



**Westfälische  
Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences



**Bionik-  
Institut**

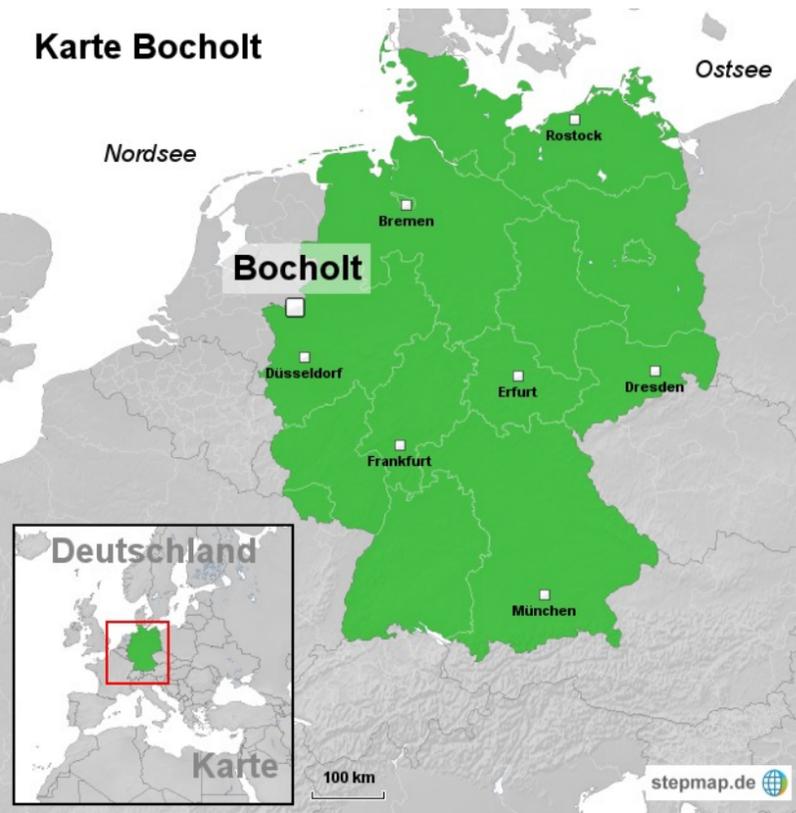
**Prof. Dr. Tobias Seidl**

Westfälisches Institut für Bionik

Westfälische Hochschule

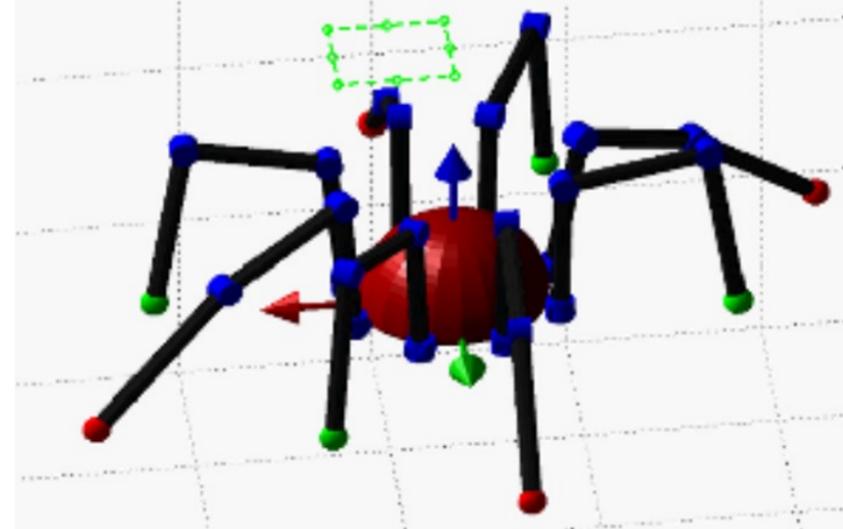
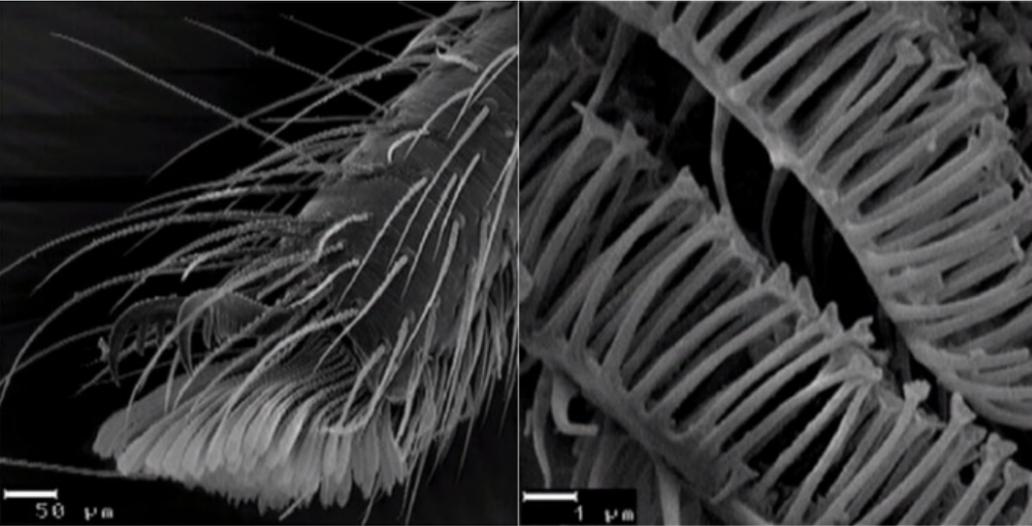
tobias.seidl@w-hs.de

# Biomimetics-Innovation for SME



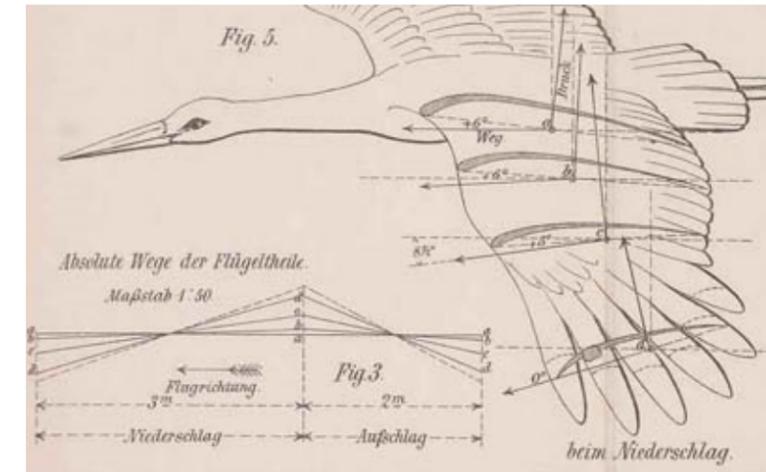


# My beginnings



# Fields of biomimetics

- **Structures** → lightweight, aerodynamics,...
- **Interfaces** → lotus effect, velcro, gecko tape
- **Mechanisms** → compliant robotic arms, ...
- **Neuronal** → neuromorphic circuits
- **AI** → learning, image analysis
- **Design tools** → topology optimisation
- **Optimisation** → evolutionary algorithms



# Biomimetics and Product Development

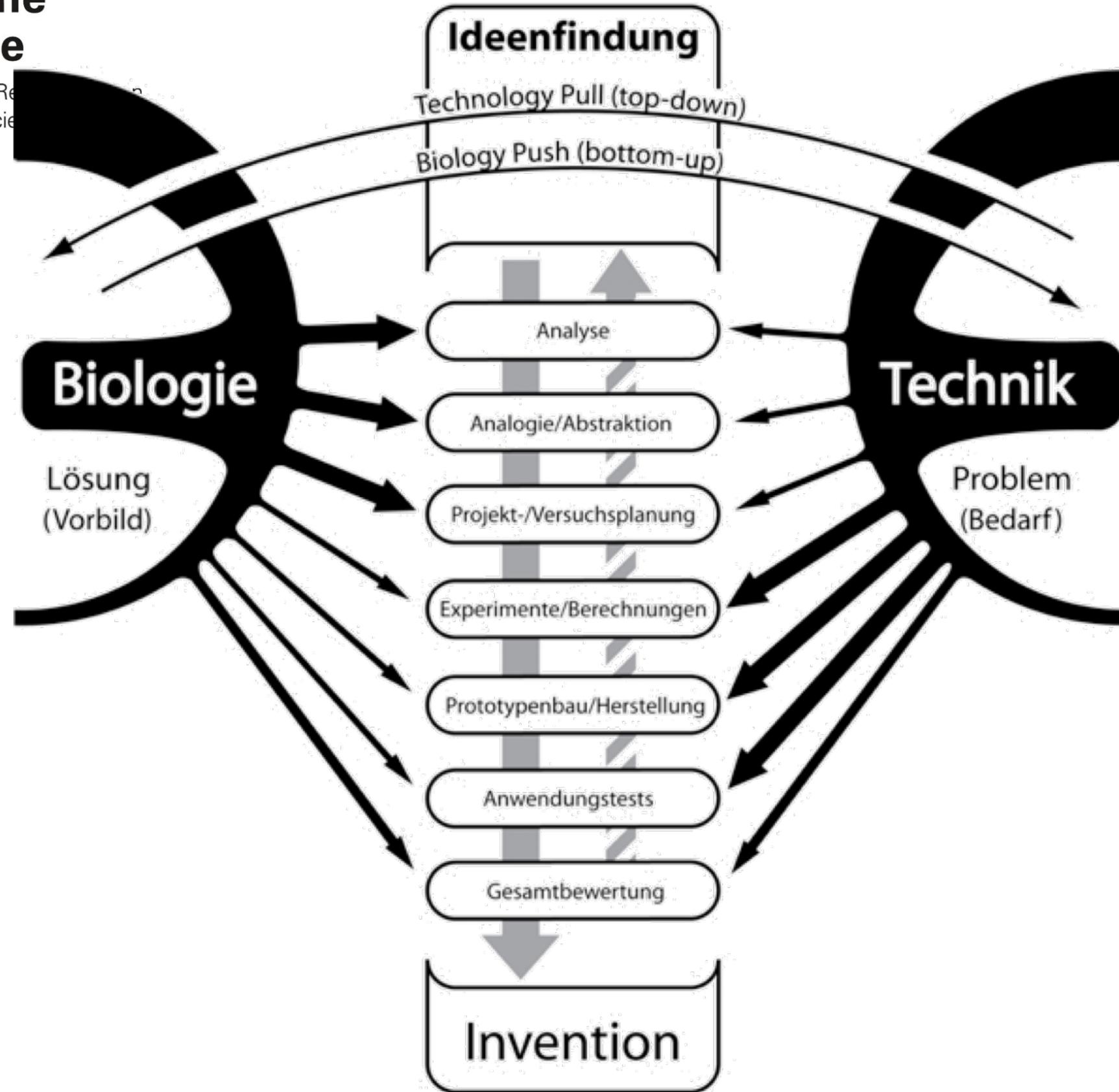


Westfälische Hochschule

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences



Bionik-Institut





# Output

<b>Känguruh / Muskel-Sehnen-Komplex</b> 	<b>Resilin</b> 	<b>Springfrüchte/ Explosionsfrüchte</b> 	<b>Thorax bei Fluginsekten</b> 	<b>Spinnense</b> 
<b>Mensikus/ Bandscheiben</b> 	<b>Technischer Pflanzenhalm</b> 	<b>Lagerung Gehirn (Specht Zunge &amp; Kopf)</b> 	<b>Pomelo/ Früchte</b> 	<b>Eier/ Bindegewebe/ wasser</b> 
<b>Fingerkuppe</b> 	<b>Füße/ Ferse</b> 	<b>Sohlengänger</b> 	<b>Federkleide/ Pelze/ Unterhautfett</b> 	

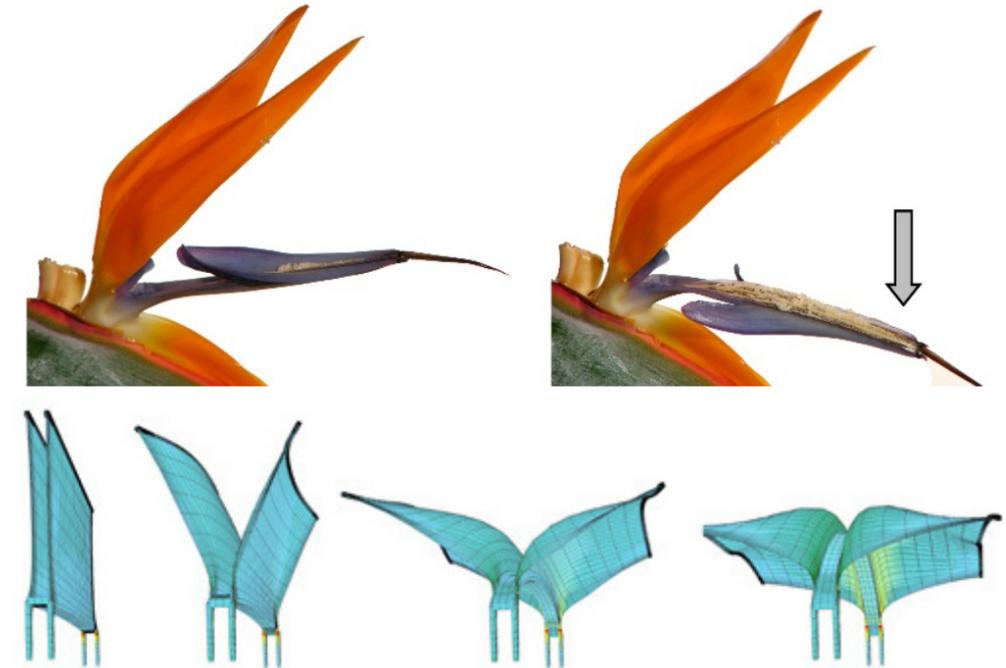
## Strelizie und FlectoFin®

raffinierter Bestäubungsmechanismus einer tropischen Pflanze

Status				
Vorbild	Idee	Abstraktion	Prototyp	Produkt
				x

**Schlagworte:** nastische Bewegung, „gelenkloses“ Gelenk, Gebäudeverschattung

### Biologisches Vorbild, Abstraktion und technische Anwendung



**Abbildung 1: Strelizie und Abstraktion.** Oben: Blüte der Paradiesvogel-Blume (Strelizie). Bei Druck von oben auf die „Sitzstange“ (violett) biegt sich diese nach unten. Dabei klappen die Blütenflügel bis zu 90° nach außen und geben die Pollen frei. Unten: Model der gelenklosen Gebäudeverschattung namens FlectoFin®, die nach Vorbild des Mechanismus der Strelizienblüte funktioniert (Schleicher et al. 2011).

Die Pollenblätter der Strelizie haben sich im Laufe der Evolution zu einer Art Sitzstange entwickelt. Wenn sich ein Vogel auf diese Sitzstange setzt, kommt es zum Auseinanderbiegen der beiden Blütenflügel, die die Pollen umhüllen. Dieser Vorgang ist reversibel.

Dieser Mechanismus wurde schon erfolgreich in einem Verschattungssystem namens FlectoFin® umgesetzt. Durch Biegung der Mittellamelle, biegen sich die Flügel um bis zu 90° nach außen und verdecken somit die Fensterfront. Dies geschieht vollkommen gelenkfrei (Lienhard et al. 2011).

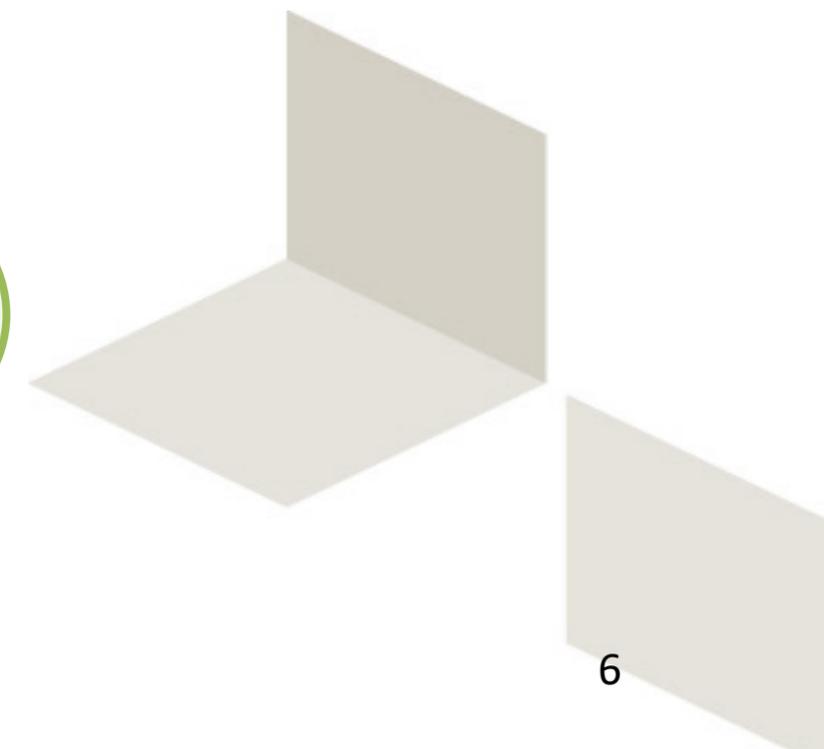
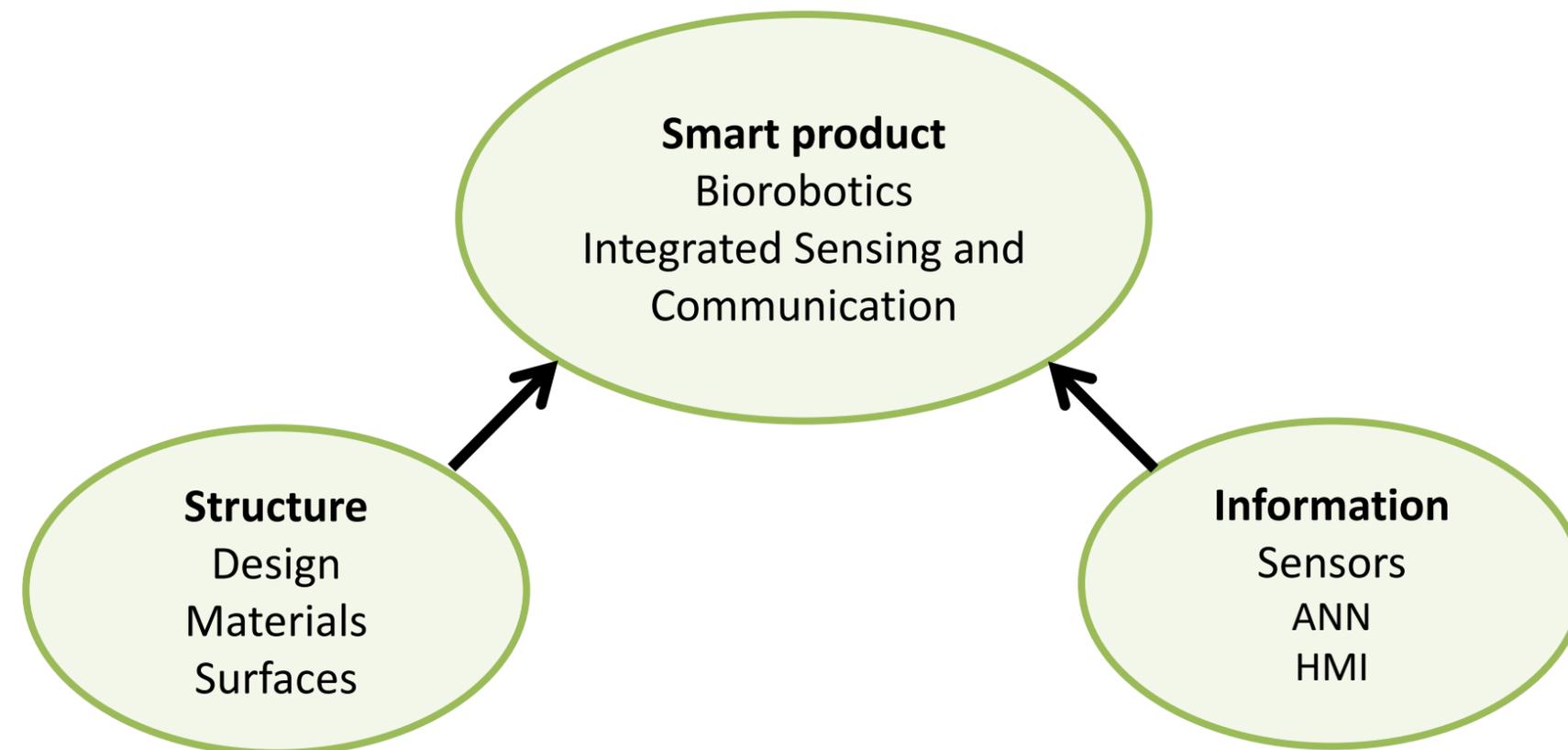
#### Literatur

Lienhard, J.; Schleicher, S.; Poppinga, S.; Masselter, T.; Milwich, M.; Speck, T.; Knippers, J. (2011): Flectofin: a hingeless flapping mechanism inspired by nature. In: *Bioinspiration & biomimetics* 6 (4), S. 45001. DOI: 10.1088/1748-3182/6/4/045001.

Schleicher, S.; Lienhard, J.; Poppinga, S.; Masselter, T.; Speck, T.; Knippers, J. (2011): Adaptive façade shading systems inspired by natural elastic kinematics. International Adaptive Architecture Conference, London



# Part II – Bionik-Institut Bocholt



# Biology push: ultralightweight



# Procurement





# Integrated elasticities

Deiters et al. (2014). Poster: Structural stabilisation in earwig hind-wings, SEB  
Annual Meeting 2014, Manchester, England 01.07.-04.07.2014



**Westfälische  
Hochschule**

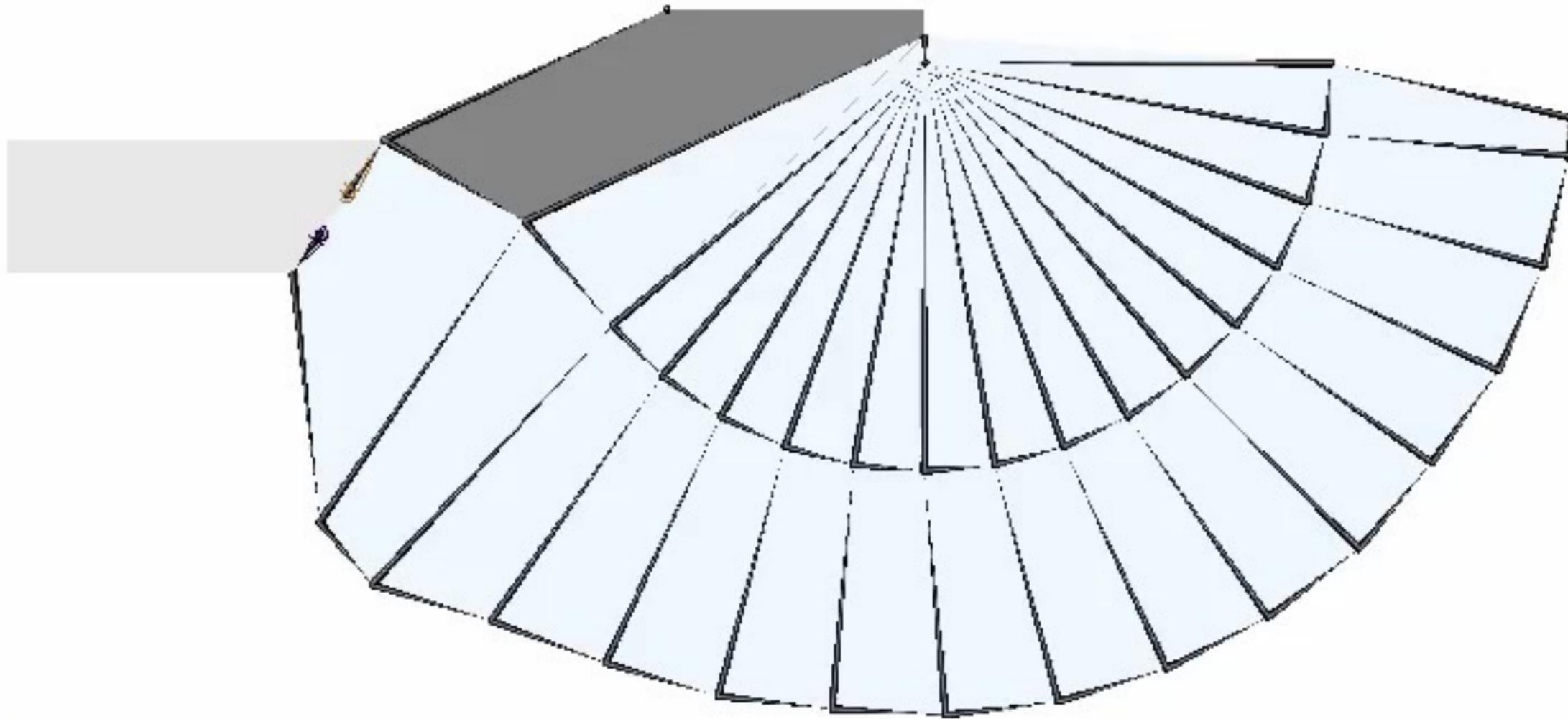
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghaus  
University of Applied Sciences

# Kinematic simulation



**Bionik-  
Institut**

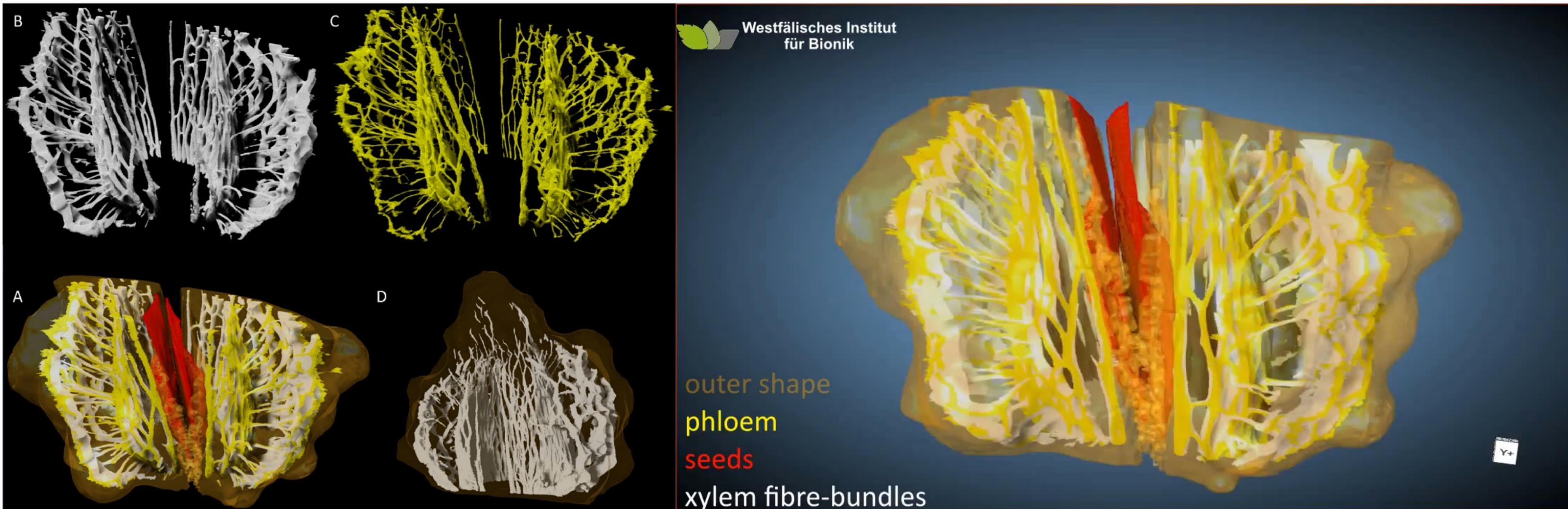
TOP



persp

# Biology Push:

## Predetermined breaking points



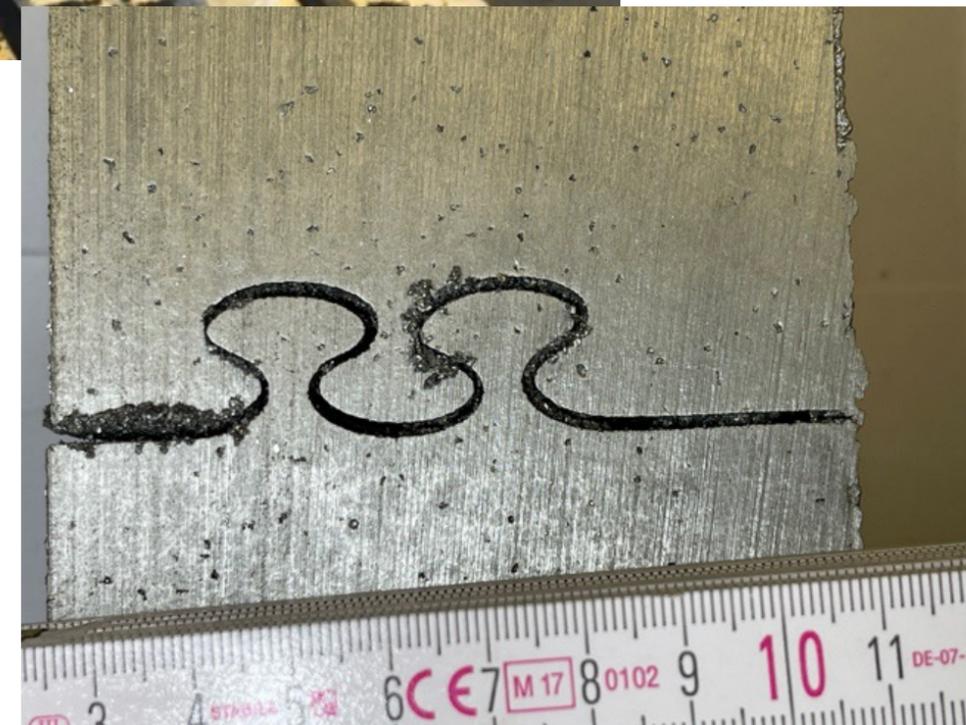
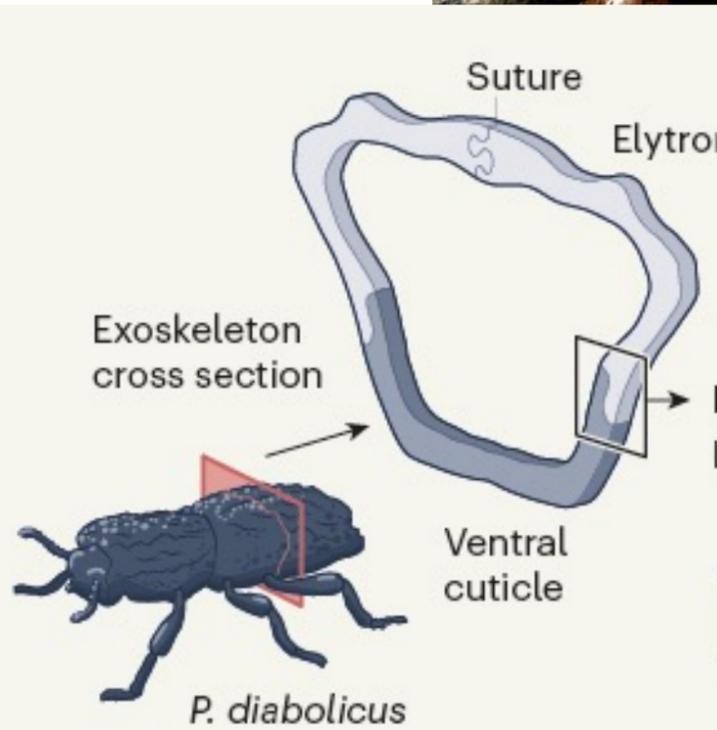
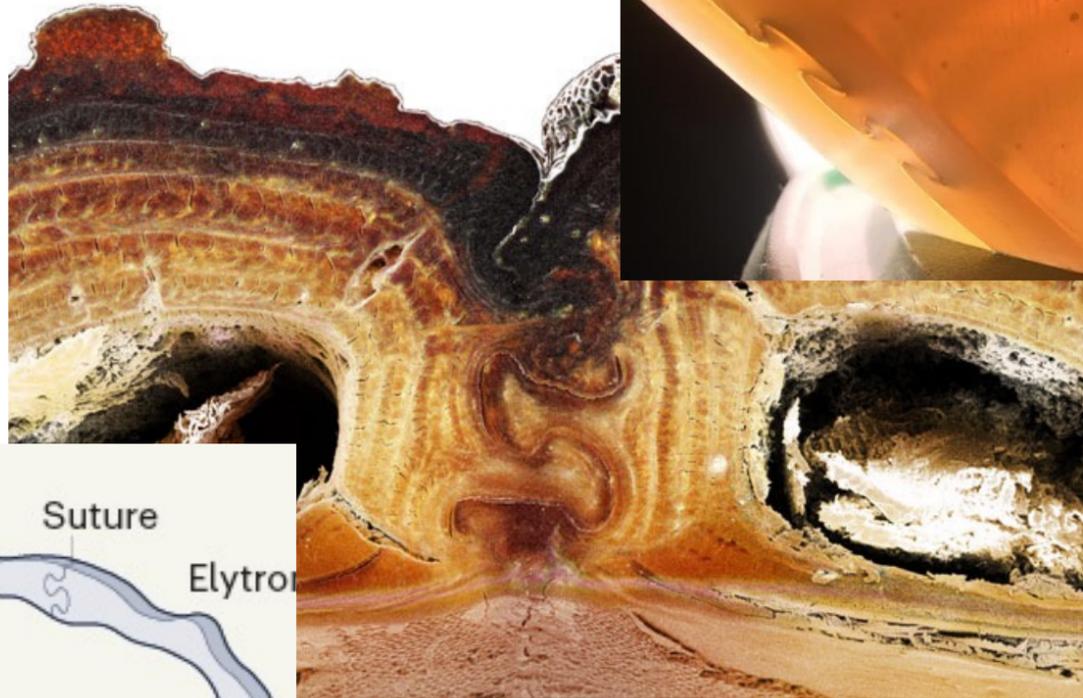
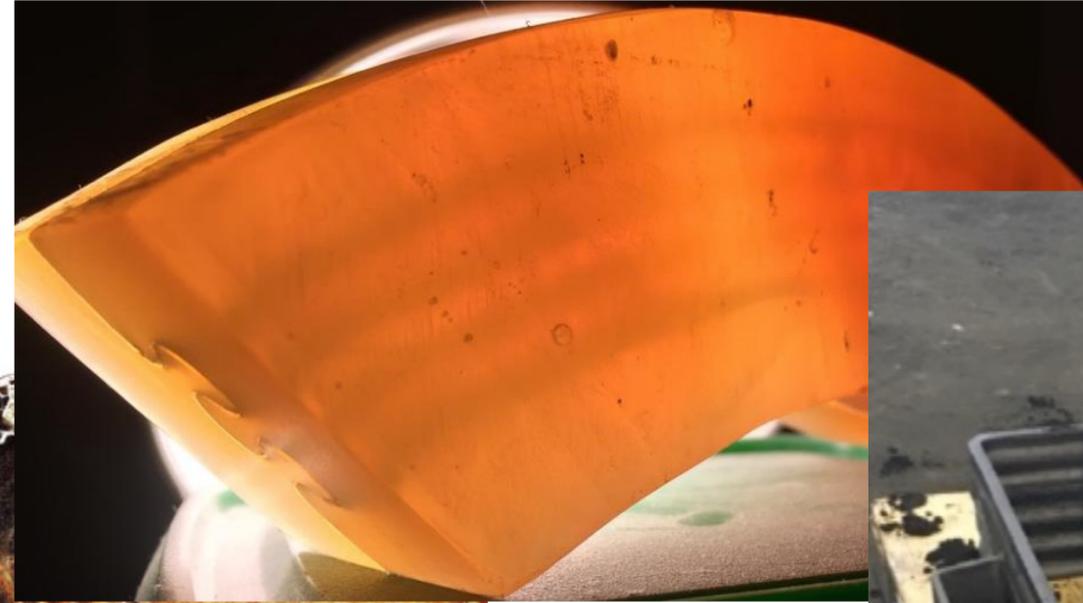


Westfälische Hochschule

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

# Panzerkäfer im Aluguss

Wissen. Was **praktisch** zählt.



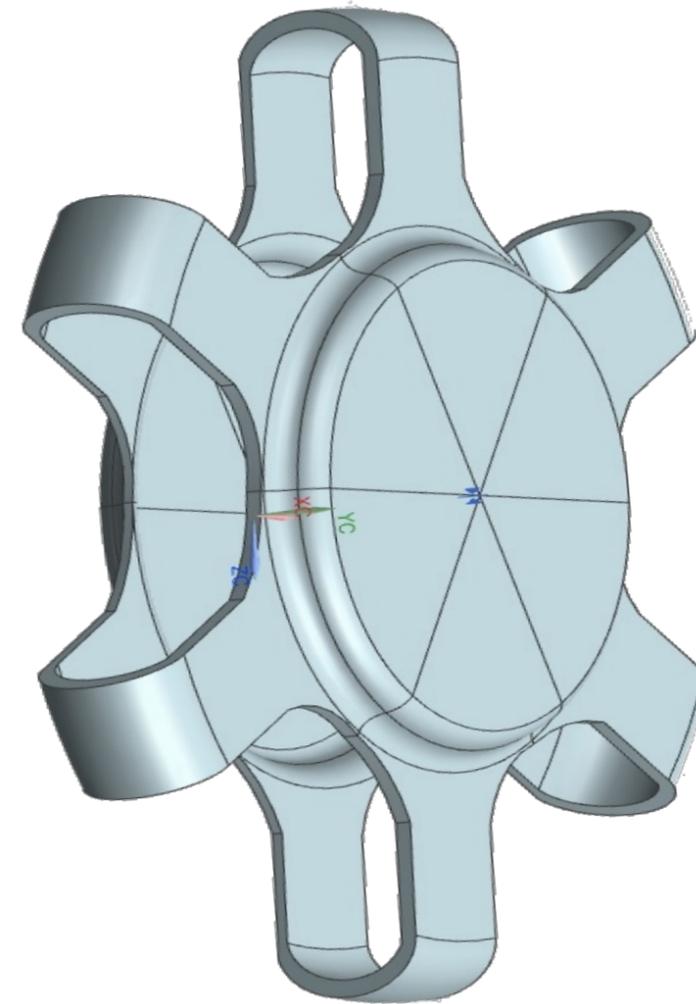
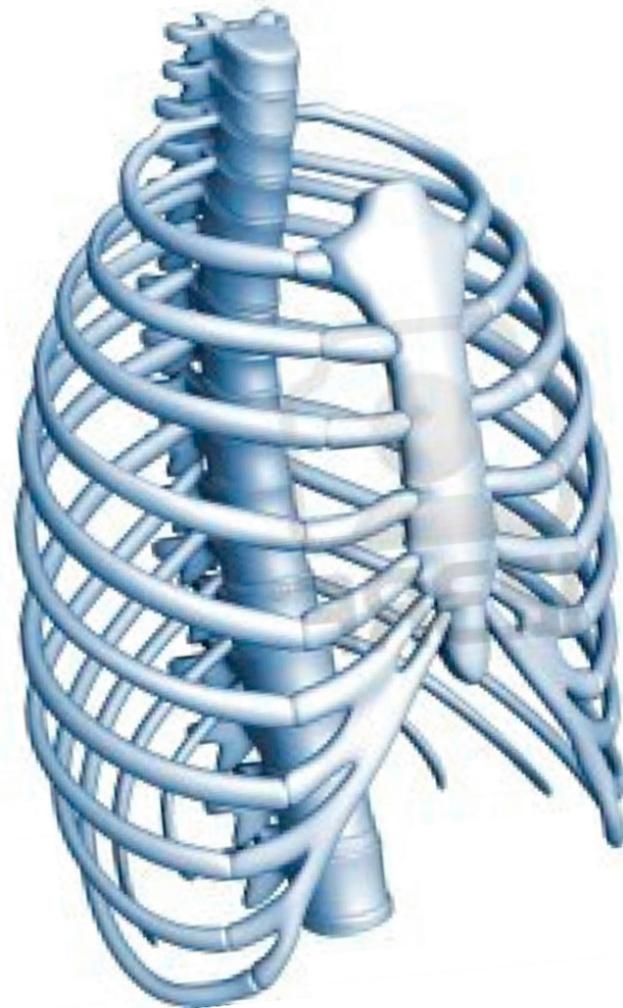


**Westfälische  
Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

# Technology pull: Human chest coupling

Wissen. Was praktisch anwendbar





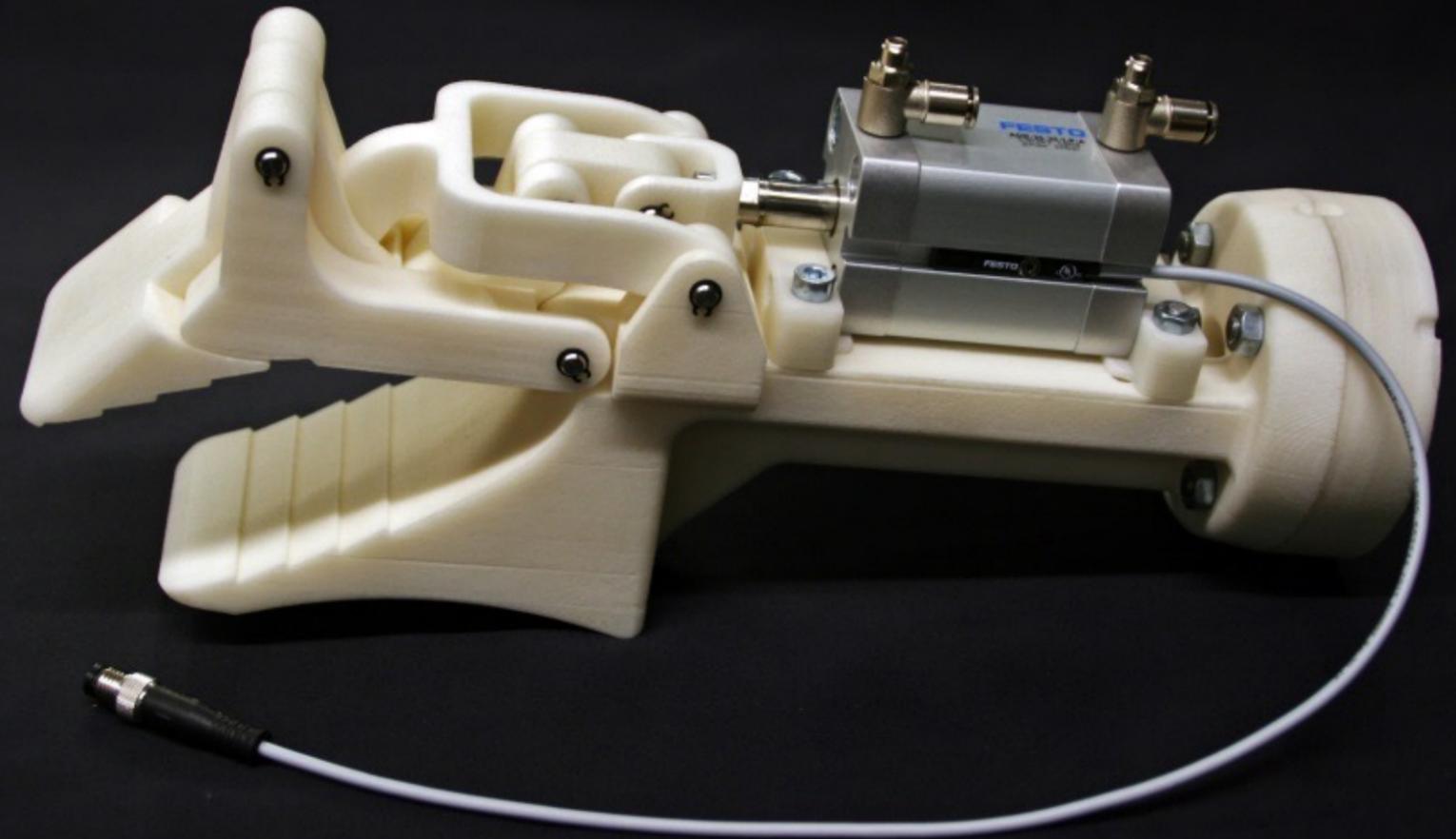
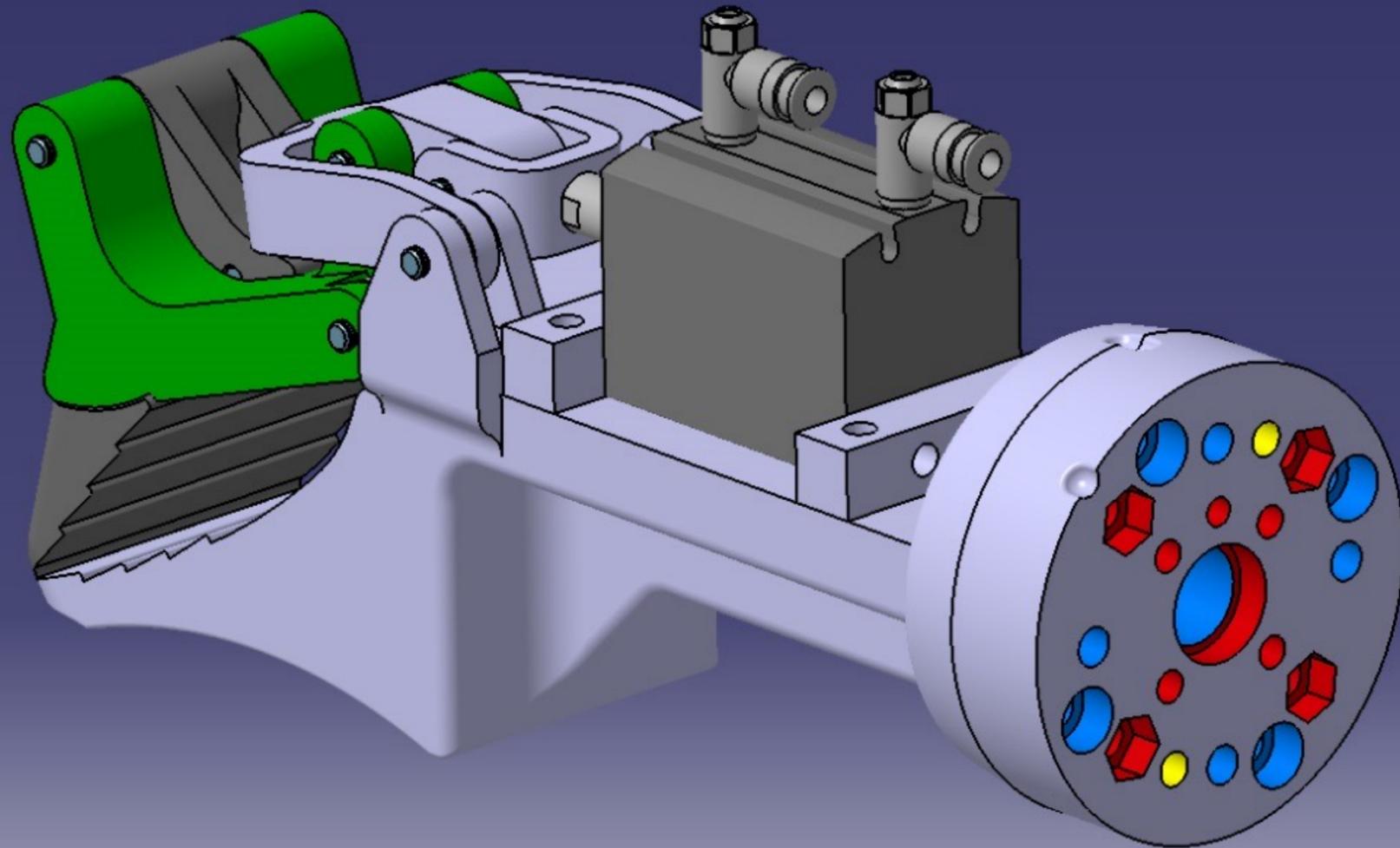
**Westfälische  
Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences



**Bionik-  
Institut**

# Technology pull: meat processing





**Westfälische  
Hochschule**

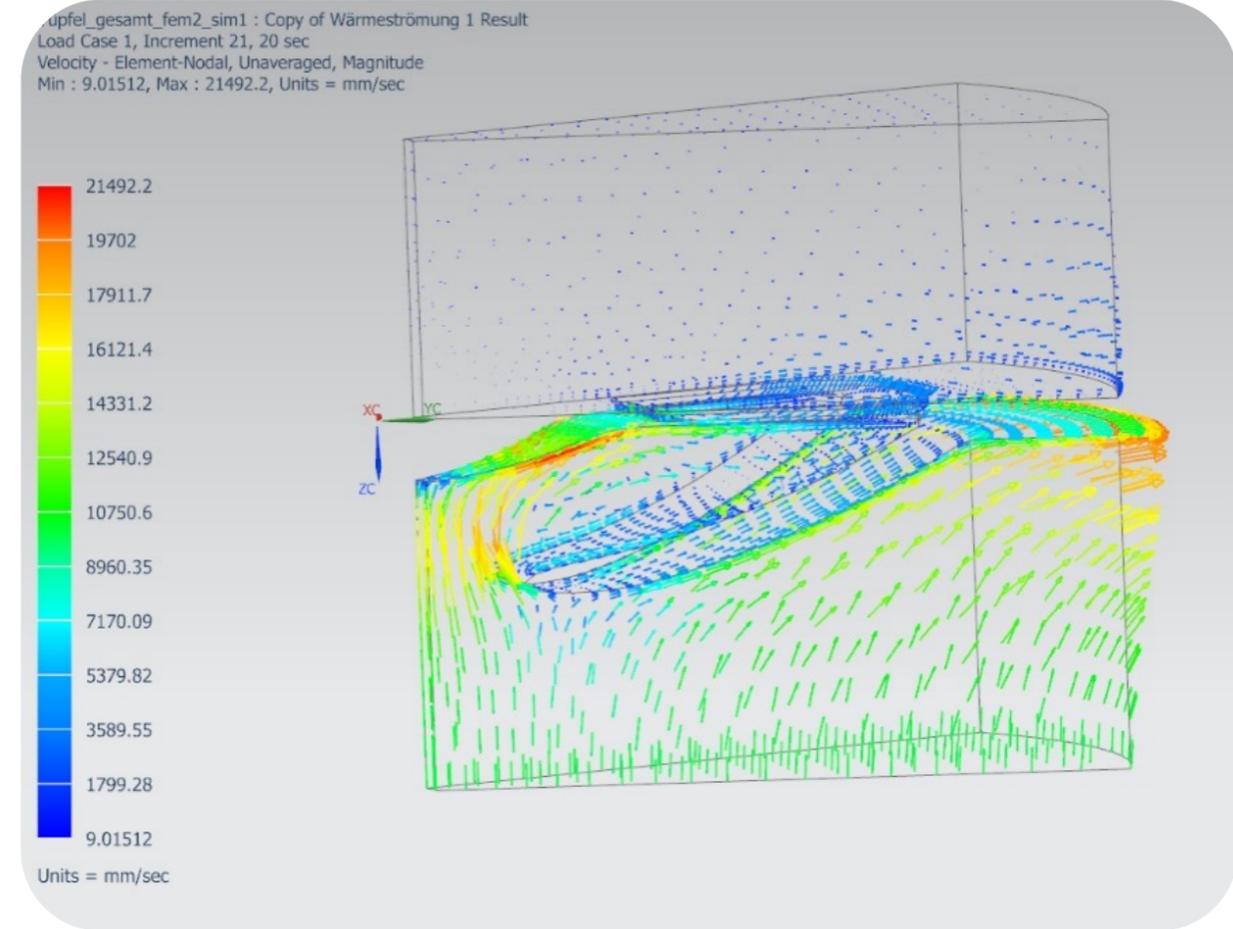
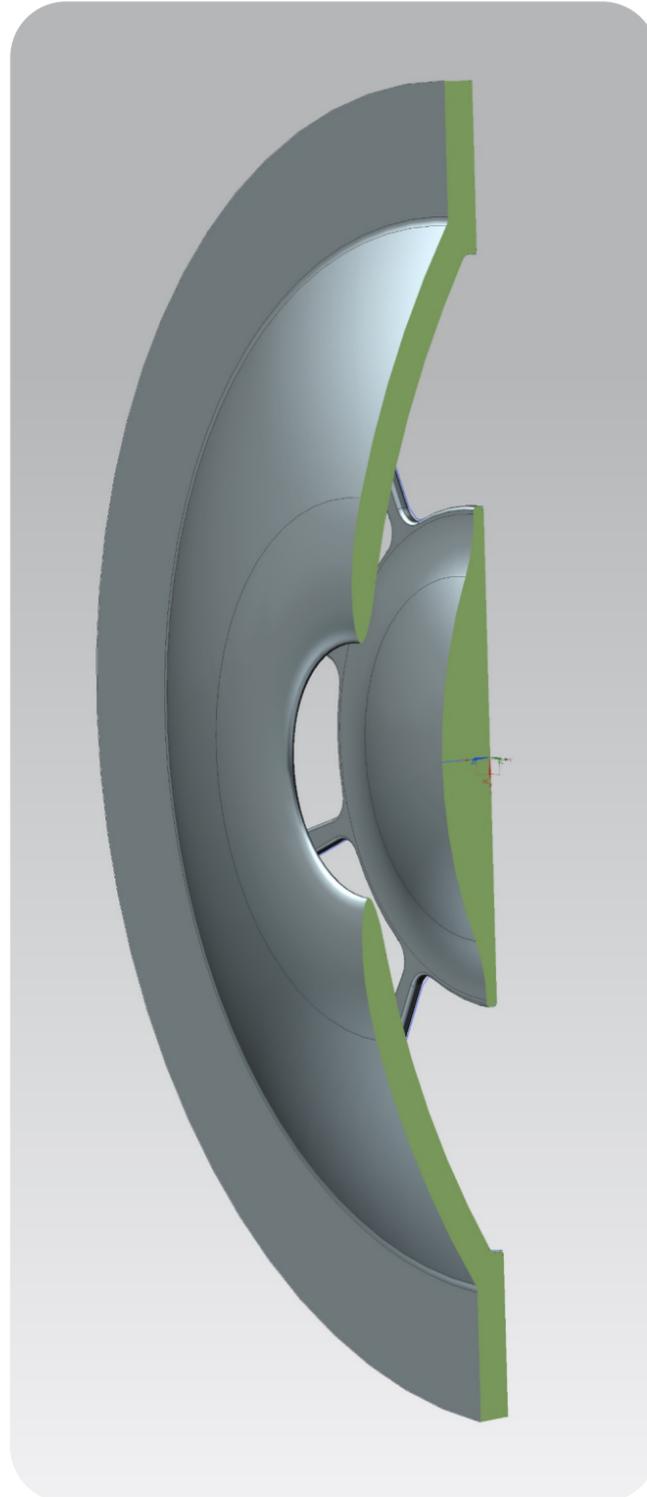
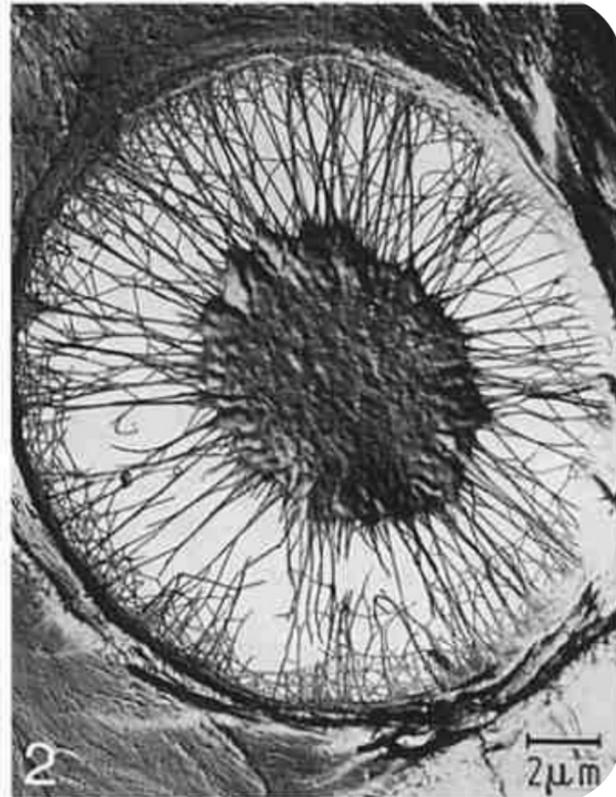
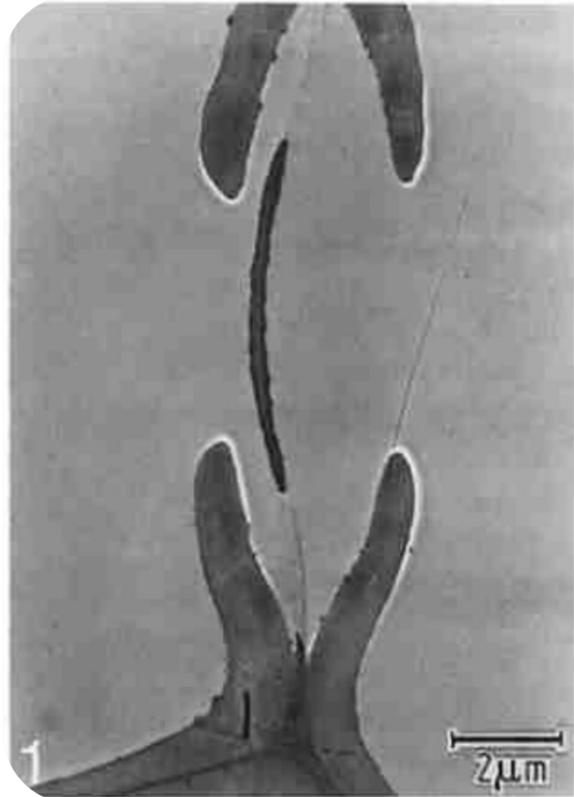
Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

**Grünewald**  
Group

# Technology pull: cooling tools



# Technology pull: Air management



#science #sme

# Technology pull: air management



#slow wind energy

#grow your own veggies

#slean the air

#microplastic at the source

#repell pollen

#manage floods quickly

#cycle through the rain

**Be prepared**

WETHEFUTURE

Bionik-Institut

WANGEROEN

Westfälische Hochschule

TUNGEUNIT

OTTO SPALECK STIFTUNG

Bionik-Institut

michiel van der kley

WANGEROEN

Westfälische Hochschule

Better ideas & Faster solutions

Develop a long term vision

Transformation & Tradition

Crafts & Creativity

Expand & Collapse

Hide & Reveal

Go sustainable

Include environment

**Thinking labs**

asn

IT

WANGEROEN

Westfälische Hochschule

-MOVEABILITY

RADIUS  $\approx$  10-15 M

WATER SUPPLY: HOUSE/WALL WITH WATER TAP

FIXING?

TO THE GROUND?

OR JUST THE MACHINE ITSELF?

POWER  $\rightarrow$  SOLAR (CHECK FOLABLE SOLAR PANELS)

SONO MOTORS

SOLAR PANEL CONSUMER  $\approx$  13" DRY PART

LASER BEAM x2

EZGI BOZKURT

MULTIDISCIPLINARY DESIGNER

Bionik-Institut

WANGEROEN

Westfälische Hochschule

STUDIO GUILTY

FTS

WANGEROEN

Westfälische Hochschule

a

b

c

ORIGINAL DESIGN OF A REMOTE CONTROLLER

1ST RE-DESIGN FOR 3D-PRINT

FINAL RE-DESIGN FOR 3D-PRINT

DROP TEST

Bionik-Institut

torbo

WANGEROEN

Westfälische Hochschule



**Westfälische Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

# **HUESKER**  
Ideen. Ingenieure. Innovationen.

**Novel**  **T**  
innovate & accelerate

Wissen. Was **praktisch** zählt.

 **CIVON**

**Miele**



 **STABILO**®



**Emsland**  
Emsland GmbH

**HAAKE**®

**FTS**  
Flexible Transport Systeme GmbH

 **WINDOR**  
Wirtschaftsförderung in Dorsten GmbH



**VOITH**

**SPALECK**®  
FORWARD THINKING. SINCE 1869.

 **WFG**  
FÜR DEN KREIS BORKEN MBH

**tcnn**  
Innovatie Support

 **ITB**

**NEWLINE** Soft  
\\r\\n

**Terhalle**



 **torbo**®

**mercatronics**



**ALWA** 

Landwirtschaftskammer  
Nordrhein-Westfalen

WIR MACHEN MASCHINEN SCHLAUER.

**HUPFER**

  
**IMMOBILIEN HÜLS**  
... einfach schöner wohnen

**LMDESIGN**  
DER OBERFLÄCHENVEREDLER

**Grunewald**

**Dräger**

**IMPETRO**



**Smart Material Printing**  
The next step in 3D Printing

**dt DIJKSTRA**  
excellent grading & cleaning

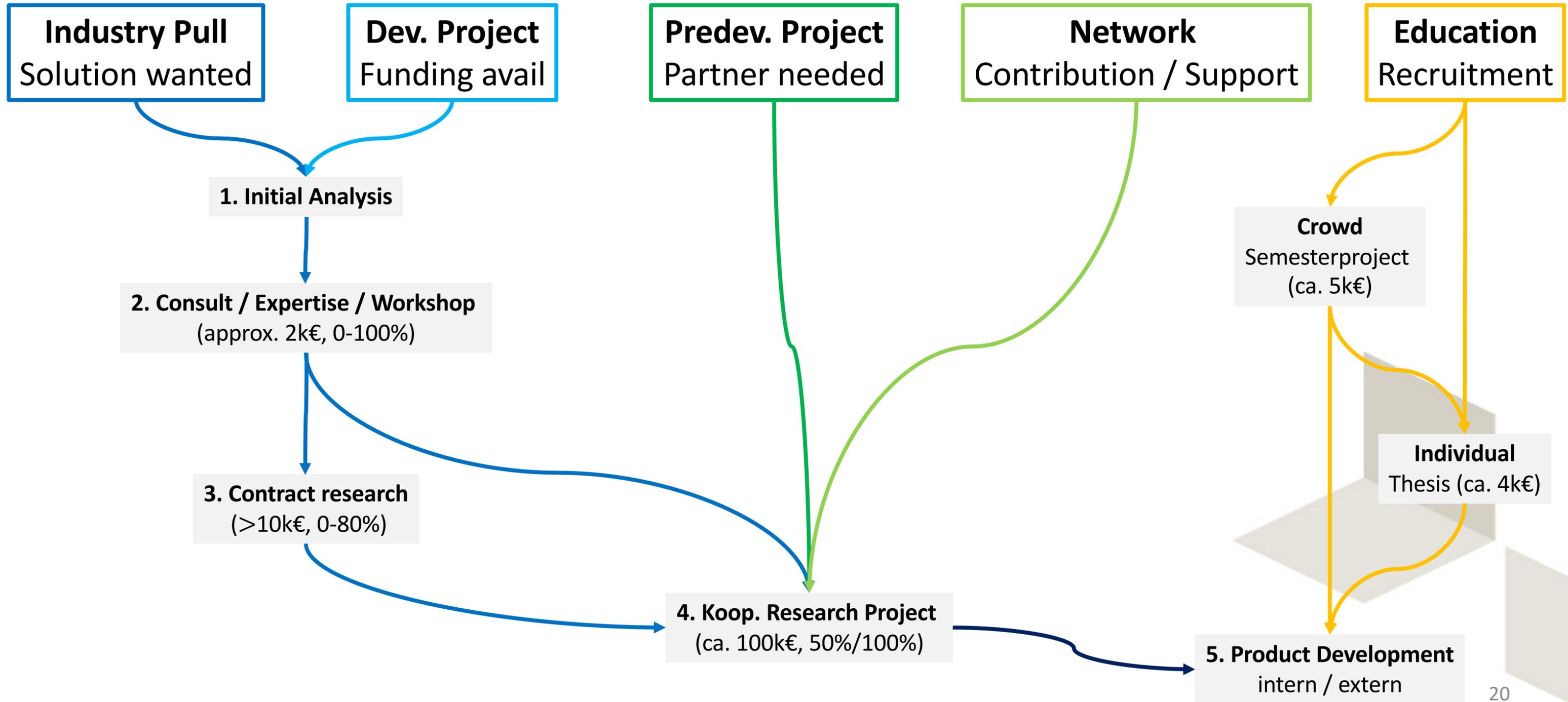
  
**CLK GmbH**  
Bildverarbeitung & Robotik



**BERKY**



# Ways of Collaborating





**Westfälische Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

# Kreativmotor Nachwuchs

Wissen. Was **praktisch** zählt.



**ZukunftsLAND**  
Regionale 2016



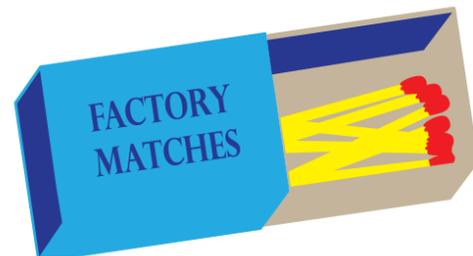
**IMMOBILIEN HÜLS**

... einfach schöner wohnen

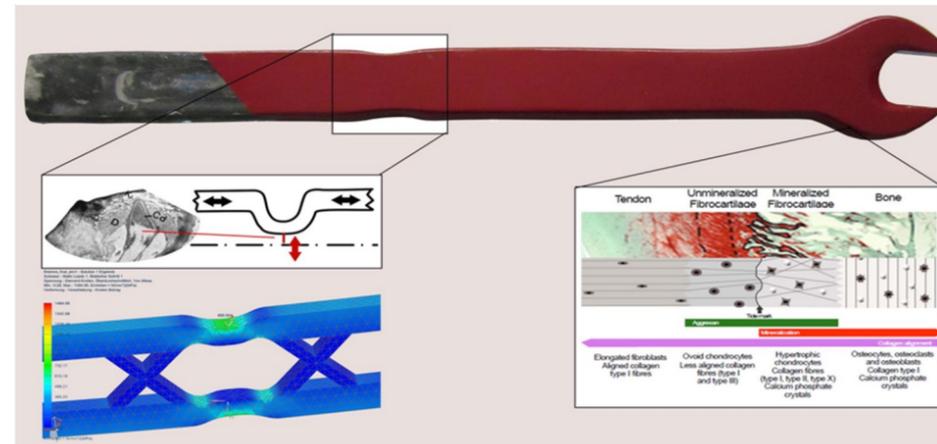
Landwirtschaftskammer  
**Nordrhein-Westfalen**

**# HUESKER**

Ideen. Ingenieure. Innovationen.



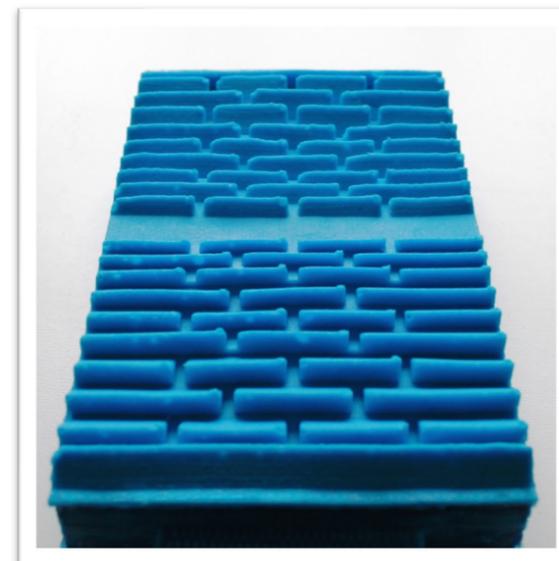
**ZIEHL-ABEGG**



Funktionsintegration



Tierwohl



Schlauchreinigung



Selbstspitzend



**Westfälische  
Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

# Fazit

Wissen. Was **praktisch** zählt.

- Technologiepartner
- Für innovative KMU
- Lösungsraum
- Nachhaltig
- Innovationskultur
- Quick wins

## Kontaktieren Sie uns



info@bionik-institut.de



@bionik.institut



www.bionik-institut.de



@bionik.institut

