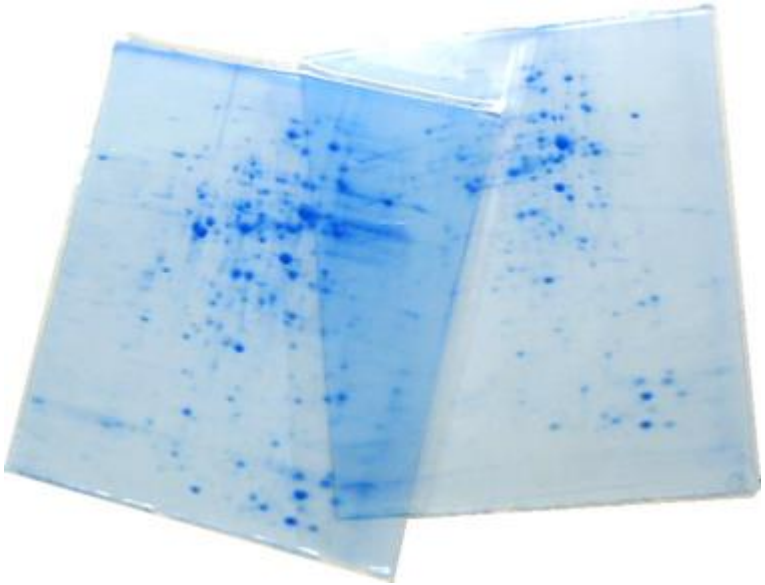
1953: DNA Struktur

Genomics

2003: Komplettes menschliches Genom



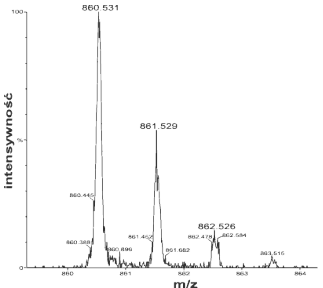
Die Perspektive der Biologie



Amino-ende — Carboxy-ende

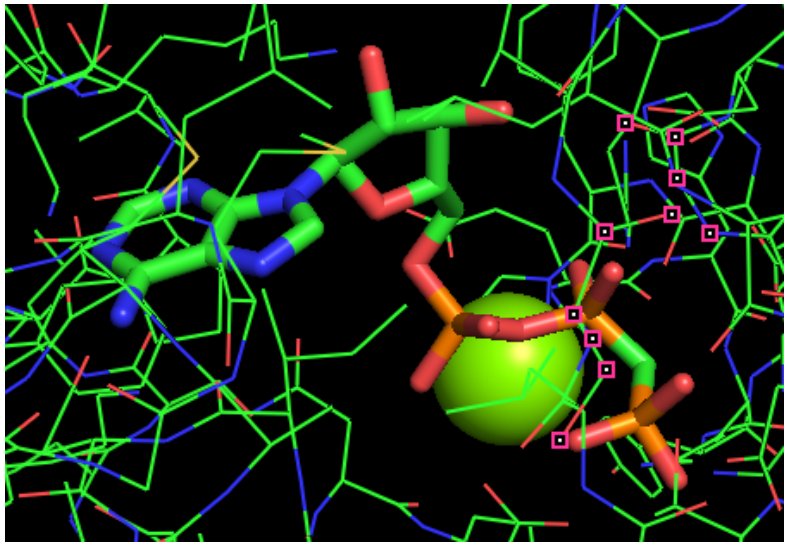
```
Pro Ile Trp Thr Ser Leu Phe Ala Lys Ala Leu Glu Gly Lys Asp Val Lys Asp Leu Leu
181  /   61                             211  /   71
CTG AAC GTT GGC TCT GGT GGT GGT GCC GCC CCC GCC GCC GGT GGT GCT GCC GCT GGT GGT
Leu Asn Val Gly Ser Gly Gly Gly Ala Ala Pro Ala Ala Gly Gly Ala Ala Ala Gly Gly
241  /   81                             271  /   91
GCC GCT GCC GTC CTG GAC GCC CCC GCC GAG GAG AAG GCT GAG GAG GAG AAG GAG GAG TCC
Ala Ala Ala Val Leu Asp Ala Pro Ala Glu Glu Lys Ala Glu Glu Glu Lys Glu Glu Ser
301  /  101                            331  /  111
GAC GAC GAC ATG GGC TTC GGT CTC TTC GAC
Asp Asp Asp Met Gly Phe Gly Leu Phe Asp
```

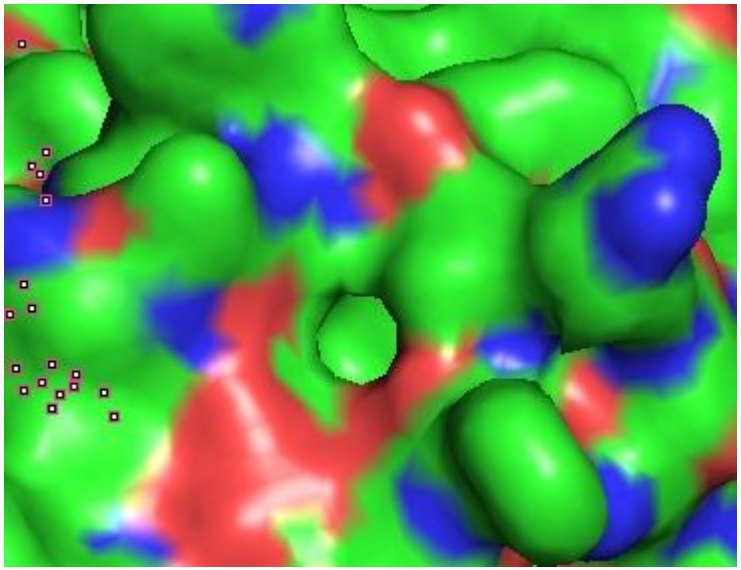
Proteomics



Die Perspektive der Biologie

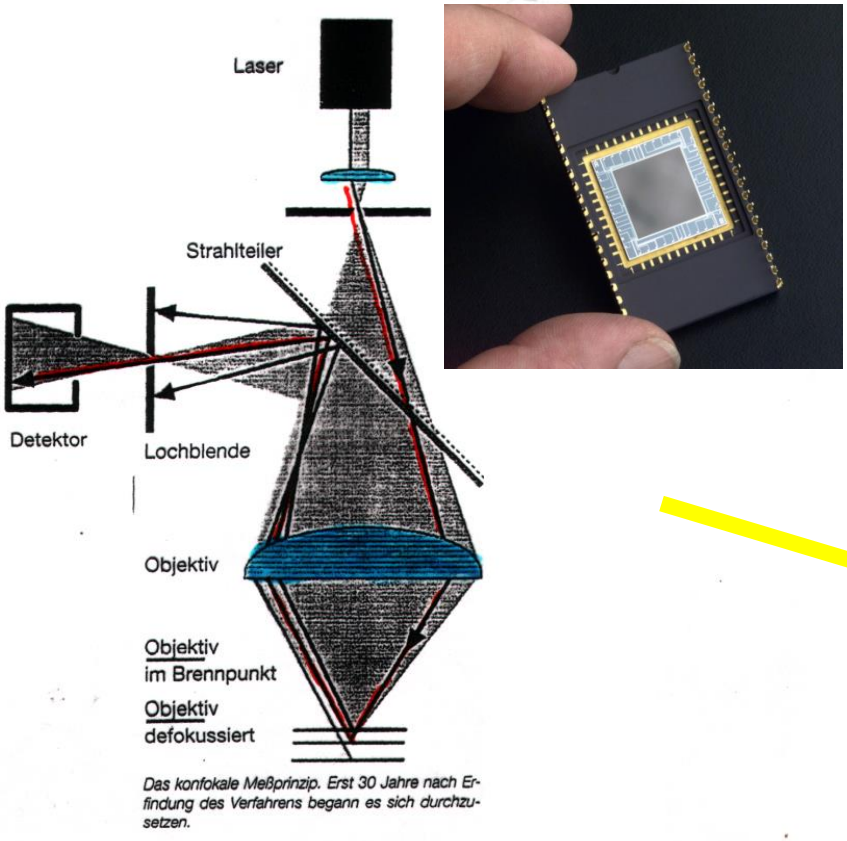
Strukturbiologie





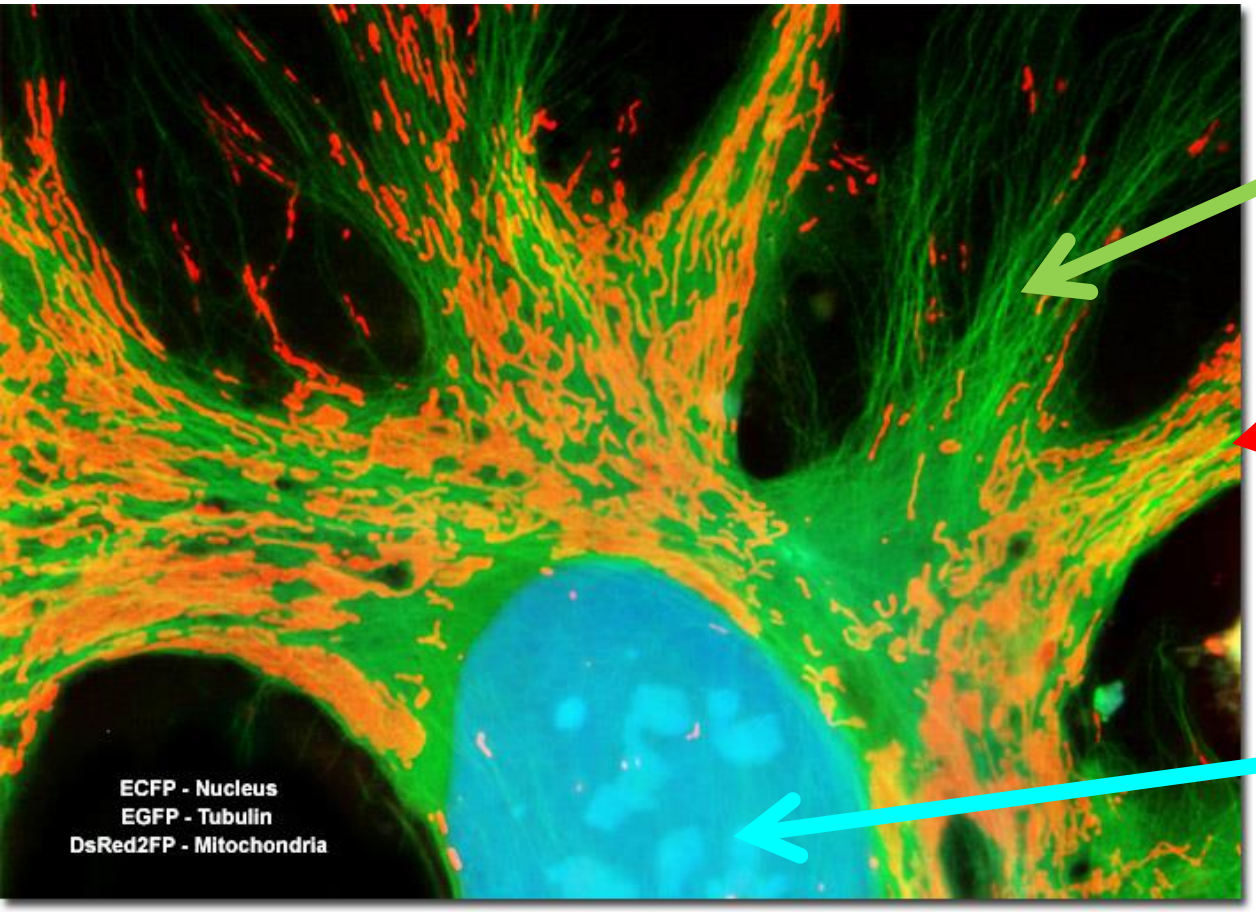
Fortschritte in der Imaging-Technologie

Biologie: Konfokale Laserscanmikroskope
und andere Fortschritte in der Lichtmikroskopie



Das konfokale Meßprinzip. Erst 30 Jahre nach Erfindung des Verfahrens begann es sich durchzusetzen.

Astronomie: CCD-Kameras



Tubulin (Cytoskelettprotein) — GFP

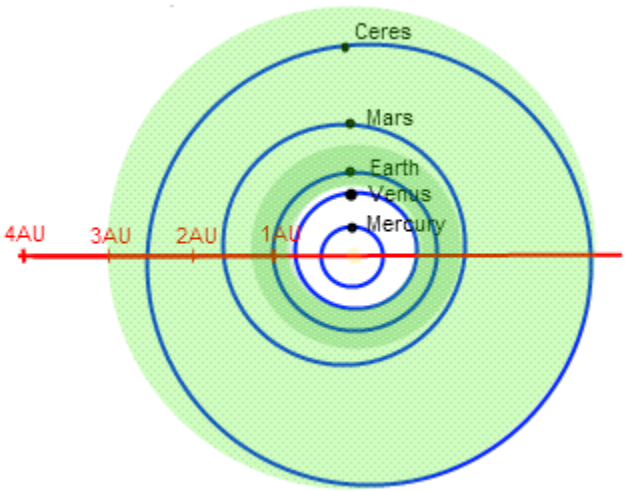
Mitochondrien-Protein — DS_RED

Kernprotein — CFP

http://www.microscopyu.com/articles/livecellimaging/fpintrofigure1blarge.html

Die Perspektive der Biologie

Anpassungen von Organismen an extreme Lebensbedingungen



Habitable Zone
(Wikipedia)

zu trocken

Die Perspektive der Biologie

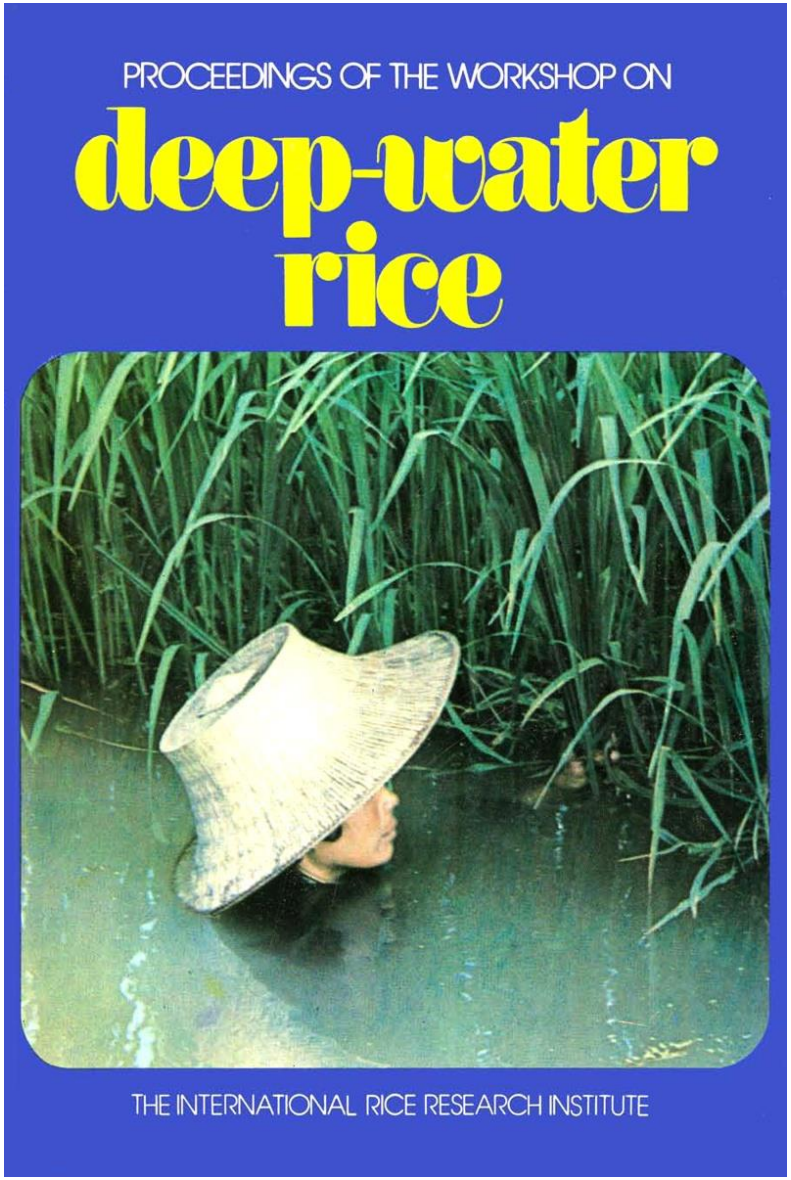
Anpassungen von Organismen an extreme Lebensbedingungen

Lithops julli

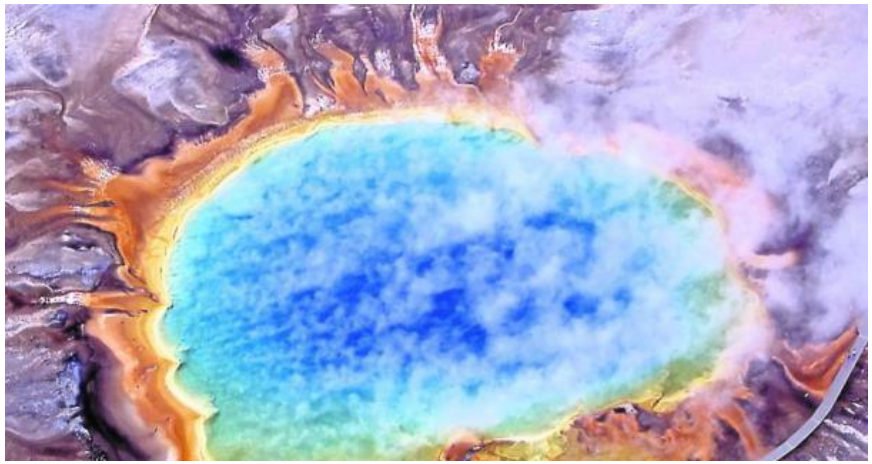
Selaginella lepidophylla, eine „resurrection plant“

Die Perspektive der Biologie

Anpassungen von Organismen an extreme Lebensbedingungen



Andere extremophile Organismen



Bakterien

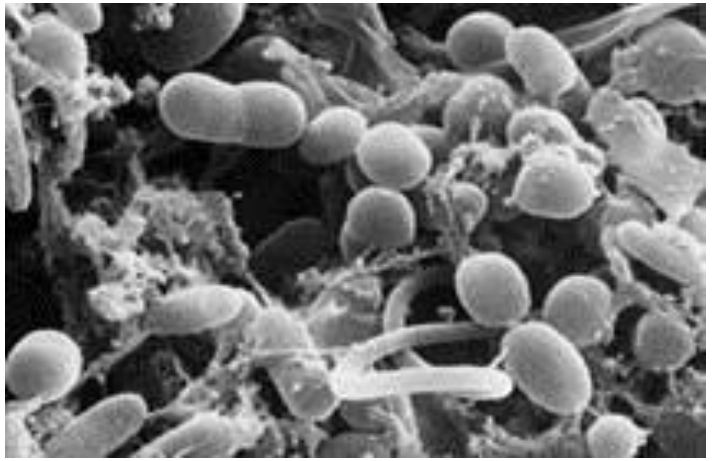
Tiere

Pflanzen

Die Perspektive der Biologie

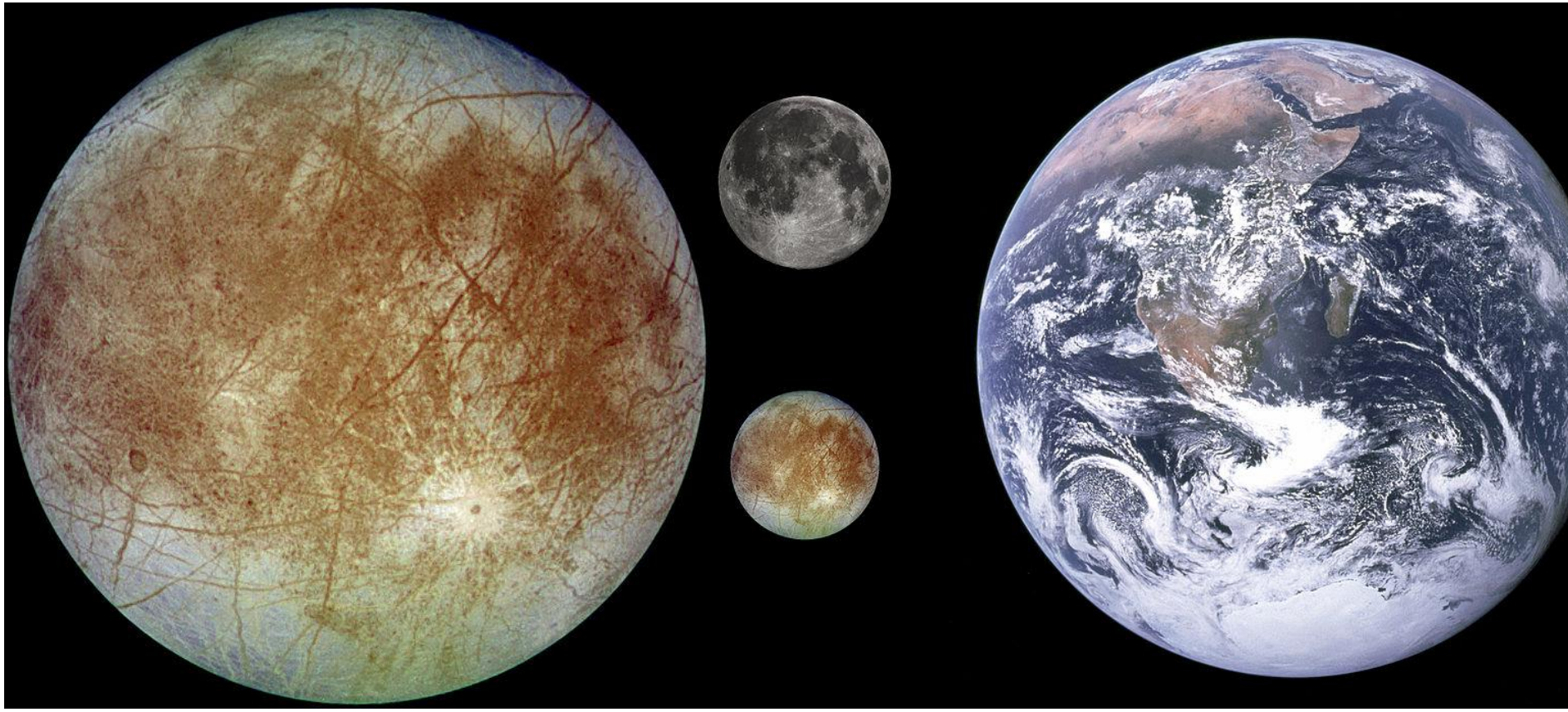
Anpassungen von Organismen an extreme Lebensbedingungen

Vom Sonnenlicht unabhängige Ökosysteme in der Tiefsee (Schwarze Raucher)

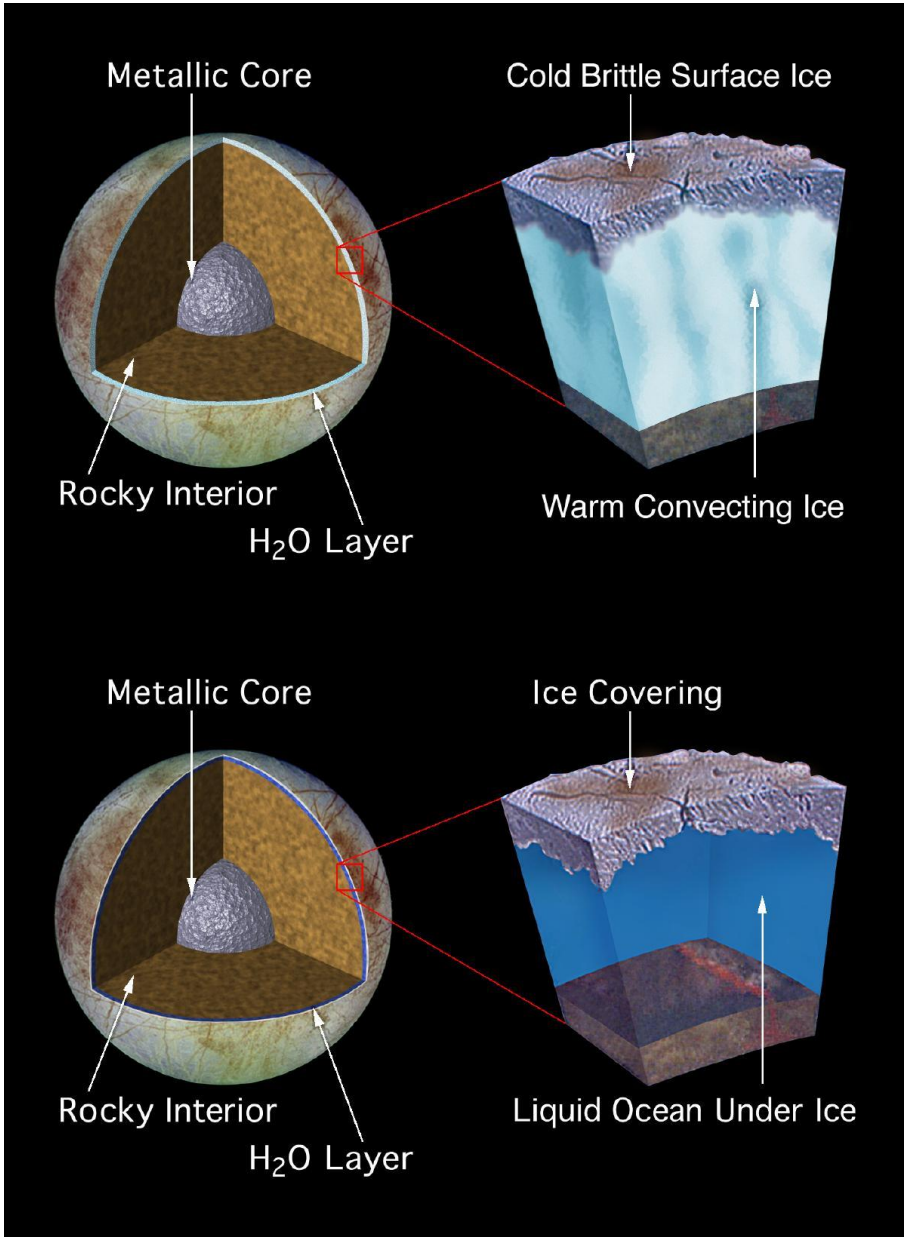


https://php.radford.edu/~swoodwar/biomes/?page_id=1027

Andere Kandidaten
Leben auf Europa oder Enceladus ?



Modelle für den Aufbau von Europa



Themen der Vorlesung Astrobiologie

Was ist Leben ?

Entstehung des Universums und der chemischen Elemente

Entstehung der Sterne

Entstehung der Planeten / der Erde

Entstehung des Lebens

Anpassung an extreme Standorte / extremophile Bakterien

Energiestoffwechsel / Autotrophie / Photosynthese

Organische Moleküle im Universum und im Sonnensystem

Erforschung des Sonnensystems mit Raumsonden (Mars/Kometen/Monde)

Biomarker