

*„Ach wie gut, dass niemand weiß,
wie ich meine Schalen schweiß!“*

Diatomeen-Morphogenese – Was man weiß und was nicht

Horst Fries, Tübinger Mikroskopischer Stammtisch, 10. September 2023



Diatomeen Morphogenese



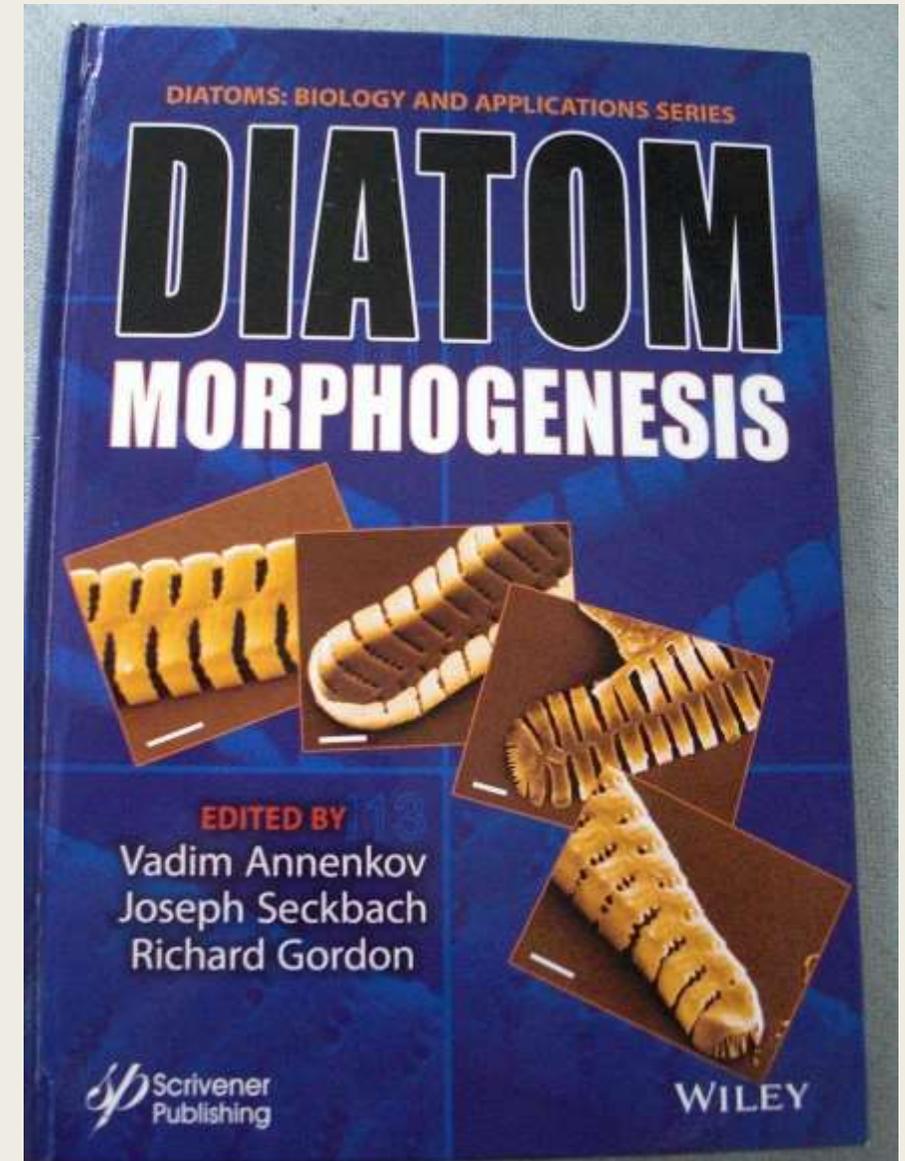


Diatomeen Morphogenese

Grundlage: DIATOM MORPHOGENESIS

Das Buch fasst die neuesten Erkenntnisse und Theorien zusammen.

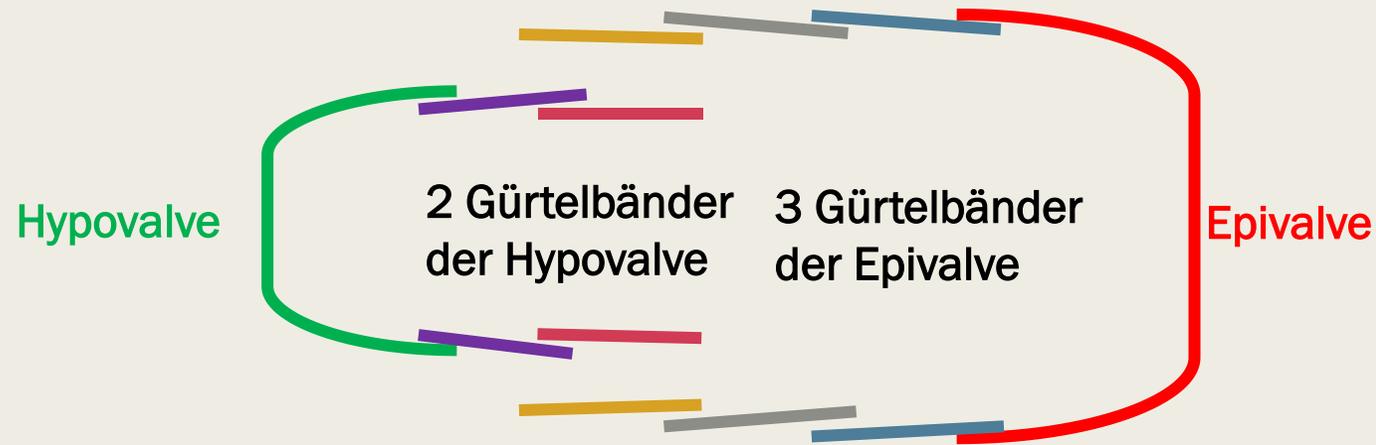
Es wird deutlich – und in mehreren Kapiteln wird dies explizit ausgesprochen – dass man noch weit weg ist von einer Erklärung, wie Diatomeen solche Gebilde aus Quarzglas aufzubauen.





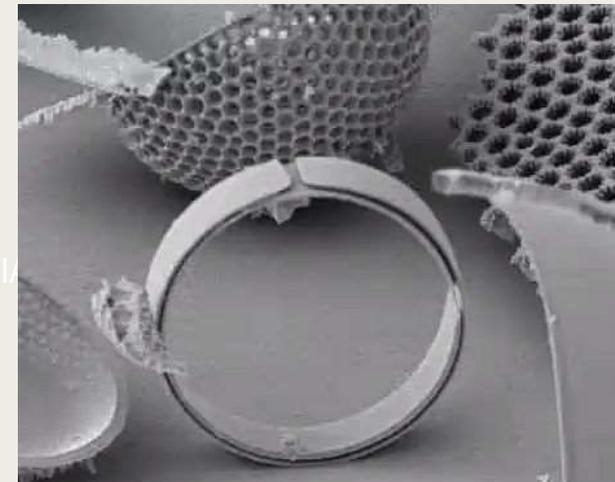
Diatomeen Morphogenese

Grundschema der Schalen, z. B. von *Diatoma sp.*



Hypotheka =
Hypo valve + deren Gürtelbänder

Epitheka =
Epi valve + deren Gürtelbänder

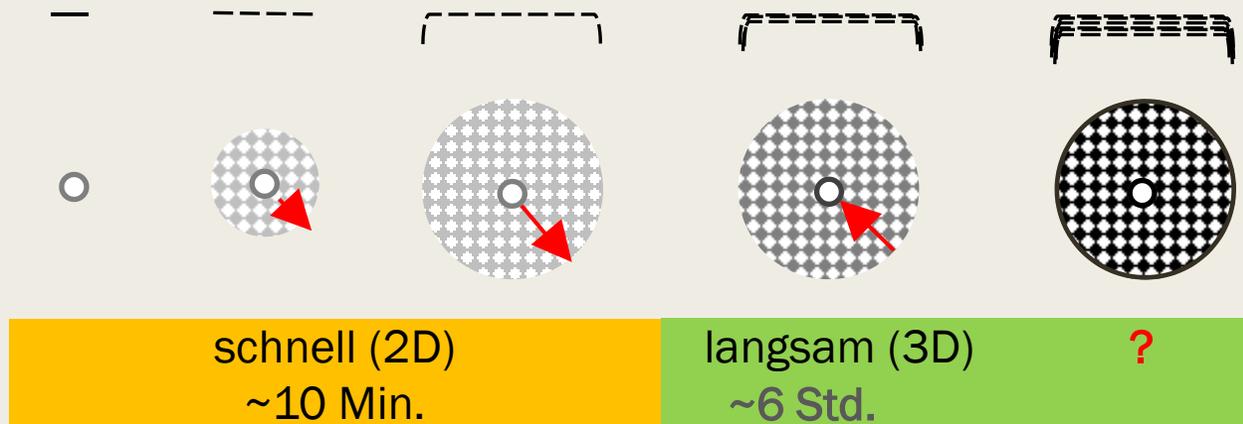




Diatomeen Morphogenese

„Wachstum“ der Valven

- Zentrische Diatomeen: Zuerst vom Zentrum ausgehend



- Pennate Diatomeen: Zuerst von der Raphe ausgehend

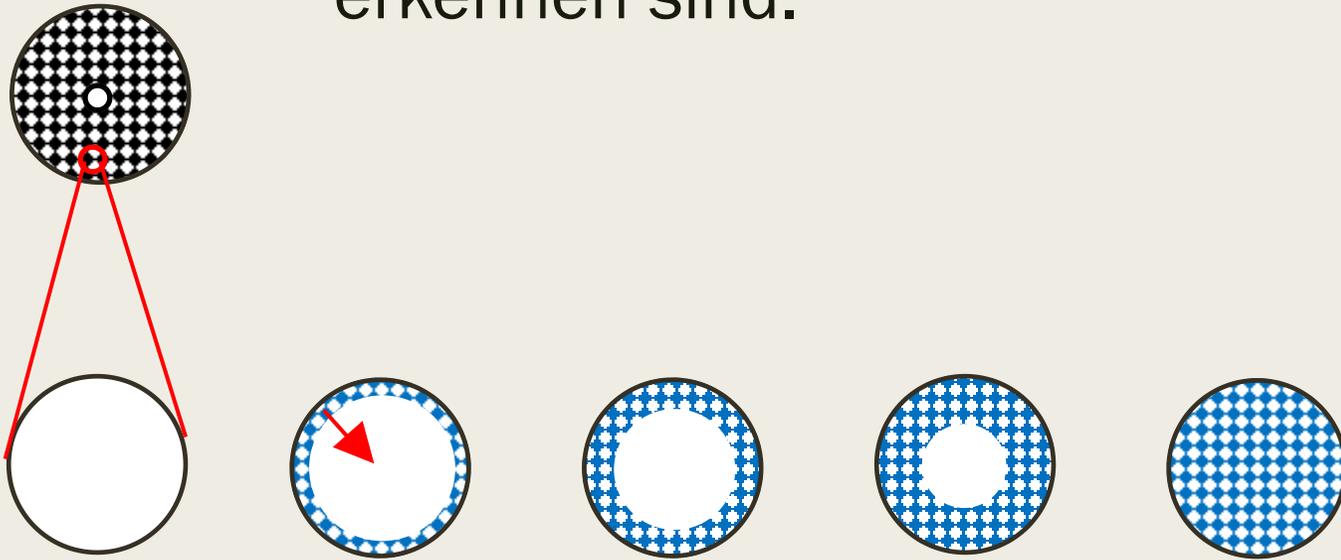
┃ ... analog wie oben geht es in die Breite



Diatomeen Morphogenese

„Wachstum“ der Valven

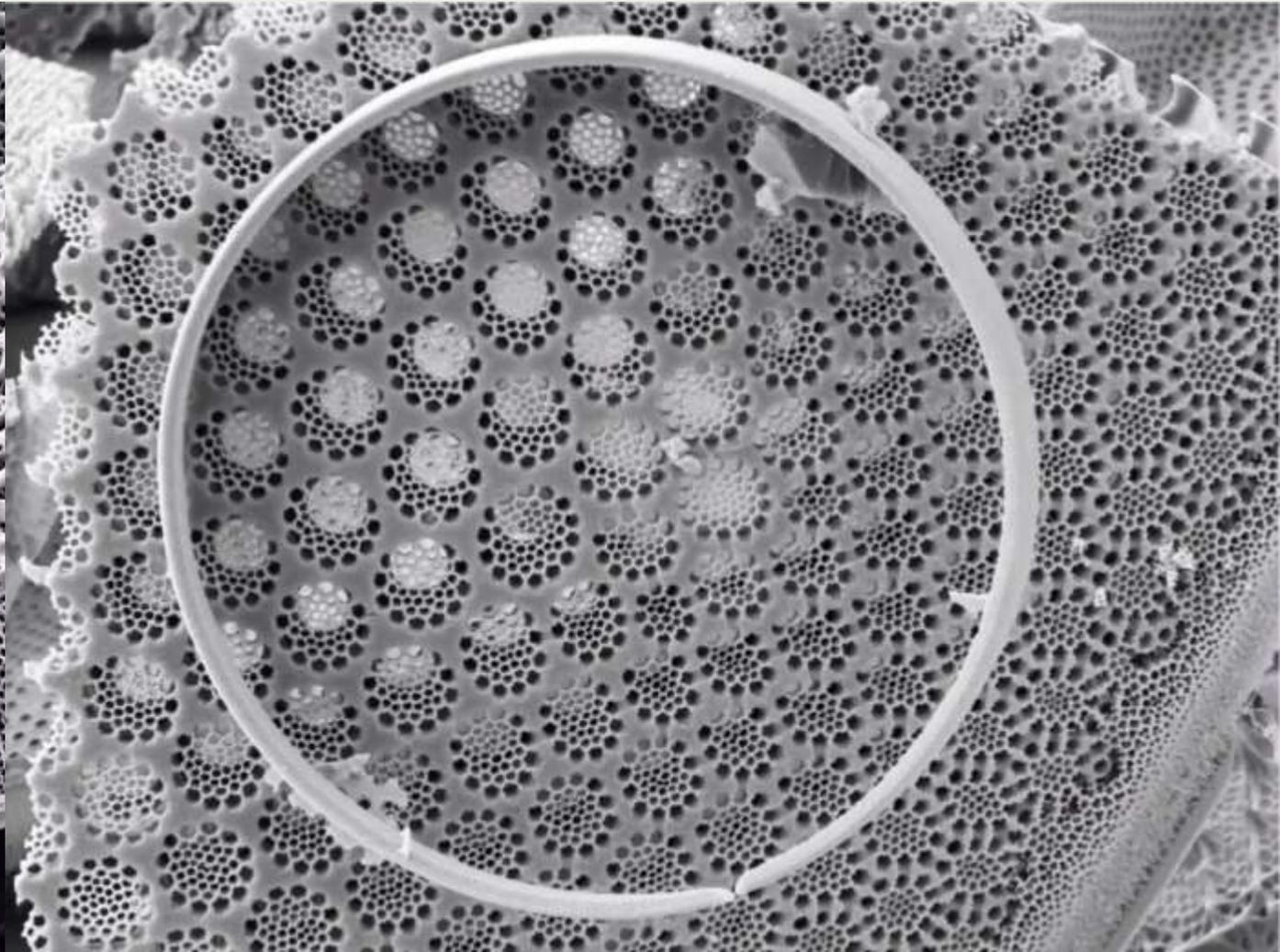
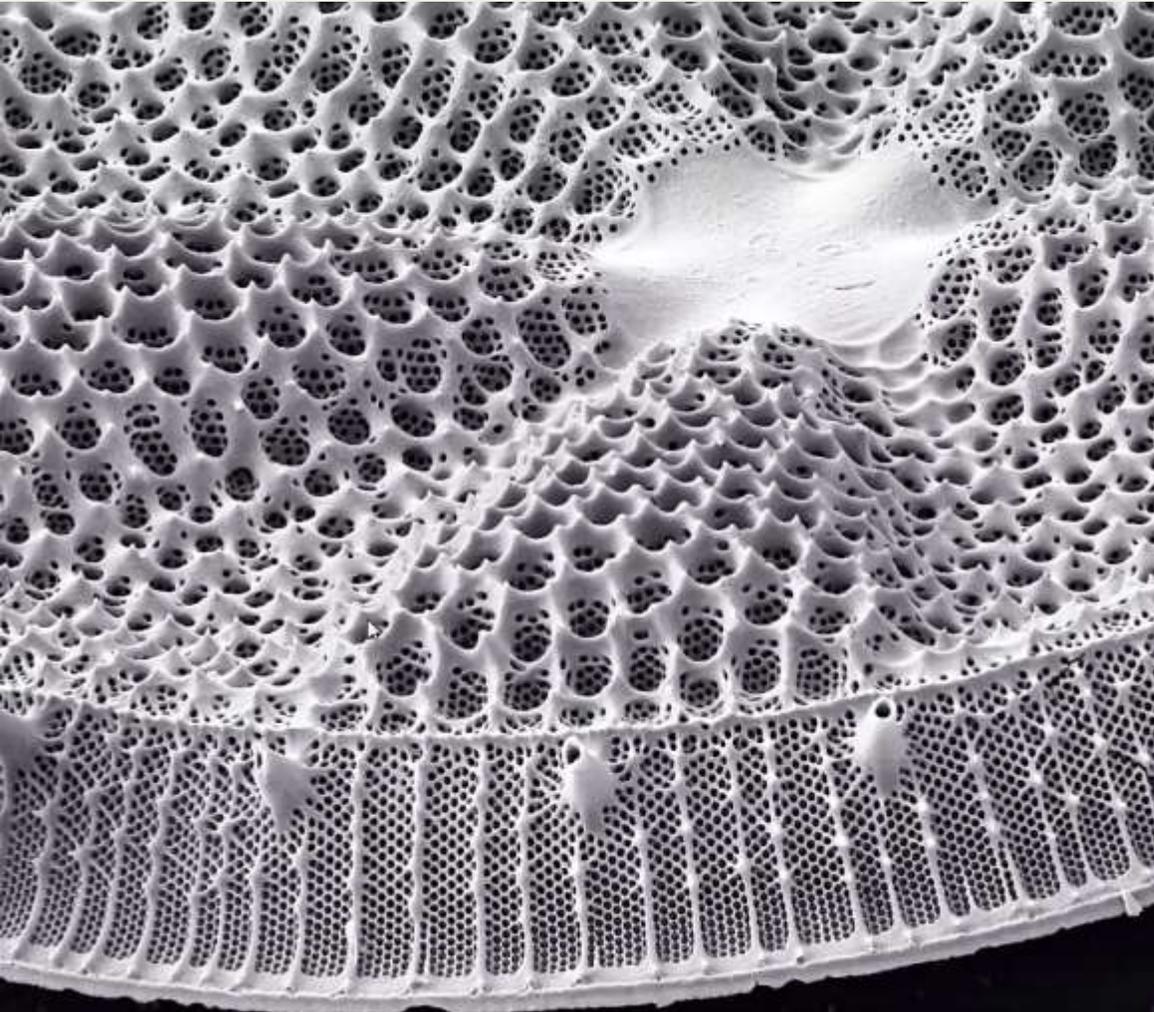
- Anschließend verschließen sich die Poren (Areola) mit noch feineren sog. Mesoporen, die im Lichtmikroskop meist nicht mehr zu erkennen sind.





Diatomeen Morphogenese

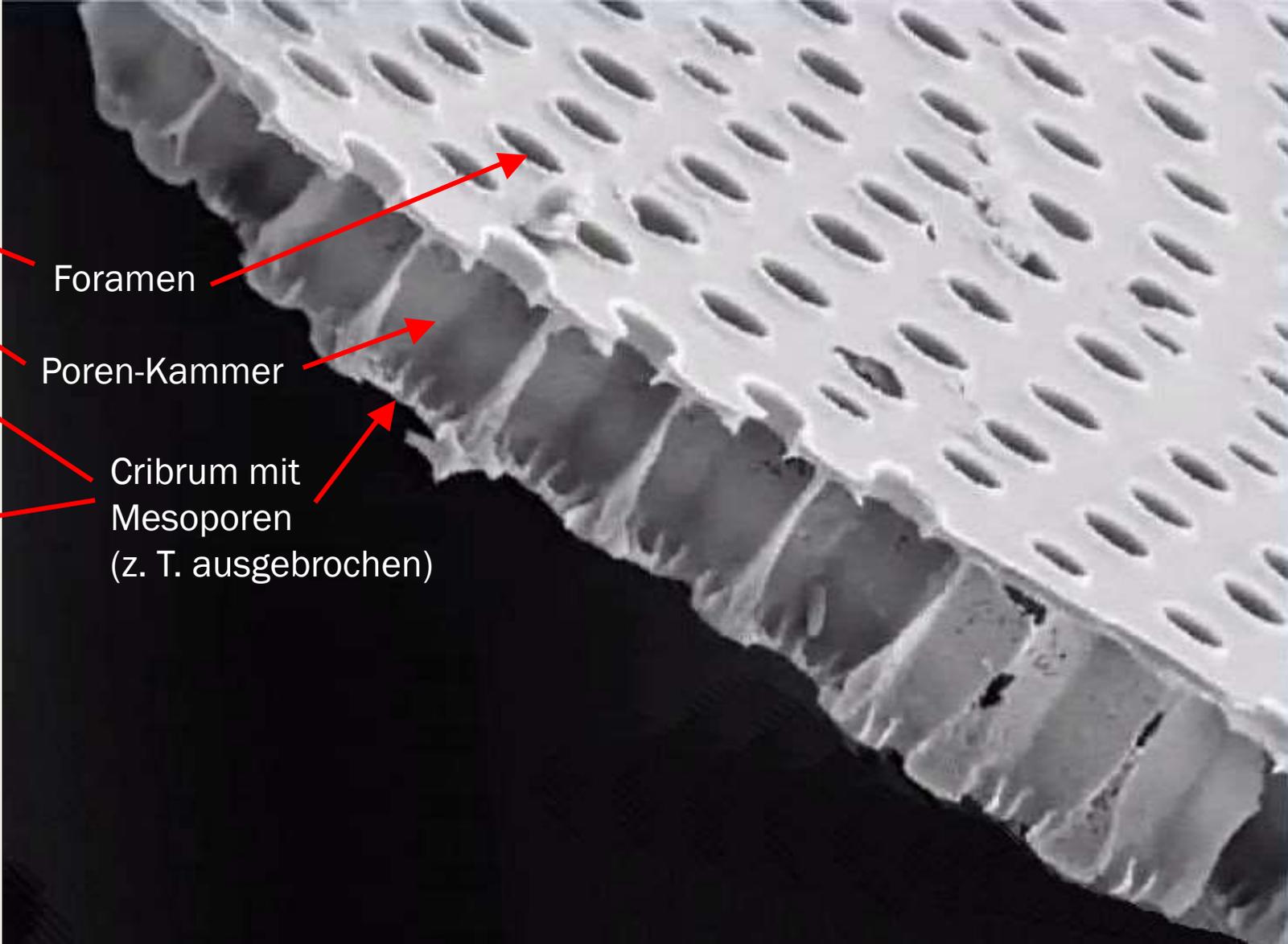
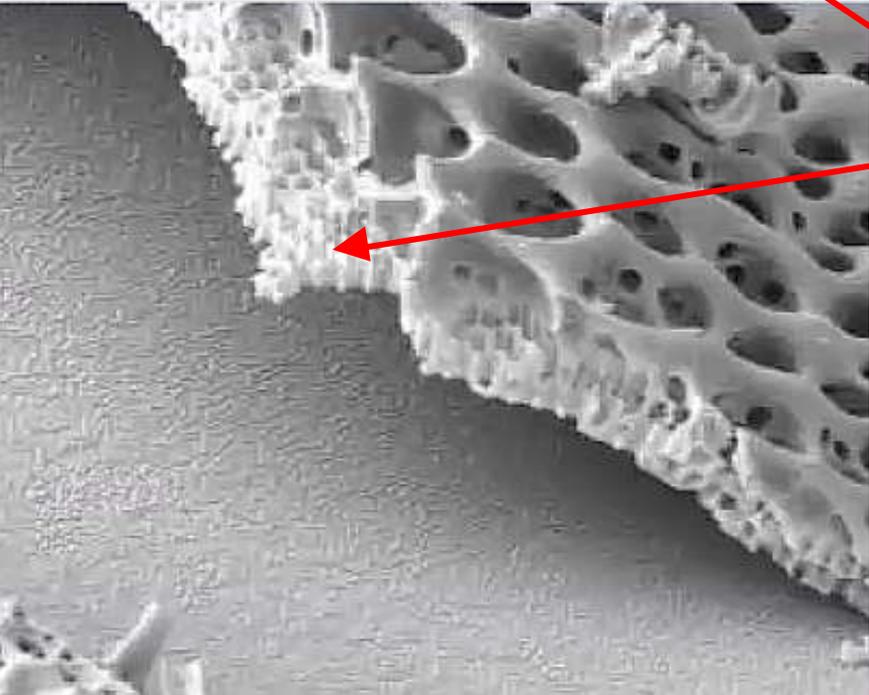
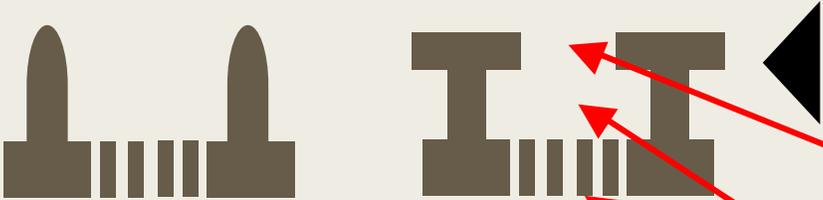
Makroporen, Mesoporen





Diatomeen Morphogenese

Porenstrukturen



Foramen

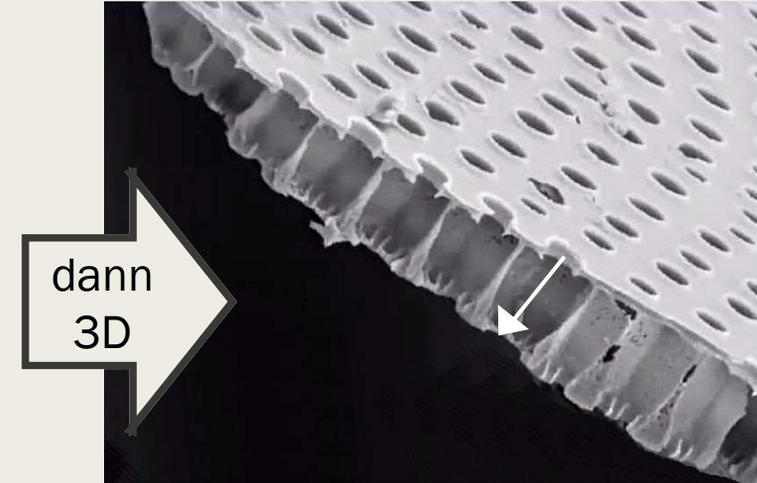
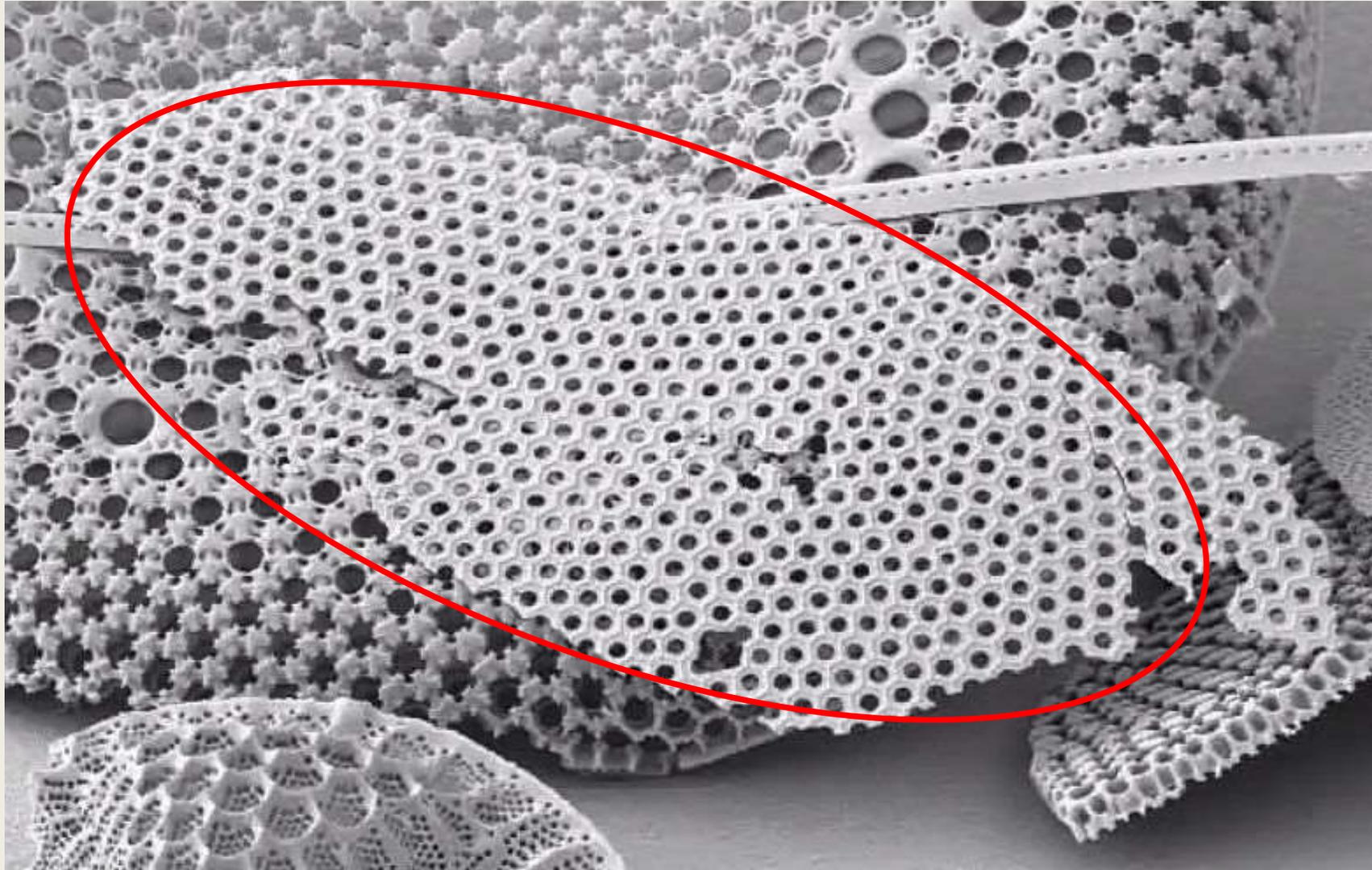
Poren-Kammer

Cribrum mit
Mesoporen
(z. T. ausgebrochen)



Diatomeen Morphogenese

Zuerst gebildeter 2D-Layer ("Grundplatte")?





Diatomeen Morphogenese

Silizium-Bausteine

Diatomeenschalen bestehen aus relativ reinem Quarz-Glas.

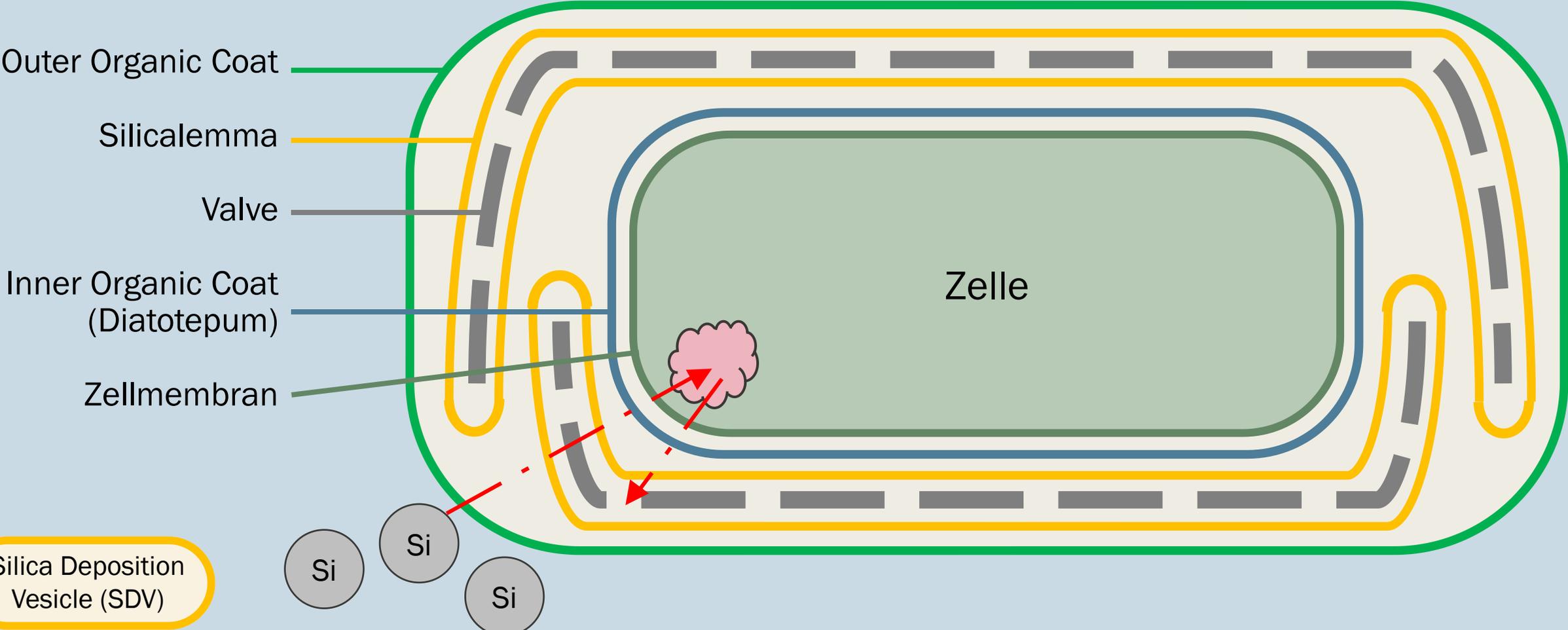
Man findet filamentartige Bausteine, ebenso Transport-Proteine (SIT), jedoch ist der Mechanismus noch weitgehend unbekannt, wie die Schalen so artspezifisch aufgebaut werden.

Das Zusammenfügen (Sintern) solcher Bausteine erfordert theoretisch (und im Labor) hohe Temperaturen und Drücke, die es aber in der Diatomee nicht gibt!



Diatomeen Morphogenese

Membranen

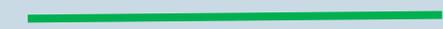




Diatomeen Morphogenese

Zellteilung

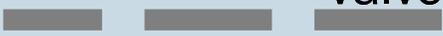
Outer Organic Coat



Silicalemma



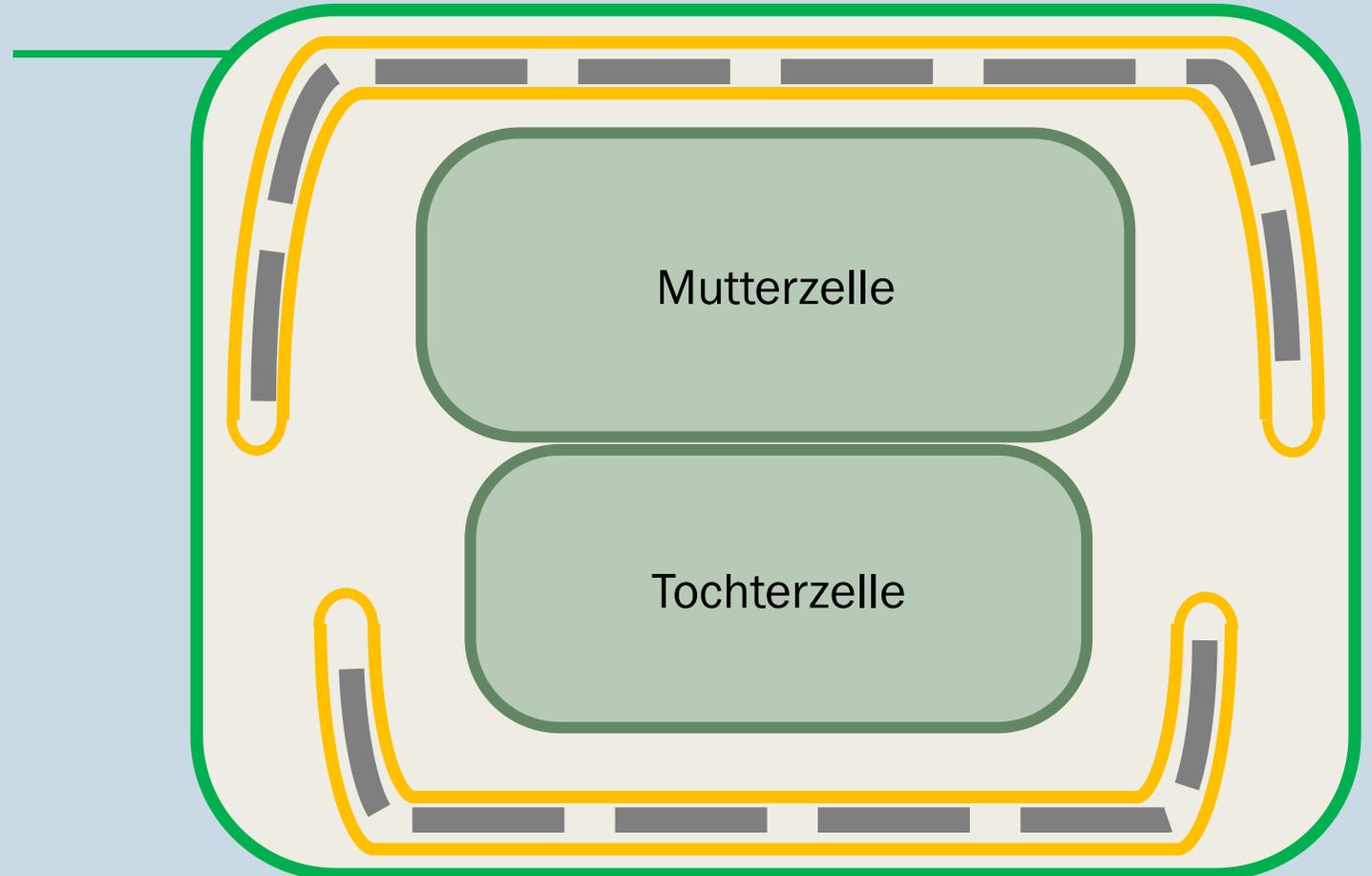
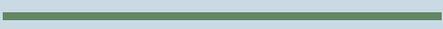
Valve



Inner Organic Coat
(Diatotepum)



Zellmembran





Diatomeen Morphogenese

Zellteilung

Outer Organic Coat



Silicalemma



Valve



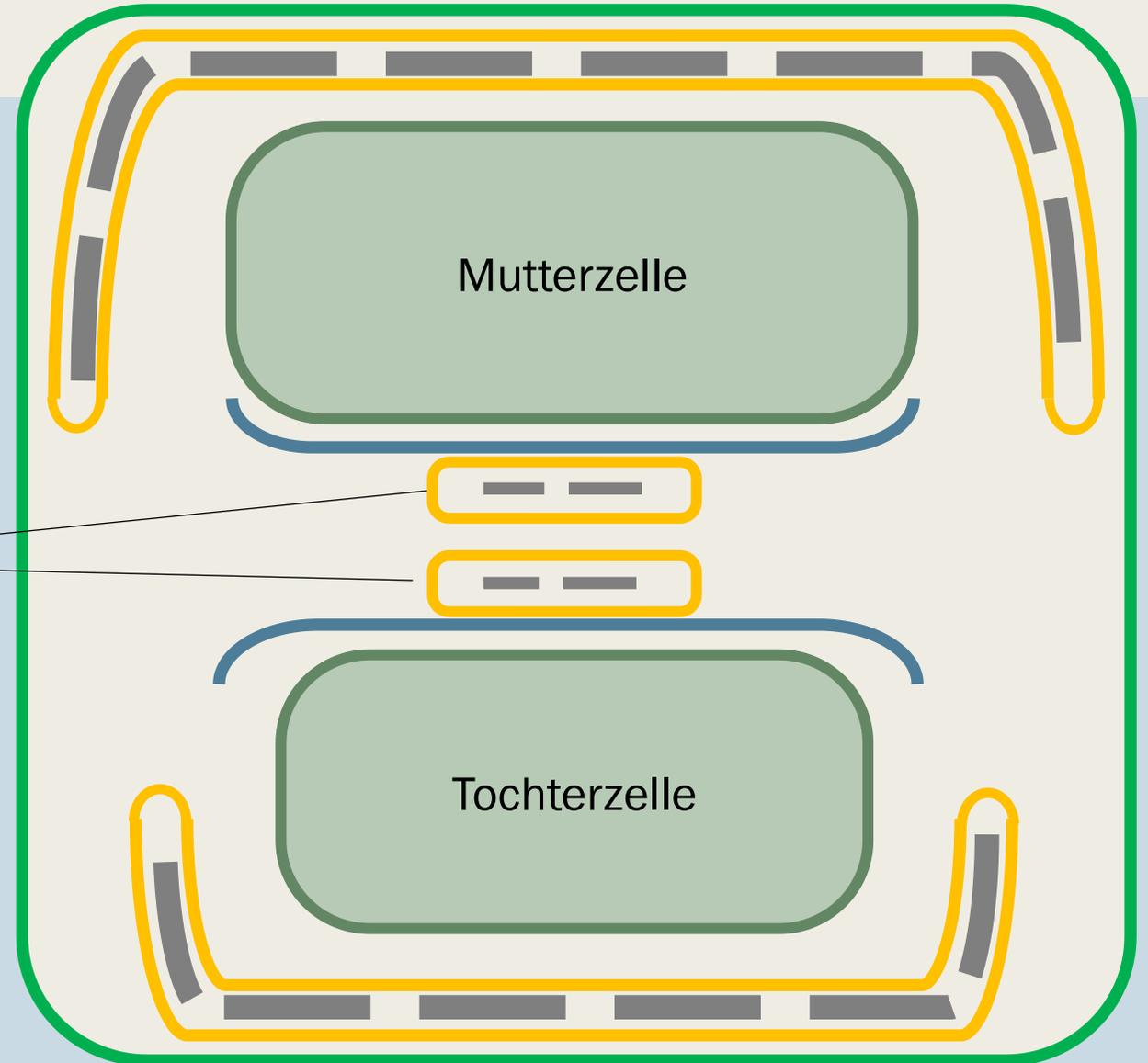
Inner Organic Coat
(Diatotepum)



Zellmembran



neu





Diatomeen Morphogenese

Zellteilung

Outer Organic Coat



Silicalemma



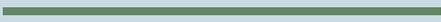
Valve



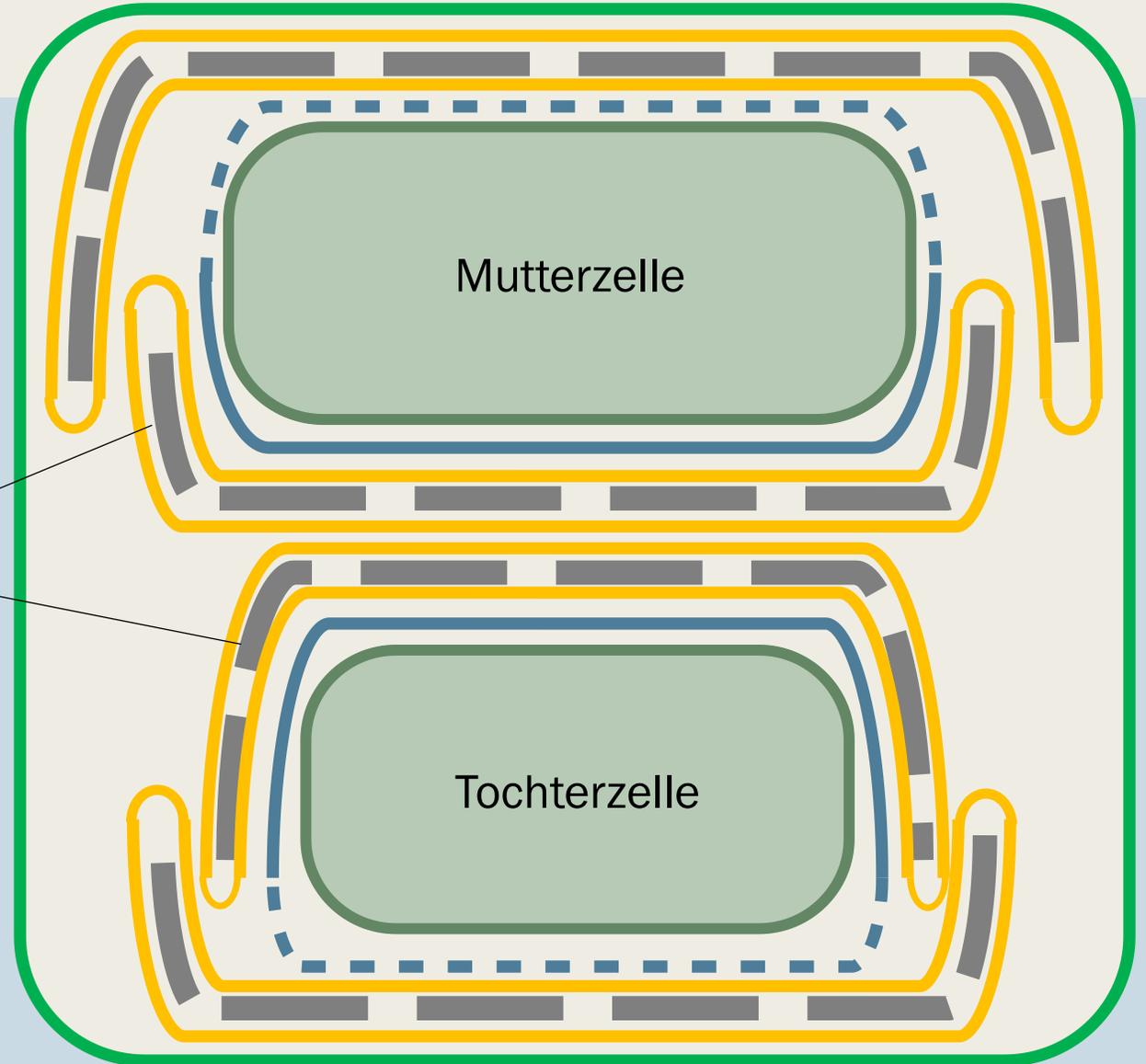
Inner Organic Coat
(Diatotepum)



Zellmembran



neu



Mutterzelle

Tochterzelle



Diatomeen Morphogenese

Zellteilung

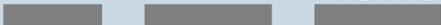
Outer Organic Coat



Silicalemma



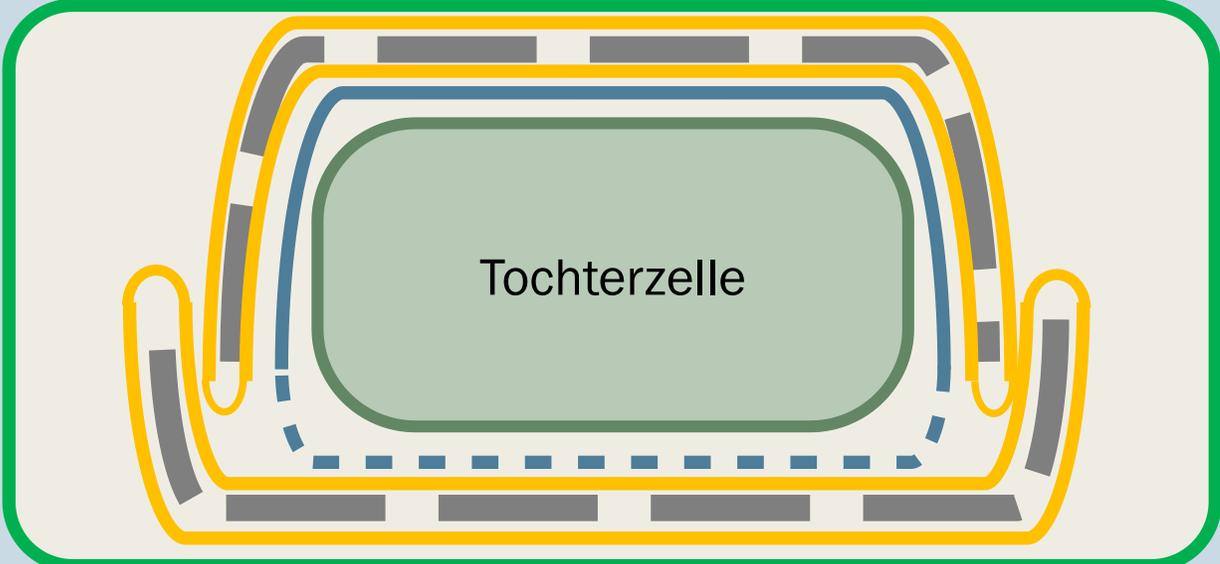
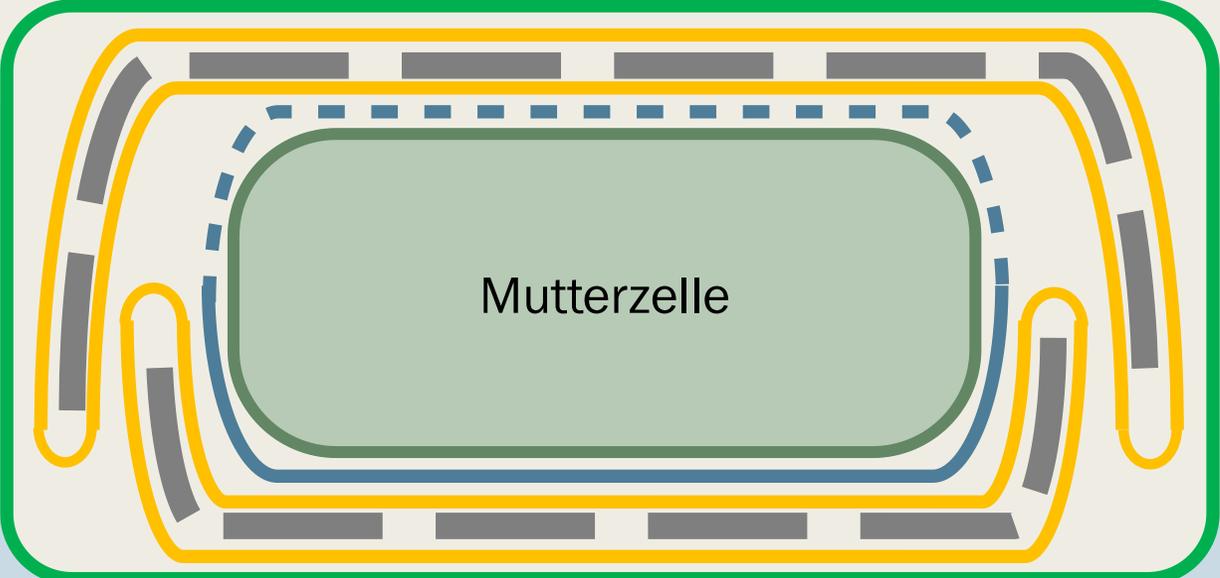
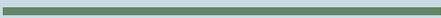
Valve



Inner Organic Coat
(Diatotepum)



Zellmembran





Diatomeen Morphogenese

Evolution der Diatomeen

Interessante These:

Die Meere der Ur-Diatomeen hatten eine viel höhere Si-Konzentration als heute.

Zellen mussten das durch Diffusion aufgenommene überschüssige Si wieder loswerden und lagerten es an der Zellaußenseite ab (ob innerhalb oder außerhalb der Zellmembran sei dahingestellt).

Ein „Zusammenbacken“ der Si-Partikel ergab eine vorteilhafte Schutzhülle.

Als die Si-Konzentration geringer wurde, war es notwendig, Si aktiv in der Zelle anzuhäufen, um Schalen weiterhin aufbauen zu können.