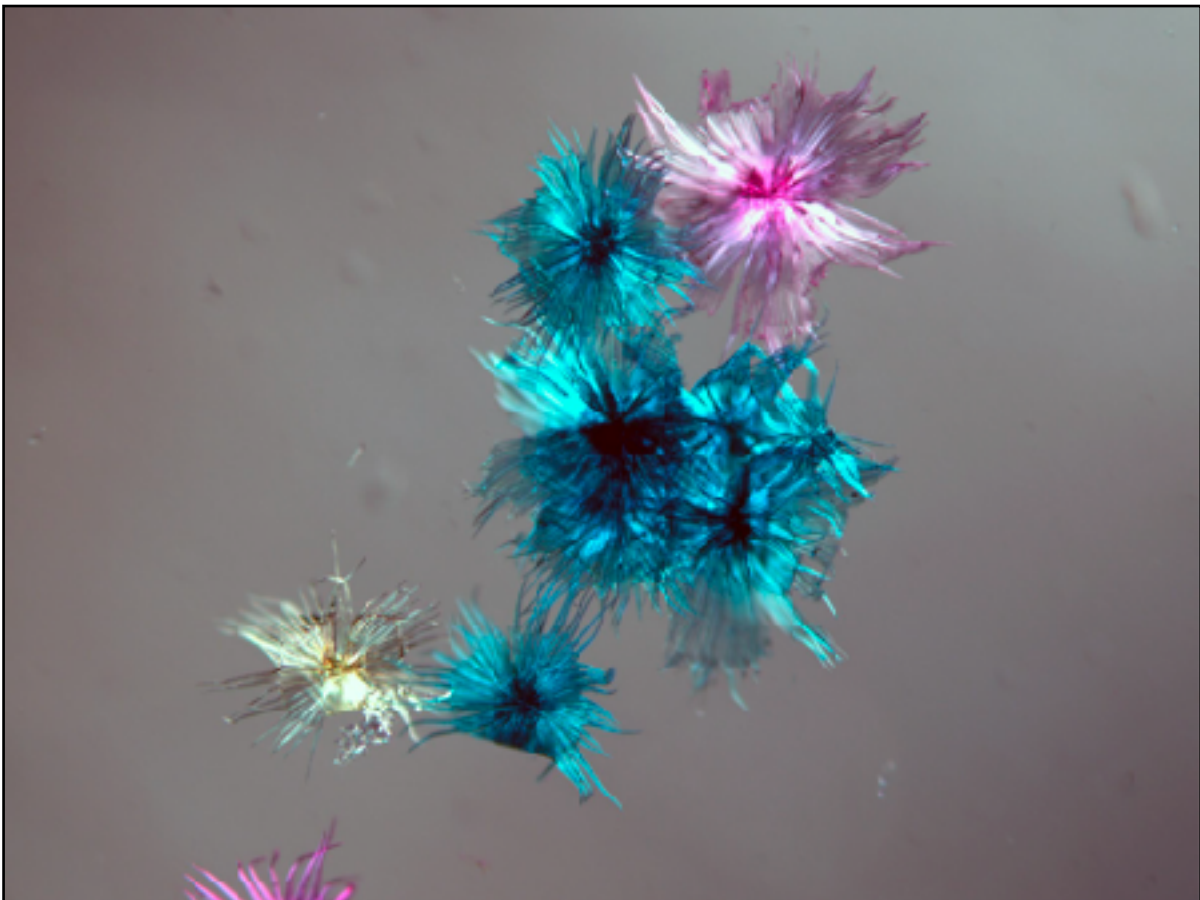


# Veranstaltungen der Mikrogruppe im Jahr 2025

## Januar: Dr. Jürgen Ibs, Beleuchtungsverfahren

Besprochen wurden Hellfeld, Dunkelfeld, Schiefe Beleuchtung, Rheinbergbeleuchtung, Polarisation, Phasenkontrast, Differentieller Interferenzkontrast sowie Fluoreszenz. Für Hellfeld, Dunkelfeld, Rheinberg, Phasenkontrast und Polarisation wurden die Strahlengänge erklärt und für alle Verfahren Beispielfotos gezeigt. Anschließend konnten Rheinbergfilter selbst gestaltet, Polarisationsfolien ausprobiert und Einlagen für Dunkelfeldkondensoren selbst erstellt bzw. ausprobiert werden.

Foto ( Pflanzenhaar im polarisiertem Licht): Jürgen Ibs



## Februar: Mikroskopie in der Fledermauspflge

Georg Wawczyniak führte in den Aufbau und die Bedienung eines Mikroskopes ein, weil zu diesem Thema zehn Frauen und zwei Männer aus der Gruppe „Fledermaushilfe Hamburg“ zur Veranstaltung der Mikrogruppe gekommen waren, um zu lernen, wie man mit Hilfe eines Mikroskopes Parasiteneier im Kot identifizieren kann.

Anschließend stellte Susanne Lenhard von der Fledermaushilfe Hamburg, die gleichzeitig Mitglied der Mikrogruppe ist, vor, warum die Untersuchung von Kot, Urin und Haaren in der Fledermauspflge von Bedeutung ist und wie dabei hygienisch vorgegangen wird.

Im Praxisteil wurden Kot- und Haarproben von den Teilnehmern direkt untersucht und dabei verdeutlicht, welches Mikroskop sich für die Untersuchungen eignet und wie man Fotos erstellt.

Foto: Anbringen einer Handyhalterung an ein Okular eines Mikroskopes

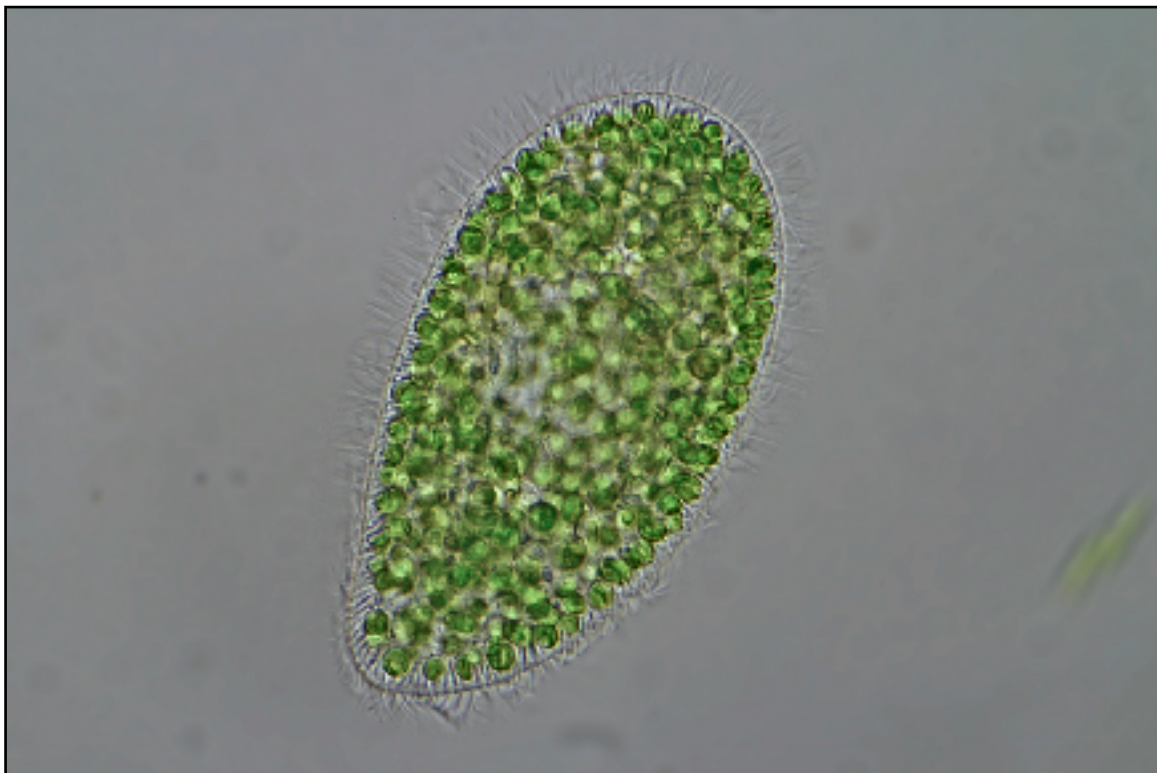


### **März 2025: Klaus Spiekermann, Experimente mit Pantoffeltierchen**

Im Vortrag ging es zunächst prinzipiell um die Unterscheidung von Mehrzellern und Einzellern hinsichtlich Nahrung, Vermehrung, Bewegung und Organisation des Organismus. Dies wurde an Beispielen zum Aufbau von Paramecien und ihrem Antrieb, durch Cilien verdeutlicht. Es folgten Hinweise zu Zuchtexperimenten. Erläutert wurde das Prinzip der Osmose und der Galvanotaxis.

Nicht nur im Vortrag sondern auch in den praktischen Übungen ging es um die Zellkernfärbung, Färbung der äußeren Membran, der Darstellung der Nahrungsvakuolen mit Karminrot und Kongorot und sowie der Versilberung der Präparate.

*Paramecium caudatum* , Foto Klaus Spiekermann



*Paramecium bursaria*, Foto: Klaus Spiekermann

### **Exkursion vom 28.3. bis 4.4. 2025 nach Helgoland**

Zusammen mit der Mikroskopischen Gesellschaft Berlin organisierten Dr. Jürgen Ibs und seine Frau eine einwöchige Exkursion nach Helgoland, wo wir ein Labor des Alfred-Wegner-Institutes nutzen durften, täglich frische Planktonproben erhielten und in deren Gästehaus übernachten konnten. Neben der Möglichkeit zu mikroskopieren konnten wir lernen wie man Algen für ein Herbarium vorbereitet und trocknet.



1. Foto: Diatomee Sundstroemia setigera, Phasenkontrastaufnahme,
  2. Foto: getrocknete und gepresste Rotalge:
- Fotos: Gerhard Martin



## April 2025: Bob Lammert, Lackabdrücke von Stomata (Spaltöffnungen)

Bob Lammert stellte vor, wie man Stomata sichtbar machen kann.

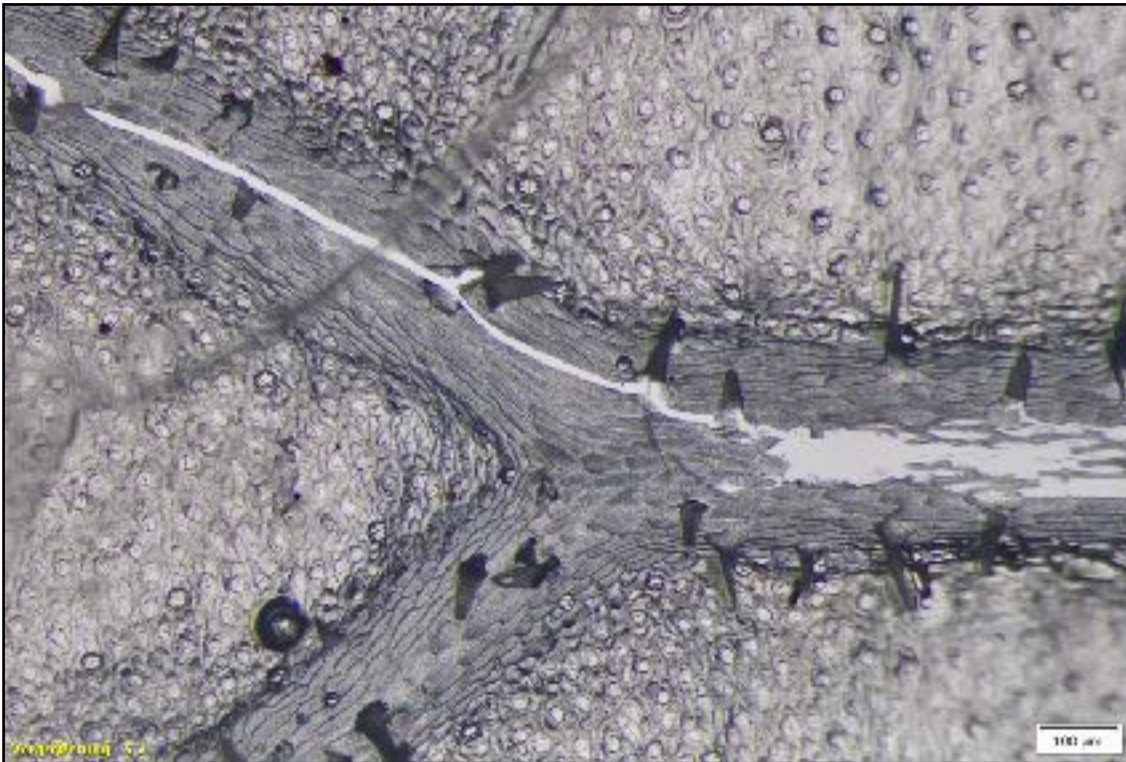
Es gibt viele Pflanzen, z.B. Gräser, die sowohl an der Unterseite wie auch an der Oberseite Spaltöffnungen haben. Seerosen haben sie hingegen nur an der Oberseite. Die Öffnung dieser Stomata erfolgt durch den Wasserdruck, so dass der Wasserdampf entweichen kann.

Als Material wurde transparenter UV-Nagellack verwendet, der mit einer UV-Taschenlampe zu Erhärten gebracht wurde. Dazu wurde ein Tropfen Nagellack auf ein Blatt aufgelegt, ein Deckglas aufgebracht und mit der UV Lampe der Lack gehärtet. Danach wurde das Deckglas, oben liegend vorsichtig vom unten liegenden Blatt gelöst und auf einen Objektträger aufgelegt. Anschließend wurde das Deckglas mit schmalen Tesafilmstreifen an allen vier Seiten auf dem Objektträger befestigt.

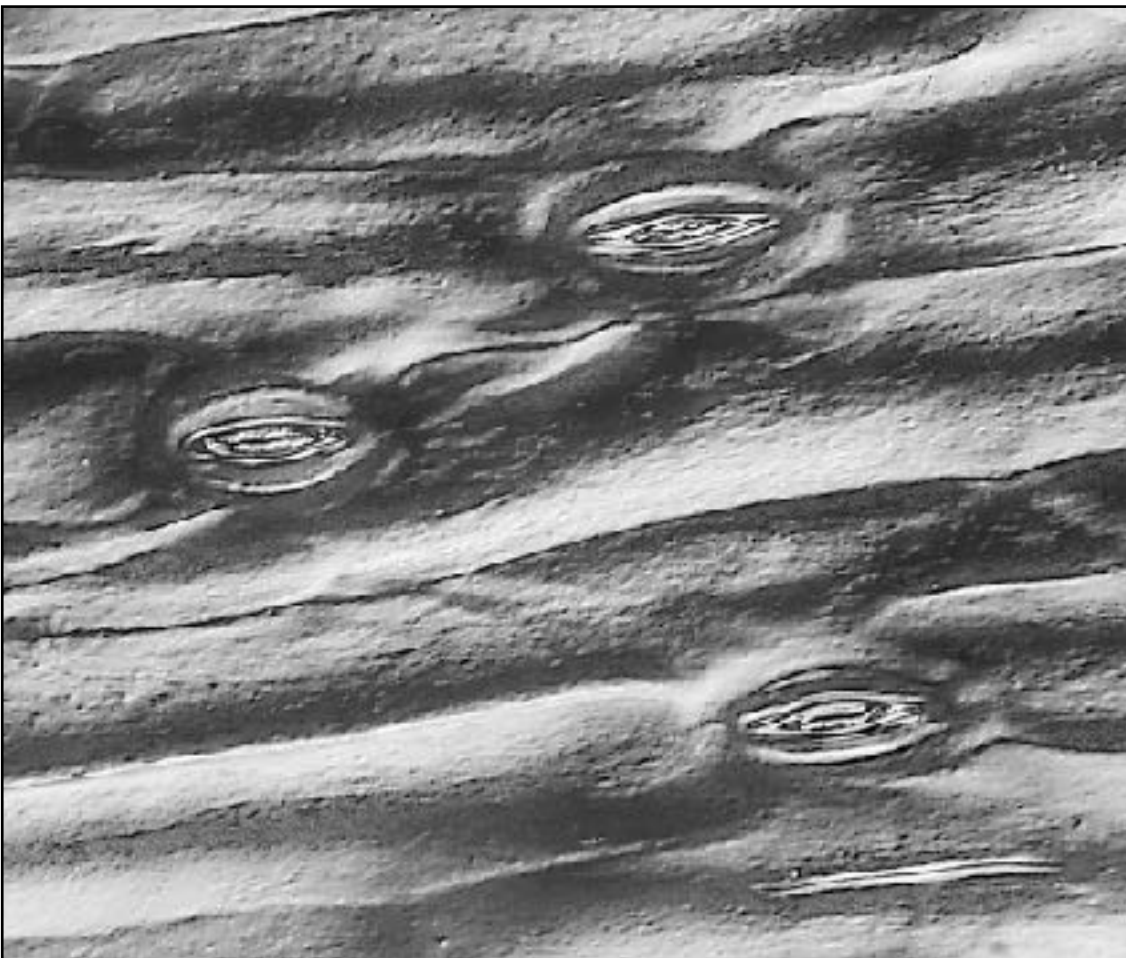
Das Auflegen des Deckglases auf den Tropfen Nagellack auf dem Blatt  
Foto: Bob Lammert



Die vielen kleinen runden Kreise sind die Stomata, Foto: 50-fache Vergrößerung  
Foto: Gerhard Martin



Große Vergrößerung der Spaltöffnungen, mit DIK fotografiert, 70 Fotos gestackt  
Foto: Bob Lammert



## Mai 2025 : Dr. Erich Lühje, Sonnenseite und Schattenreich eines Insektenhotels

Im Mai ging es um das Nachleben (nicht Nachtleben!) eines Insektenhotels, also um den Blick in ein Totenreich. Dr. Erich Lühje präsentierte ein vor langer Zeit errichtetes Insektenhotel aus Schilf- und Bambusstengeln, das schon seit einiger Zeit nicht oder nur noch wenig besiedelt wurde. In seinem Vortrag stellte er die Ergebnisse vor. Anschließend konnten die Teilnehmer selbst unter dem Stereomikroskop betrachten, was sich in den Schilf- und Bambusstengeln an toten Insekten befand.

Der häufigste Vertreter war die mit starken Oberkiefern bewehrte Löcherbiene, *Heriades truncorum*, die nur Korbblütler wie Löwenzahn und Wegerich befliegt und in den Stengeln mit ihren starken Zangen Brutzellen aus Harz angebracht sowie einen Vorrat an gezackten Löwenzahnpollen angelegt hatte.

Stark vertreten war auch die Töpfer-Grabwespe, die Spinnen als Nahrung für ihre Larven sammelte, deren Reste man man unter dem Mikroskop betrachten konnte. Charakteristisch war, dass sie die Zwischenwände und den Verschluss der Höhlen in den Stengeln und Hölzern aus Erdmaterial gebaut hat.

Der Parasit *Cacoxinus indagator*, ein Taufliegenverwandter legte seine Eier am Pollenvorrat der Köcherfliege ab. Typisch war sein spaghettiartiger Kot und seine ~~seine~~ Tönnchenpuppen.

Gefunden wurden auch Milben, die Reste verwerteten und eine frisch geschlüpfte aber tote Biene als Transportflugzeug benutzen, um zu einem neuen Nest zu gelangen.

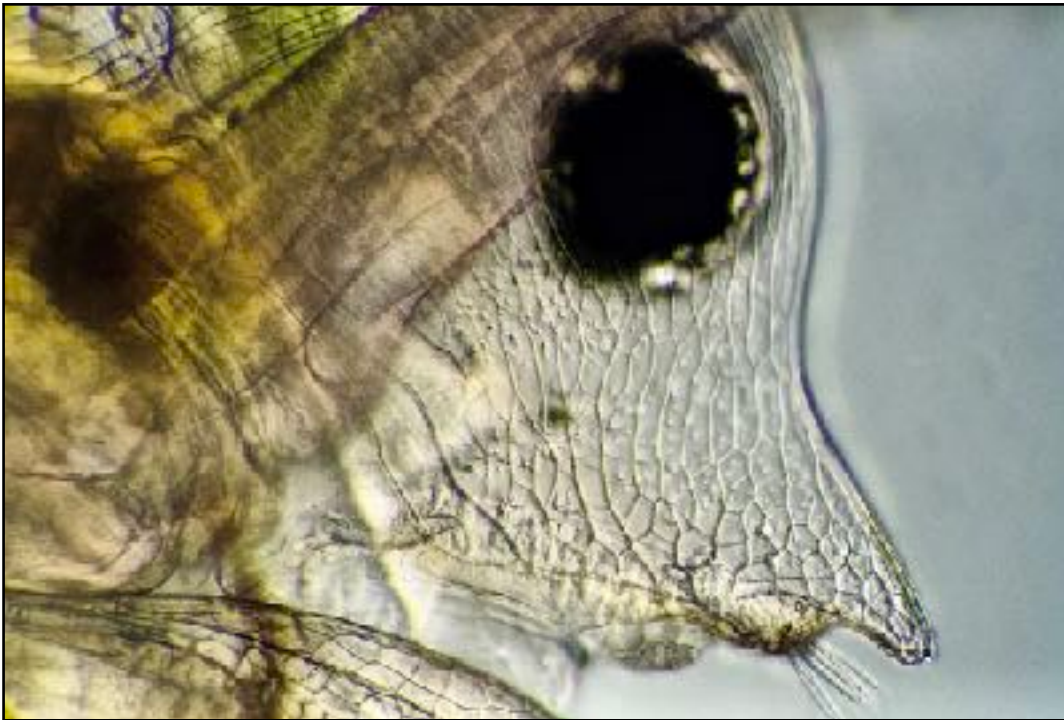
Weitere Bewohner waren der Diebskäfer, *Ptinus sexpunctatus* sowie Kokons der Löcherbiene und mumifizierte Überreste von Insekten sowie Schimmerpilze.

Fotos: Dr. Erich Lühje



**Juni 2025:** Im Juni waren wieder einmal **Planktonuntersuchungen** angesagt.

Entsprechend wurden mehrere Proben mitgebracht und untereinander ausgetauscht.



Kopf eines Wasserflohs, DIK, gestackt mit Helicon Focus, Methode C  
Foto: Gerhard Martin

**September 2025:**

### **„Im Oval Office“ der Gemeinen Wespe: Anatomie eines Nestes**

Im September 2025 brachte Dr. Erich Lüthje Teile eines sehr großen verlassenen Wespennestes mit, das er aufgeschnitten hatte, damit man sich eine Vorstellung vom inneren Aufbau machen konnte. Dabei ging er unter anderem der Frage nach, wie ein solches Nest errichtet wird. Mit immer größer werdendem Nest wird nicht nur Holzmaterial von außen, sondern auch von innen nach außen gebracht, also das Nest umgebaut. So entstehen verschiedene Etagen als zusätzliche Aufzuchträume für den Nachwuchs. Die Wespe verbringt sieben von den 11 Wochen ihres Lebens in vollkommener Dunkelheit in ihren „Kinderzimmern“.

Ausführungen über die Entwicklung der Larven und die Anatomie der ausgewachsenen Wespen und ihrer Lebensweise rundeten den Vortrag ab.

In der Einführung und im praktischen Teil konnte dann ein Einblick in einzelne Zellen genommen werden. Dabei konnten mumifizierte, zum Zeitpunkt des Verlassen des Nestes durch den Schwarm noch nicht geschlüpfte, Wespen untersucht werden.

Dr. Erich Lüthje verdeutlichte, wie mit den starken Mundwerkzeugen (Mandibeln) abgeraspelte Holzstücke verarbeitet und zu einem Gebäude zusammengesetzt werden.



Das Nest schützt sowohl vor Hitze und Kälte, dient aber auch der Belüftung und wird permanent an die sich verändernden Bedürfnisse des Wespenvolkes angepasst.



Fotos: Gerhard Martin



Foto des gesamten Nestes: Dr. Erich Lühje



Foto: Deutlich zu erkennen sind die beiden zangenförmigen Mandibeln, mit denen sowohl pflanzliches Material abgeraspelt wird, aber auch Nektar aufgenommen oder z.B. Mücken und Fliegen als Proteinquelle für den Nachwuchs gepackt und zerlegt werden.

Foto: Gerhard Martin

**Oktober 2025:**

## **Nordsee-Meiofauna - Kleine Welt mit großer Vielfalt**

Fanny Sieler, Doktorandin am Leibnitz-Institut zur Analyse des Biodiversitätswandels in Hamburg, führte uns in die Welt des Sandlückensystems des Nordseestrandes ein. Dazu hatte sie am Vortag „Schlick“ von drei verschiedenen Stellen des Strandes in Büsum besorgt und kühl gelagert. Im vorangestellten Vortrag ging sie auf die Bedeutung der Lebewesen der Meiofauna im Rahmen der Nahrungskette und auf andere Ökosystemdienstleistungen dieser mikroskopisch kleinen Tiere ein. Sie erklärte die Methoden und wies auf Probleme hin, die bei der Probensammlung selbst und der anschließenden Datenauswertung entstehen können. Dazu wies sie beispielsweise auf Schwierigkeiten bei der Vergleichbarkeit verschiedener Ergebnisse hin, die sich trotz örtlicher und zeitlicher Nähe von Orten der Probenahme ergeben können. Außerdem gab sie uns am Beispiel der Ruderfußkrebse (Copepoden) einen Einblick in unterschiedlichste Habitate und die damit zusammenhängende Diversität in Körperformen und Funktionen, die sich im Laufe der Evolution entwickelten. So entwickelten einige Taxa innerhalb der Copepoden einen parasitären Lebensstil, während andere sich wiederum räuberisch oder filtrierend ernähren.

Anschließend führte sie eine der Methoden zur Probenaufbereitung vor: Da sich die Tiere in der Probe sehr schnell bewegen und eine Sortierung oder sofortige Bestimmung daher nicht möglich ist, wurden sie mit  $MgCl$ -Lösung zeitlich betäubt. Dafür wurde mit Hilfe eines Refraktometers zur Messung der Salzkonzentration eine  $MgCl_2$ -Lösung mit dem gleichen Salzgehalt hergestellt, wie er in der Probe existierte. Anschließend wurden die Nordseeproben gesiebt und das Sieb ausgespült. Die Betäubung hatte dabei unterschiedlich starke Auswirkungen, da die Nematoden beispielsweise weiterhin sehr agil schienen, während die Copepoden, Muschelkrebse, Milben und Hakenrüssler sich durchaus weniger und langsamer bewegten. Die Versuche der Bestimmung der Lebewesen unter dem Binokular oder dem Mikroskop mit Hilfe der mitgebrachten Bestimmungsliteratur blieben bei der großen Anzahl unterschiedlichster biologischer Taxa allerdings sehr bescheiden, so dass wir froh waren, die Tiere den einzelnen Großgruppen zuordnen zu können.



Smartphonefotos ohne Halterung zweier unterschiedlicher Copepodenarten, die Aufnahmequalität ist wegen der digitalen Vergrößerung schlecht. Links ein Filtrierer, rechts eine räuberische Art. Fotos: Gerhard Martin

**November 2025:**  
**Schönheit und Funktion mariner Organismen**

Dr. Christian Hamm vom AWI im Bremerhaven konfrontierte uns mit der Frage, wie künftige Produkte und Bauwerke attraktiv und nachhaltig gestaltet werden können.

Untersucht wurden vom AWI zunächst Kieselalgen (Diatomeen, Bacillariophyceae) und Strahlentierchen (Radiolarien), später dann auch noch Schwämme (Porifera) und Steinkorallen (Scleractinia) auf ihre Strukturen als Vorbild für leichtes Bauen in der Industrie, da dem Leichtbau in der Industrie eine entscheidende Rolle zukommt.

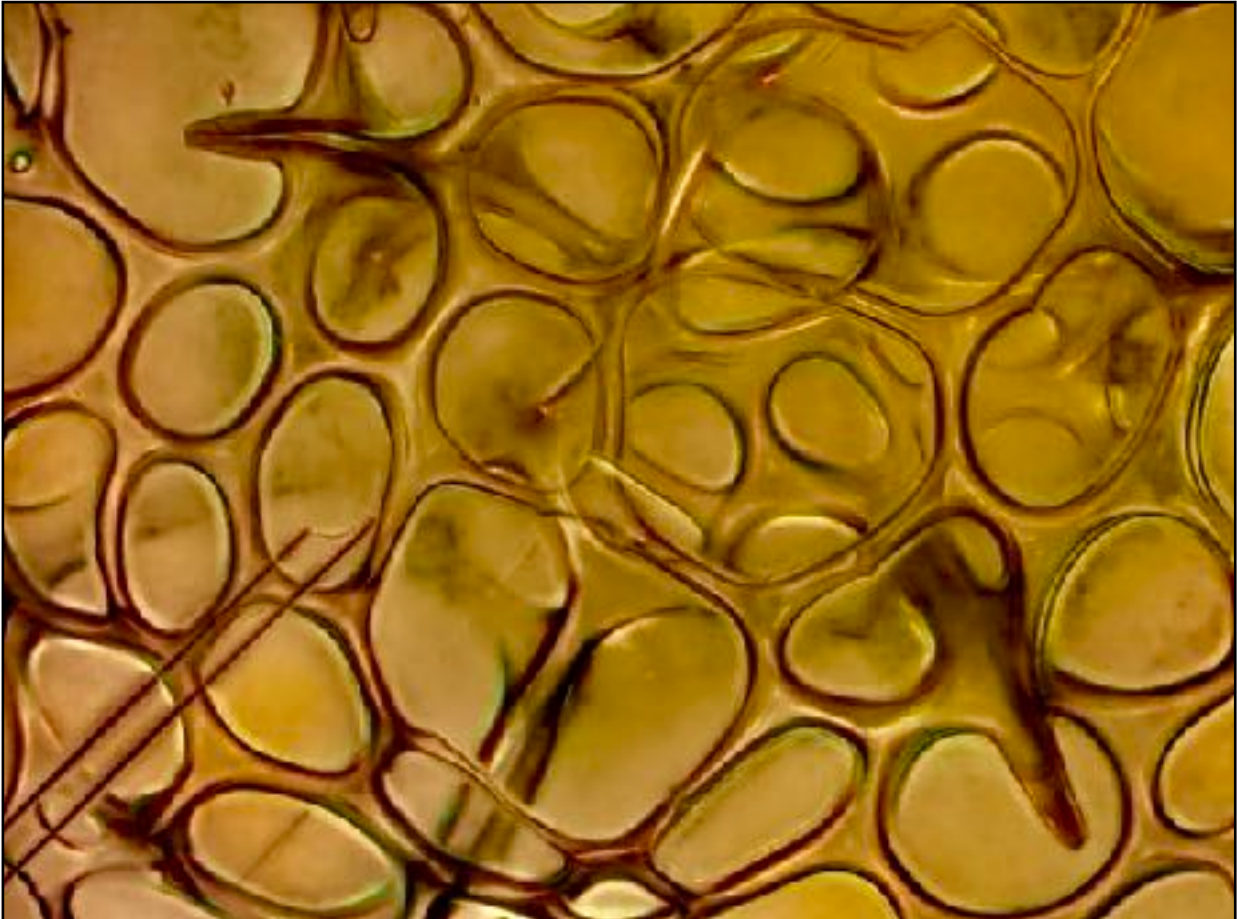
Leichtbau in der industriellen Fertigung bezeichnet die Entwicklung und Produktion von Produkten und Komponenten, die bei geringem Gewicht gleichzeitig hohe Stabilität und Festigkeit aufweisen. Ziel des Leichtbaus ist es, das Gewicht eines Produkts zu minimieren, ohne die Funktionalität zu beeinträchtigen. Dies kann zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs und einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit insgesamt führen. Besonders relevant ist Leichtbau in Bereichen der Luft- und Raumfahrt, Automobil-, Verkehrs- und Transportindustrie, Medizintechnik sowie dem Bauwesen, wo Gewicht eine entscheidende Rolle spielen. Daher war klar, warum sich das AWI im länderübergreifenden Leichtbaunetzwerk engagiert.



Foto einer Radiolarie, Zeiss Primostar; vier gestackte Smartphonefotos: Gerhard Martin

Kieselalgen, deren Skelett aus glasartigem Silikat besteht, sind dafür geeignete Vorbilder, weil sie sehr leicht sein müssen, um im Meer nicht zum Boden in die Dunkelheit abzusinken, da dort keine Photosynthese mehr möglich ist.

Entsprechend offen (durchlöchert) sind ihre Strukturen. Um ihre Stabilität zu prüfen wurden Belastungstests durchgeführt und festgestellt, dass die Strukturen bis zu 700 Tonnen/Quadratmeter aushalten können, bevor ihre „Glas“-Schalen ( $\text{SiO}_2$ ) brechen. Die Strukturen sind daher extrem leistungsfähig.



12 gestackte Smartphonefotos, Zeiss Primostar, 400fache Vergrößerung, mit Helicon Focus Methode A, R 10 S 6, zusammengerechnet und korrigiert, Foto: Gerhard Martin

Ähnliche Bedeutung haben aber auch zum Beispiel nadelförmige Schwämme (Spicules), die einer hervorragende mechanische Steifigkeit und Stabilität besitzen und deren Strukturen das AWI nachgebaut und getestet hat.

Um entsprechend innovative Produkte zu erstellen wurde in Zusammenarbeit mit der Autoindustrie oder der Windkraftbranche Produkte entwickelt und zum Einsatz gebracht. So konnte beispielsweise das Gewicht der B-Säule eines Autos von 8,0 kg bei gleicher Stetigkeit und Festigkeit auf 5,3 kg gesenkt und entsprechend Stahlmaterial eingespart werden.

Ähnlich wäre es zum Beispiel bei den Tripods für Windkraftanlagen im Meer, deren Gewicht von 770 Tonnen auf 400 Tonnen gesenkt werden könnte.

## Kraftfahrzeugindustrie: B-Säule

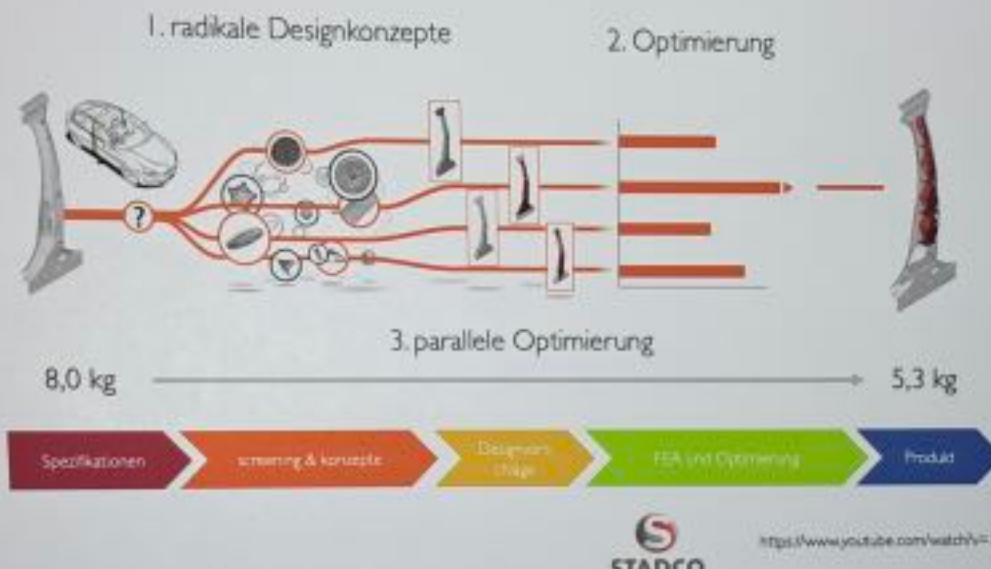


Bild aus dem Vortrag von Dr. Christian Hamm.

Auf diese Weise erhielt das AWI etwa 60 Industrieaufträge und Projekte in verschiedenen Branchen. Dazu gehörte zum Beispiel ein Leichtbau-Fahrrad oder Teile einer künstlichen Hüfte (Endoprothese).

## Leichtbau-Fahrrad



Bild aus dem Vortrag von Dr. Christian Hamm

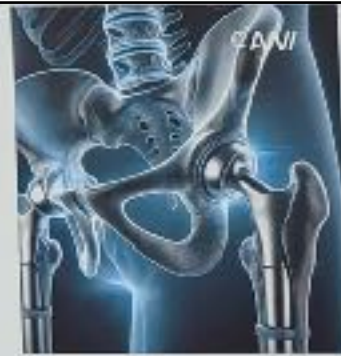
## 4.2

### KIKI

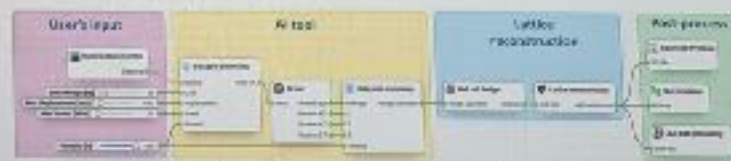
#### AI-Supported Development of Diatom-Inspired Structures for 3D-Printed Endoprostheses

Arndt Auger, Dr. Ahmed Barakat, Dr. Christian Hamm

Open-pore lattice structures provide versatile design options for applications like orthoplasty. This study presents an AI-supported workflow for designing Ti-6Al-4V endoprostheses. The AI customizes lattice structures to promote bone ingrowth and load distribution. A comprehensive database, including unit cell structures inspired by diatoms and radiolarians, generates open-pore lattices with customizable parameters like cell selection, material thickness, and orientation. The AI analyzes over 40,000 configurations, leading to highly optimized user-based endoprosthesis structures.



- ✓ Database of over 40,000 unit cells
- ✓ AI tool with high predictive accuracy
- ✓ Patient-specific endoprostheses, tailored to factors such as weight, bone material, geometry, and size



Synera

Cooperative partner



HELMHOLTZ

Bild aus dem Vortrag von Dr. Christian Hamm

Entscheidend für die Umsetzung war, dass der Prozess von der Idee bis zum Produkt beschleunigt werden musste. Dazu wurde die Konstruktionsprinzipien von Kieselalgen und Radiolarien in einem bionischen Produktionsentwicklungsprozess mit Hilfe u.a. eines Computerprogramms auf technische Strukturen übertragen. In der Folge wurde 2022 ein Start-up gegründet, die Firma Synera GmbH, die die „KI-Agentenplattform für Ingenieure“ entwickelte und die derzeit weltweit über 70 Mitarbeiter beschäftigt:

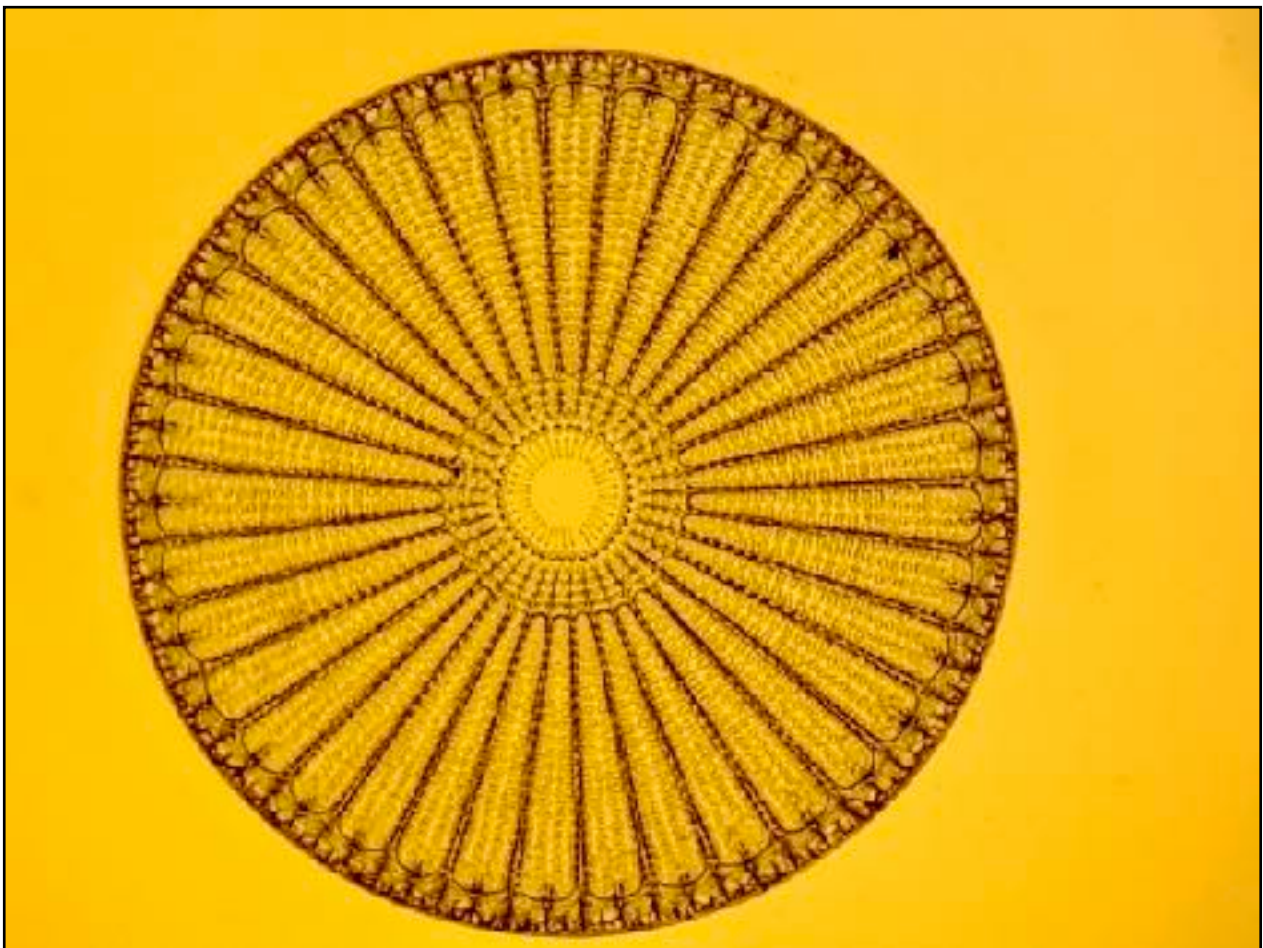
<https://www.synera.io/de> .

Im zweiten Teil des Vortrages ging es dann um den Aspekt der Ästhetik. Zu diesem Zweck wurden unter der Fragestellung „Was ist Schönheit (für dich)?“ 50 geometrische Strukturen ins Netz gestellt, die u.a. mit QR-Code abgerufen werden können. Daran beteiligten sich bisher weltweit über 13.000 Menschen, die nach Geschlecht, Alter, Beruf und Nationalität befragt und deren Antworten ausgewertet wurden und werden. Dabei zeigte sich zum Beispiel, dass ein hoher Prozentsatz an Menschen die in der IT-Branche arbeiten, eine Form schön fanden, die von fast allen anderen Berufsgruppen unterdurchschnittlich positiv bewertet wurden. Die endgültige Auswertung und die Ableitung der Konsequenzen stehen noch aus.

Zusammen mit einer Architektin wurden außerdem Bauwerke entworfen, für die derzeit die Geldgeber gesucht werden und die an exponierten Stellen vielleicht schon in naher Zukunft unsere Welt verschönern werden.



Bild aus dem Vortrag von Dr. Christian Hamm



Kieselalge, Zeiss Primostar, 400-fach vergrößert, Smartphonefoto: Gerhard Martin

**Dezember 2025:**

**Besuch des Schülerforschungszentrums in der Grindelallee, Themen „Mikroalgen als Klimaretter“ und „Ca<sup>2+</sup>-Signale in Hefezellen“**

Zu Beginn stellte uns Matthias Regier (links im Bild) sehr engagiert die Möglichkeiten der Forschung für Schüler im Schülerforschungszentrum vor, das sowohl von der Stadt Hamburg als auch von mehreren Stiftungen finanziert wird und wo Schüler, die Lust darauf haben, kostenlos forschen können und dabei unterstützt werden. So werden zum Beispiele zahlreiche Kurse angeboten . Aber vor allem wird auf die Vorstellungen jedes einzelnen eingegangen.



Entsprechend gab es schon mehrere Schüler, die beim Bundeswettbewerb „Jugend forscht“ ausgezeichnet wurden. So auch Alexander Heitzer, der sich bereits mit 10 Jahren angeregt durch die Fridays-for-Future-Bewegung überlegte, was man gegen den Klimawandel machen kann und der seit nunmehr fast 7 Jahren seine Ideen unter der Überschrift:

### „Chlorella vulgaris - eine Alge als Klimaheld?“

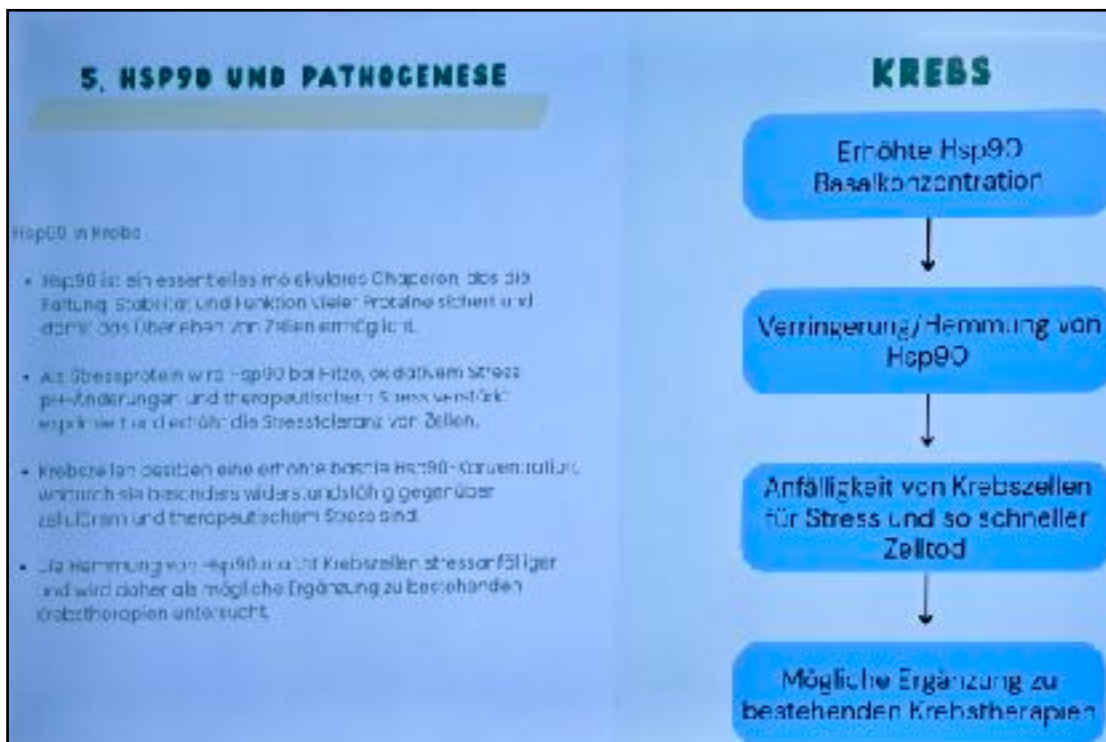
immer weiter entwickelt hat.



Cumhur Utku Dağlı konnte 2025 im Fachbereich Biologie mit seinem Thema:

## „Ca<sup>2+</sup>-Signale in Hefezellen als Grundlage von Forschungen an humanen Jurkat-Krebszellenden“

den 4. Platz erreichen.



Fotos: Gerhard Martin

Beide stellten Ihre Projekte und deren Ergebnisse vor und das war so interessant und begeisternd, dass unser gesamter Zeitplan durcheinander geriet und wir zur geplanten Herzschlagmessung bei Wasserflöhen gar nicht mehr gekommen sind.

Beeindruckend war vor allem, in wieviele unterschiedliche Technologien sich die Schüler im Rahmen ihrer Projekte eingearbeitet hatten, um ihre Ziele zu erreichen.

Die Stadt Hamburg hat mit dem Schülerforschungszentrum sich eine zukunftsweisende Einrichtung geschaffen, wovon andere Bundesländer nur träumen können.

Gerhard Martin