

Bioingenieurwesen: Schlüsseldisziplin des 21th Jahrhunderts?!

Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger

Department of Chemical and Process Engineering

Institute of Process Engineering in Life Sciences (BLT)

Microsystems in Bioprocess Engineering (µBVT)

**Übersichtsvortrag @ Tag der offenen Tür und Campustag
(17.05.2025 - Karlsruhe)**



Source: Created by Microsoft Copilot

Die Herausforderungen unserer Generation...

WISSENSCHAFT PROGNOSE FÜR 2050

Weltbevölkerung braucht Ressourcen von drei Erden

Veröffentlicht am 11.01.2012 | Lesedauer: 7 Minuten

Von Alexandra Stahl

PANORAMA NAHRUNG DER ZUKUNFT

Wie sollen neun Milliarden Menschen satt werden?

Veröffentlicht am 06.09.2015 | Lesedauer: 7 Minuten

Studie zu schwimmenden Müllschluckern

Kaum Hoffnung auf plastikfreie Meere

Mehrere Millionen Tonnen Plastik schwimmen in den Ozeanen. Umweltschützer versuchen, die Menge mithilfe schwimmender Barrieren zu reduzieren. Doch das wird nicht lösen, zeigt eine Studie.

24.08.2020, 11.43 Uhr

Bild

US-WISSENSCHAFTLER BERICHTEN

Weltweit mehr als eine Million Corona-Tote

RESISTENZ GEGEN ANTIBIOTIKA

Killer-Keime sind eine globale Bedrohung

Einen Schritt vor, einen halben zurück

100 Prozent Ökostrom bis Ende 2030? Ja, aber nur wenn ...

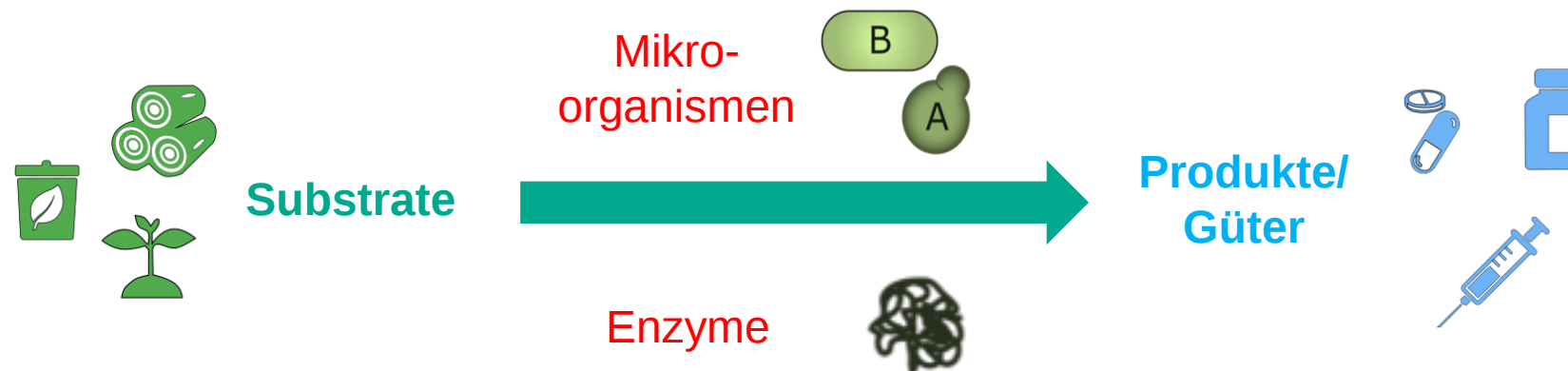
Lösungsansätze...

...das Bioingenieurwesen?!

Definition

„**Biotechnologie** ist die Anwendung von **Wissenschaft** und **Technik** auf **lebende Organismen** (z.B. **Mikroorganismen**), **Teile** (z.B. **Enzyme**) von ihnen, ihre **Produkte** oder **Modelle** von ihnen zwecks Veränderung von lebender oder nichtlebender Materie

zur **Produktion von Wissen (!)**, zur **Herstellung von Gütern** und zur **Bereitstellung von Dienstleistungen**.“



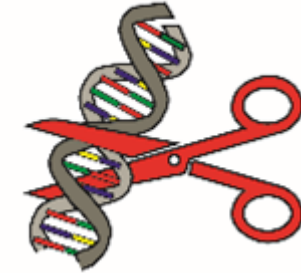
Übersicht



Molekulare Biotechnologie

Engineering von Biosystemen

- Zell-Engineering
- Stoffwechsel-Engineering
- Protein-Engineering
- etc.

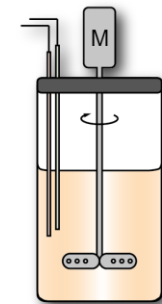


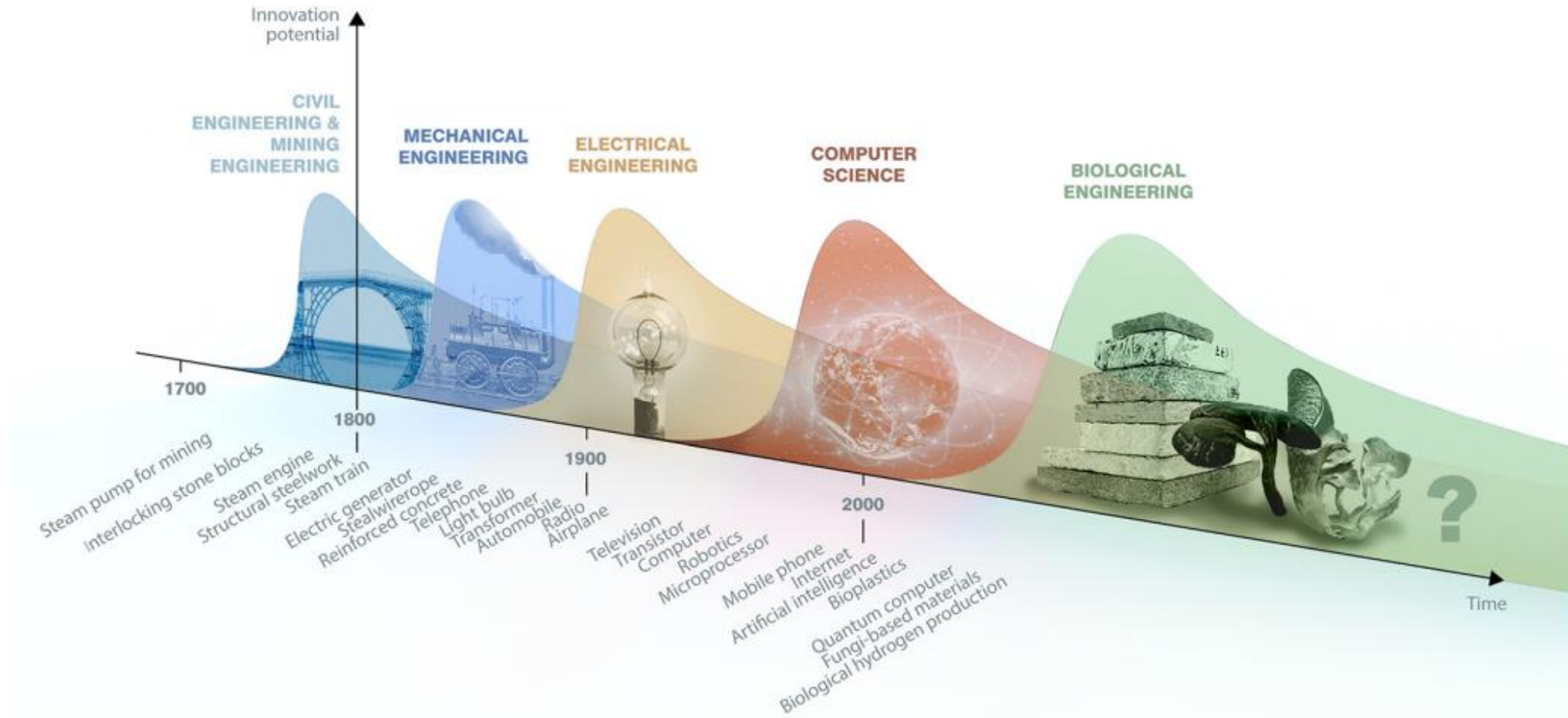
Integrierte Vernetzung/Zusammenarbeit

Bioprozesstechnik/Bioingenieurwesen

Engineering von Produktionsverfahren

- Prozessentwicklung
- Reaktionstechnik
- Aufarbeitungstechnik
- etc.





„Bioingenieurwesen – eine entscheidende Ingenieursdi[s]ziplin für die Zukunft unserer Zivilisation“

Das Bioingenieurwesen „Heute“

Lebensmittelindustrie



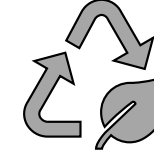
Bier, Brot, Käse,
Fructose, Essig, Aminosäure,
Zitronensäure, Vitamine, Aromen
Etc.

Energie Sektor



Biogas, Butanol,
Ethanol, Enzyme etc.

Umwelt-Biotechnologie



Abwasserreinigung,
Altlastensanierung,
Bergbau und Recycling...

Rohstoffe und Chemische Industrie



Technische Enzyme, Polymere,
Aminosäuren, Lösungsmittel,
Xanthan etc.

Pharmazeutische Industrie



Therapeutische Proteine,
Impfstoffe, Antibiotika,
Monoclonale Antikörper,
Aminosäuren, Nukleinsäuren

Agrarsektor



Rhizobien,
Phytochemikalien...

Der Bioprozessingenieur: Was wird er lernen

Organische
Chemie

Anorganische
Chemie

Bioverfahrens-
technik

Konstruktiver
Apparatebau

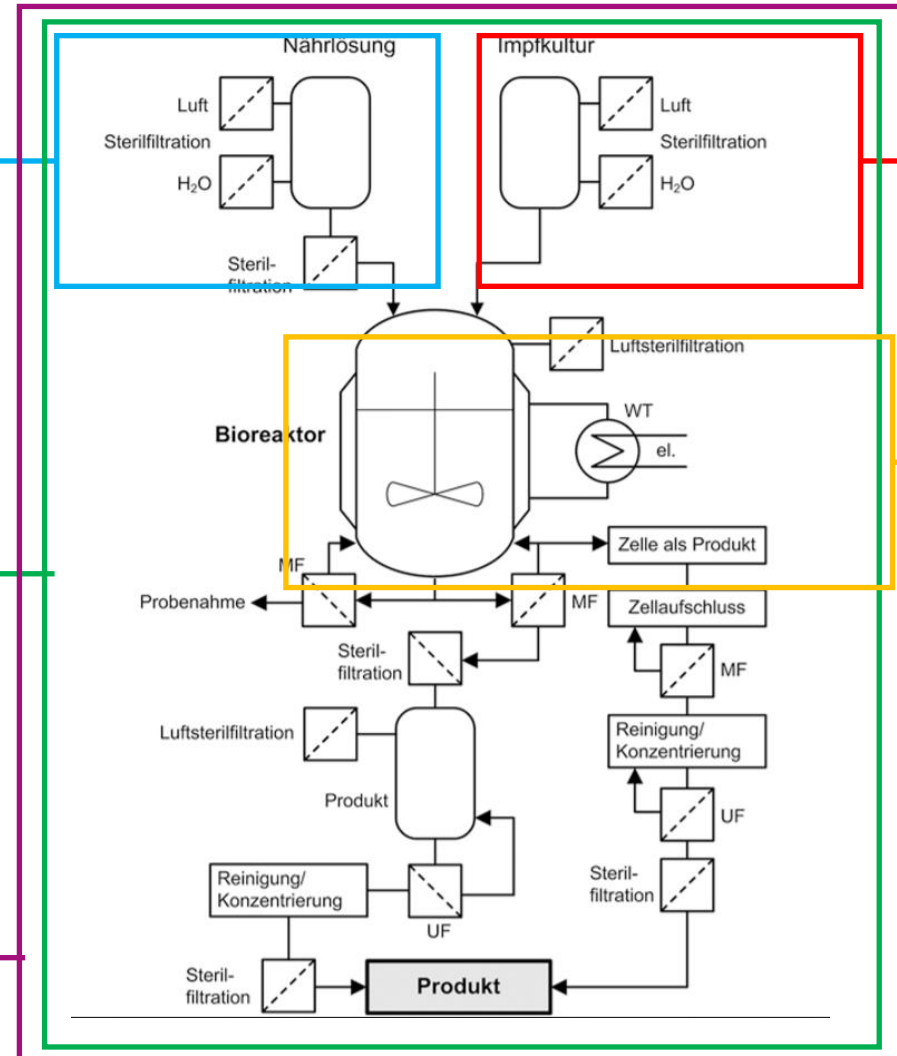
Vieles mehr...

Höhere
Mathematik I

Technische
Mechanik

Modellbildung

Datenanalyse



Biologie
(Genetik/
Zellbio)

Biologie
(Mikrobio/
Biochemie)

Wärme- &
Stoff-
übertragung

Thermo-
dynamik

Regelungs-
technik

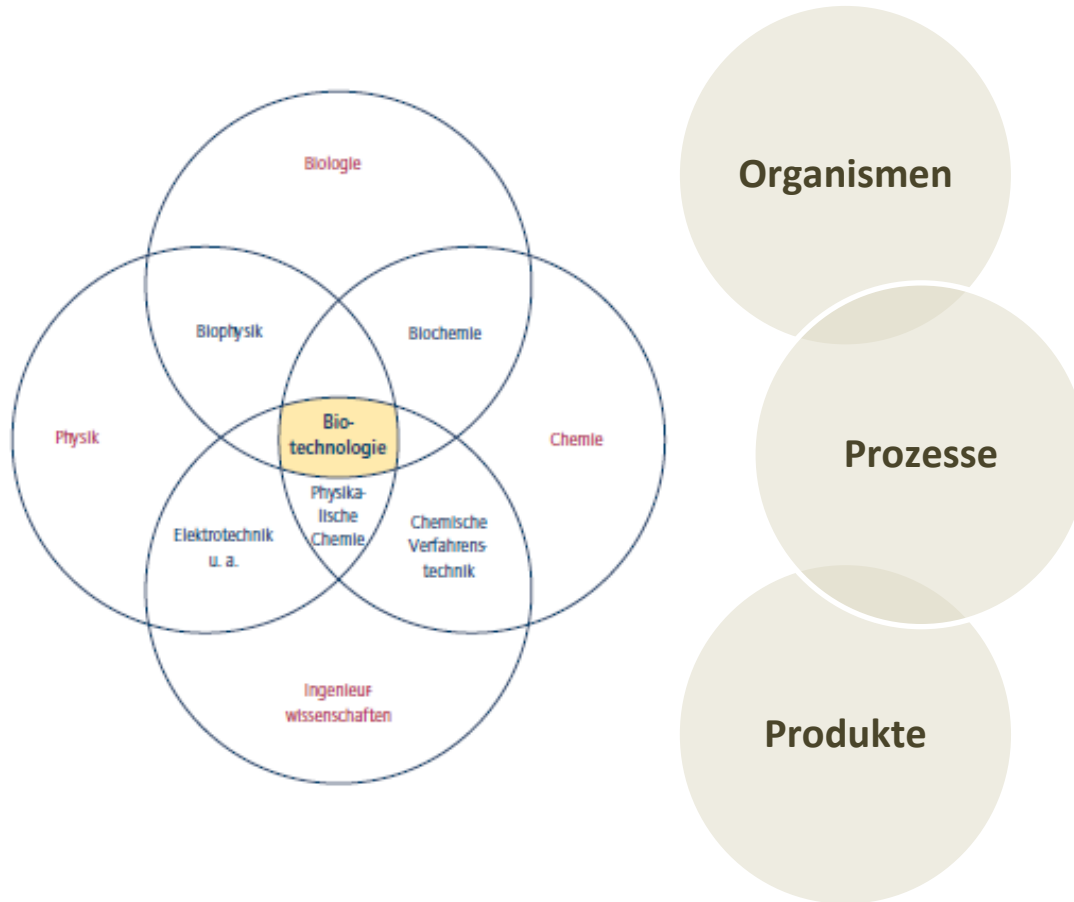
CVT, MVT, TVT

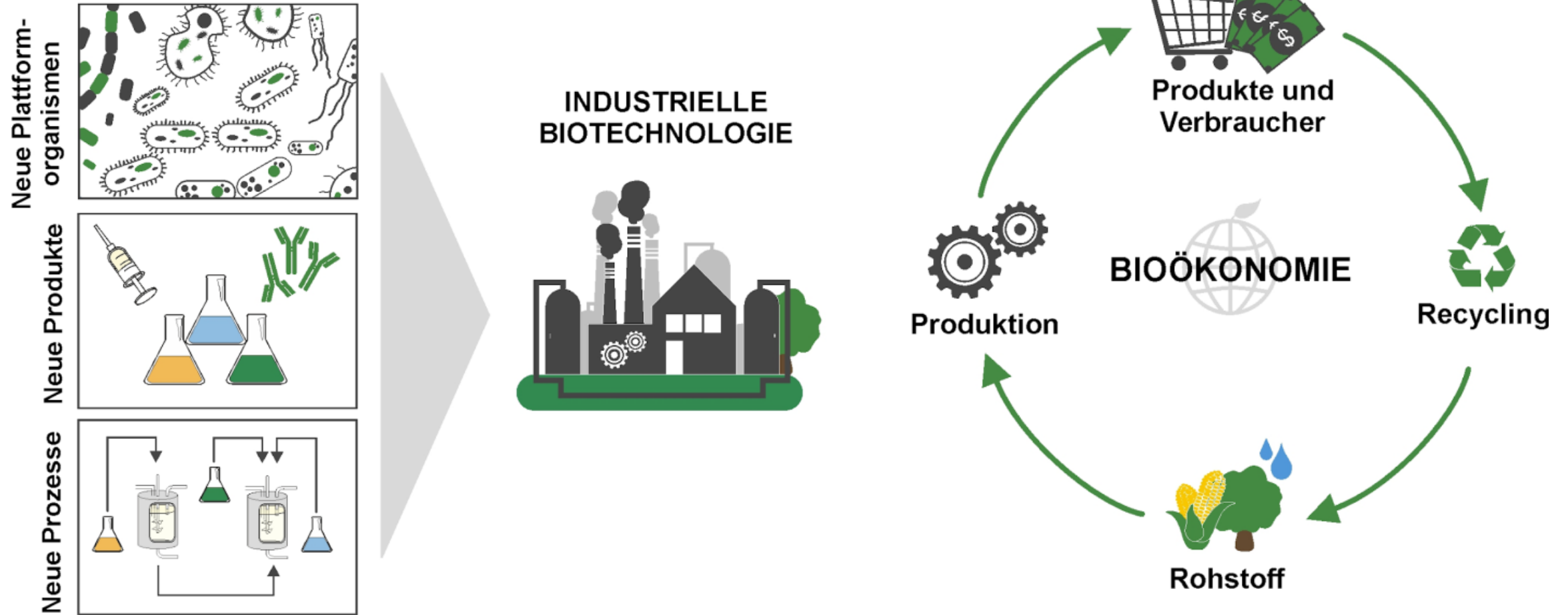
Wissenschaft-
liches
Schreiben

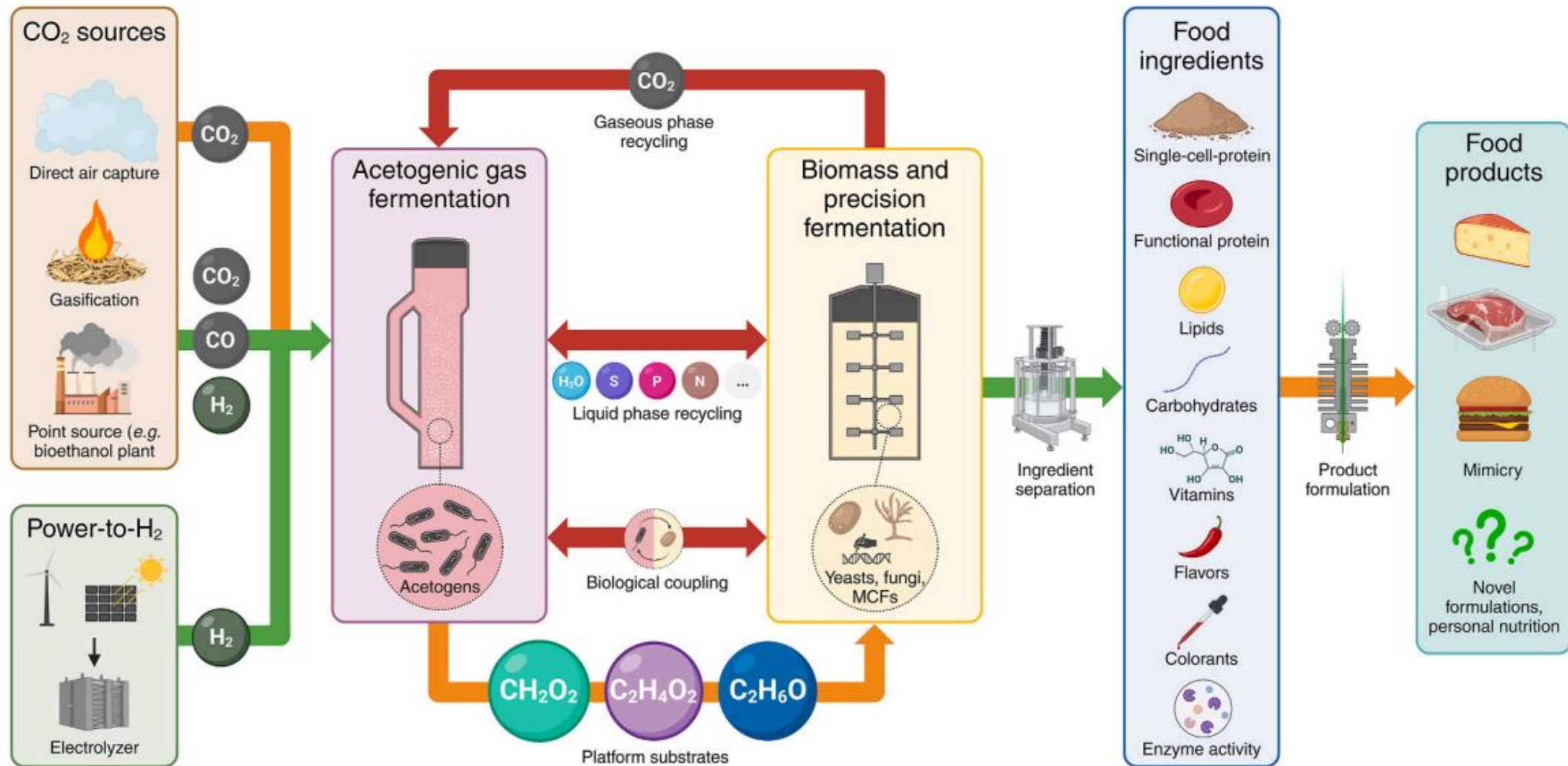
Wahlmodul
VT

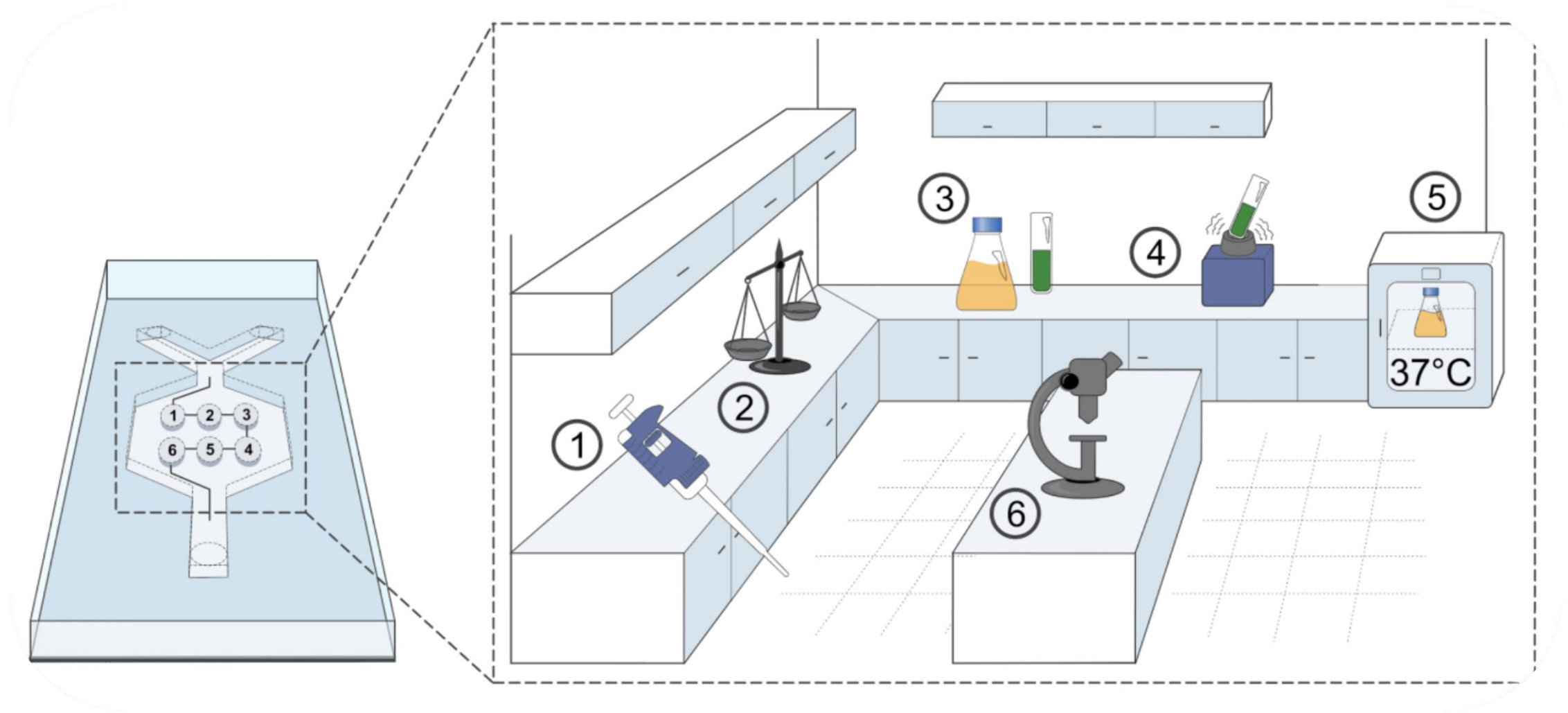
→ Keine Angst davor, wichtig ist technisches Interesse!!

Das Bioingenieurwesen „Morgen“









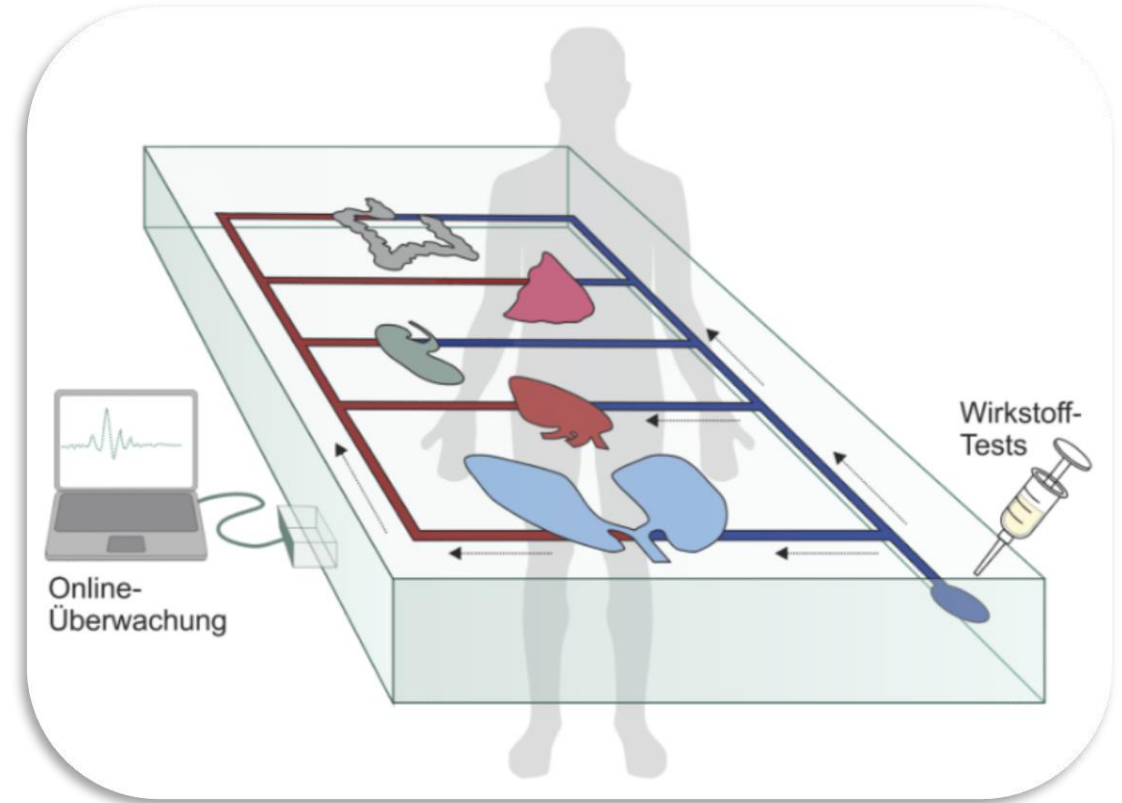
Herausforderung

Kombination aus *Tissue Engineering* und Mikrofluidik erlaubt Etablierung von „**Organ-on-a-chip**“-Systemen > Tierversuchszahl sinkt signifikant



Vision

Konventionelle Nutzung von „**Human-on-a-chip**“-Systemen



Zukunftsperspektive „Bioingenieurwesen“





Jobbeschreibung: Head of Engineering
Arbeitsgebiet: Anlagenplanung und Design



AGC Biologics
Your friendly CDMO expert



Jobbeschreibung: Co-founder and Senior R&D Manager
Arbeitsgebiet: Organ und medizinische Geräte



Jobbeschreibung: Teamlead & Senior Scientist Process Technology
Arbeitsgebiet: Prozessentwicklung und Scale-up Biotech und Nahrung



Jobbeschreibung: Qualitätsmanagement
Arbeitsgebiet: Mikrofluidische Systeme



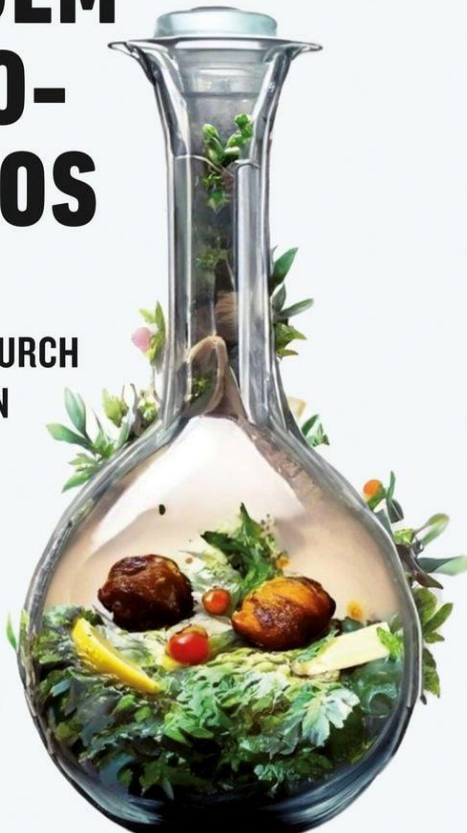
LEBEN AUF SICHT

REVOLUTION AUS DEM MIKRO- KOSMOS

NACHHALTIGE
ERNÄHRUNG DURCH
FERMENTATION

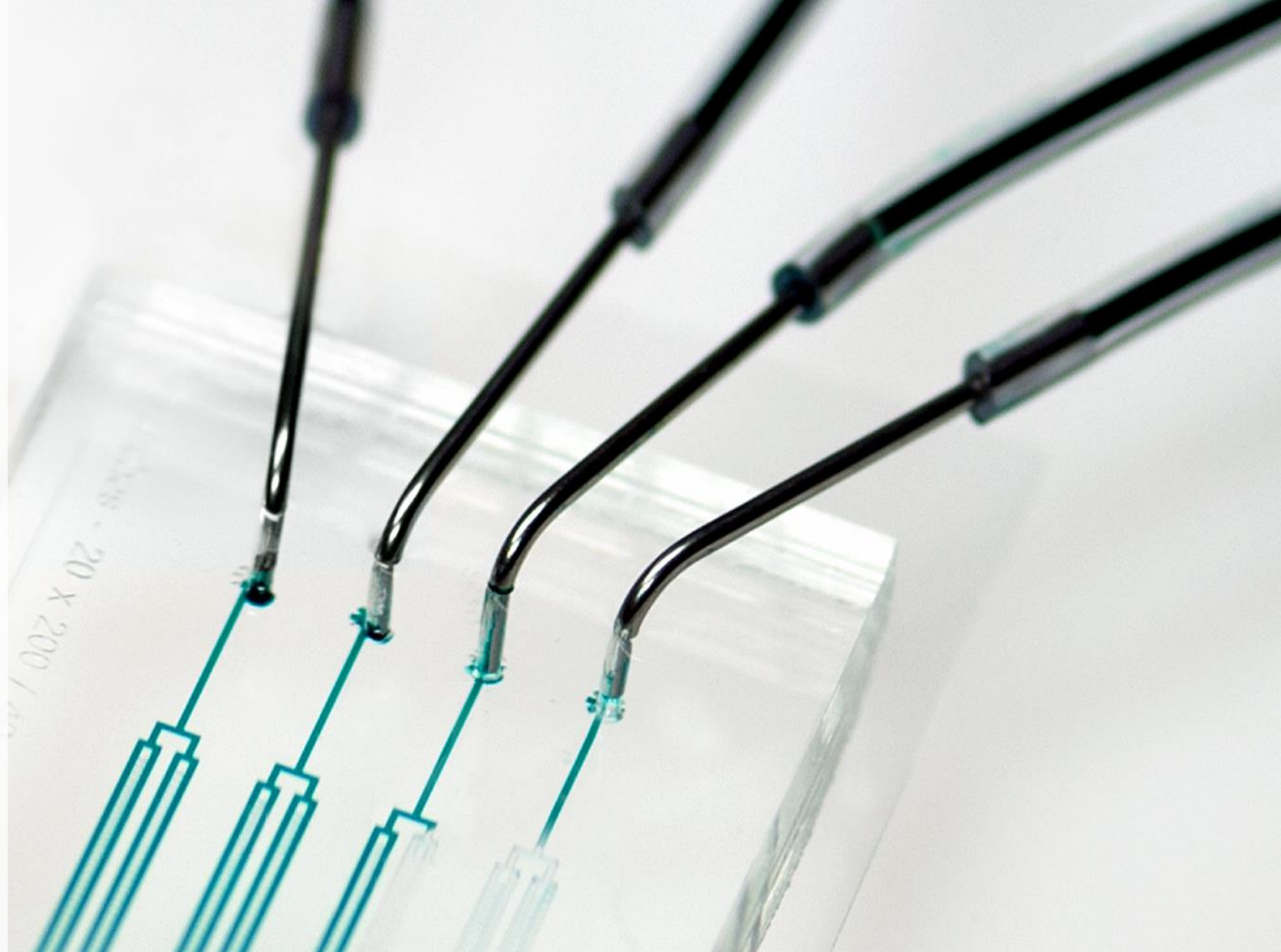
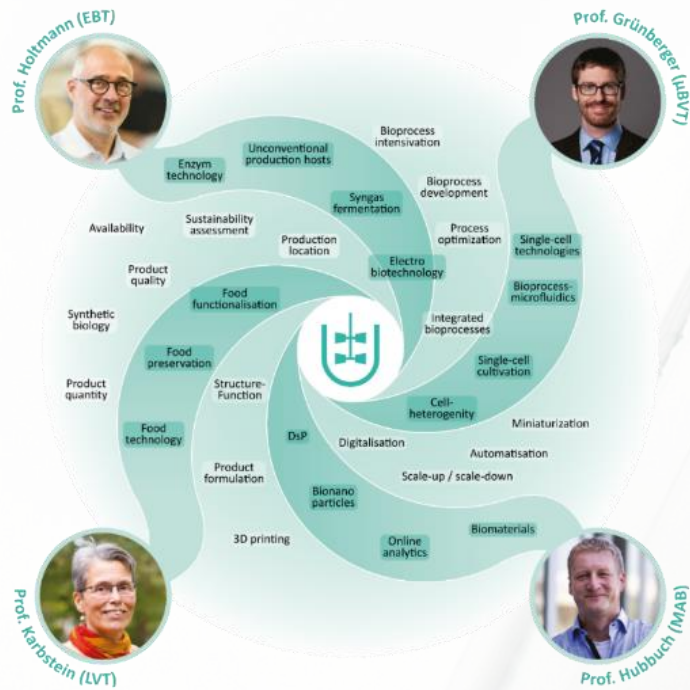
MARTIN REICH

RESIDENZ
VERLAG





Karlsruhe Institute of Technology



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!