

# ÖKOLOGIE LANDWIRTSCHAFT LEBENSMITTEL BIOTECHNOLOGIE

---



©TransMIT via Canva.com

# ECOLOGY AGRICULTURE FOOD BIOTECHNOLOGY

---



©TransMIT via Canva.com

## TRANSMIT GMBH – SYSTEMPARTNER FÜR INNOVATION

Die TransMIT GmbH erschließt und vermarktet im Schnittfeld von Wissenschaft und Wirtschaft seit 1996 mit rund 160 Angestellten das Innovations-Potenzial zahlreicher Wissenschaftler aus mehreren Forschungseinrichtungen in und außerhalb Hessens. Direkt aus den drei Gesellschafterhochschulen der TransMIT GmbH (Justus-Liebig-Universität Gießen, Technische Hochschule Mittelhessen und Philipps-Universität Marburg) bieten mehr als 160 TransMIT-Zentren unter professioneller wissenschaftlicher Leitung innovative Produkte, Technologien, Dienstleistungen sowie Weiterbildungsveranstaltungen aus nahezu allen Fachrichtungen an.



## EXPERTENWISSEN UND ENTWICKLUNGSKOMPETENZ

Der Geschäftsbereich Patentverwertung identifiziert und bewertet im Kundenauftrag Produktideen und Forschungsergebnisse und bietet diese international für Lizenzierung oder Kauf an. Das betreute Portfolio umfasst dabei alle Technologiefelder. Ergänzt wird dieses Angebot durch Leistungen für das komplette Innovationsmanagement von der Idee bis zum marktreifen Produkt im Geschäftsbereich Managed Innovation Services (MIS), insbesondere Fördermittelberatung und Projektmanagement für kleine und mittelständische Unternehmen. Darüber hinaus initiiert und betreut das Geschäftssegment Kooperationsnetzwerke & Neue Märkte Netzwerke zwischen KMU, die sich proaktiv weiterentwickeln wollen.

## KONTAKT

TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
D-35394 Gießen

Tel.: +49 (0)641 94364-0  
E-Mail: [info@transmit.de](mailto:info@transmit.de)  
Webseite: [www.transmit.de](http://www.transmit.de)



## GO-BIO-INITIAL – FÜR EINEN ERFOLGREICHEN START

---

Mit der Förderinitiative Go-Bio initial unterstützt das BMBF die Identifizierung und die Weiterentwicklung von neuen Projektideen und Forschungsansätzen aus den Natur- und Lebenswissenschaften mit erkennbarem Innovationspotenzial. Im Fokus stehen dabei insbesondere Ideen und Erfindungen aus den Bereichen Therapeutika, Diagnostika, Forschungswerkzeuge und Plattformtechnologien.

Das Programm richtet sich an Wissenschaftler\*innen der drei mittelhessischen Hochschulen in einer beruflichen (Um-)Orientierungsphase: Masterstudent\*innen, Doktorand\*innen, Postdoktorand\*innen, die ihre anwendbaren Ideen oder Erfindungen weiterentwickeln wollen, idealerweise bis zu einer kommerziellen Vermarktung und sich als Existenzgründer vorstellen können, oder Berufserfahrene, die eine neue Perspektive suchen.

## KONTAKT

---

Mandy Ascensi  
Dipl.. Biol.  
Projektmanagement GO-Bio initial  
Tel.: +49 (0)641 94364-36  
E-Mail: [go-bio-initial@transmit.de](mailto:go-bio-initial@transmit.de)

TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
D-35394 Gießen  
<https://www.transmit.de/go-bio-initial>

## TRANSMIT GMBH – SYSTEM PARTNER FOR INNOVATION

Since 1996, TransMIT GmbH, with its around 160 employees, has been tapping and marketing the innovation potential of numerous scientists from several research institutions in and outside the German federal state of Hesse at the intersection of science and business. More than 160 TransMIT centres offer innovative products, technologies and services as well as continuing education events from almost all disciplines under professional scientific leadership, drawn directly from the three shareholder universities of TransMIT GmbH (Justus Liebig University Giessen, University of Applied Sciences Mittelhessen (THM) and Philipps University Marburg).



## EXPERT KNOWLEDGE AND DEVELOPMENT COMPETENCE

The patent commercialisation business unit identifies and evaluates product ideas and research results on behalf of customers and offers them for licensing or purchase worldwide. The portfolio of services covers all fields of technology. This offer is complemented by services for holistic innovation management from idea to market-ready product in the business segment Managed Innovation Services (MIS), in particular funding consultancy and project management for small and medium-sized enterprises. In addition, the business segment Cooperation Networks & New Markets initiates and supports networks between SMEs that wish to proactively develop further.

## CONTACT

TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
DE-35394 Gießen

Tel.: +49 (0)641 94364-0  
E-Mail: [info@transmit.de](mailto:info@transmit.de)  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)



## GO-BIO-INITIAL – FOR A SUCCESSFUL START

---

With the Go-Bio initial funding initiative, the BMBF supports the identification and further development of new project ideas and research approaches from the natural and life sciences with recognisable innovation potential. The focus is particularly on ideas and inventions from the fields of therapeutics, diagnostics, research tools and platform technologies.

The programme is aimed at scientists from the three universities in Central Hesse, who are in a phase of professional (re)orientation: graduate students, PhD students and postdocs, who want to develop their applicable ideas or inventions further, ideally to the point of commercialisation and could imagine starting their own company, as well as experienced professionals who are looking for a new perspective.

## CONTACT

---

Mandy Ascensi  
Dipl. Biol.  
Projektmanagement GO-Bio initial  
Tel.: +49 (0)641 94364-36  
E-Mail: [go-bio-initial@transmit.de](mailto:go-bio-initial@transmit.de)

TransMIT Gesellschaft für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
DE-35394 Gießen  
[www.transmit.de/go-bio-initial](http://www.transmit.de/go-bio-initial)



---

## IP geschützte Technologien

### *IP protected technologies*

#### LEBENSMITTELTECHNOLOGIE

##### *FOOD*

- Fermentative Herstellung eines Getränkes aus Safran-Nebenströmen
- *Fermentative production of a beverage from saffron side streams*
- Testsystem für Lebensmittel durch Simulation von Metabolisierungsvorgängen
- *Test system for food by simulation of metabolism processes*
- Herstellung natürlicher Aromastoffe
- *Manufacturing of natural flavor substances*

#### LANDWIRTSCHAFT

##### *AGRICULTURE*

- Tensionsgesteuerte Pflanzenbewässerung
- *Tension controlled plant watering system*
- Intuitiv-Kälbertränke
- *Intuitive calf feeder*



## BIOTECHNOLOGIE *BIOTECHNOLOGY*

- Methode zur Bestimmung der CRISPR/Cas9 Restriktionseffizienz mittels BRET
- *Tool using BRET for determination of CRISPR/Cas9 restriction efficiency*
- ACIT – Ein neues Werkzeug für Fermentationsprozesse mit Nicht-Modellbakterien
- *ACIT – A new tool for fermentation processes with non-model bacteria*
- Biokatalytische Produktion von NADH und aromatischen/aliphatischen Aldehyden
- *Biocatalytic production of NADH and aromatic/aliphatic aldehydes*
- *Production of protein-grafted cellulosic fibers by a simple two-step process*
- *Yeast Surface Catalysis (YSC) Platform*
- *Expression of proteins via a two-vector based inducible System*

## ÖKOLOGIE *ECOLOGY*

- Aquatisches ökotoxikologisches Verfahren zur Testung chemischer Stoffe
- *Aquatic ecotoxicological method for testing chemical substances*
- Werkstoff aus nachwachsenden aquatischen Rohstoffen
- *Material made from renewable aquatic raw materials*



## Fermentative Herstellung eines Getränkes aus Safran-Nebenströmen

Getränke, Lebensmittelbiotechnologie, Aroma, Safran

### BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Gewürze erfreuen sich weltweit einer steigenden Beliebtheit. Insbesondere bei Safranpflanzen (*Crocus sativus* L.) liegt der Fokus aber nur auf einem einzigen Teil, den Narben, die getrocknet als Safranfäden zu den teuersten Gewürzen weltweit zählen.

Die restlichen Teile der Pflanze (Nebenströme) werden lediglich entweder für die Agrarwirtschaft in Form von Kompostdünger genutzt oder weggeworfen, obwohl bekannt ist, dass die Nebenströme der Blüte (Staubbeutel und Blütenblätter) reich an wertvollen Inhaltsstoffen wie Crocinen und Polyphenolen sind (Vignolini *et al.* 2008).



Diese Blüten-Nebenströme können jedoch als Fermentationsgrundlage für Pilze der Abteilung Basidiomycota dienen und erfahren somit eine Aufwertung und wertentsprechende Nutzung.

### ANWENDUNGSBEISPIEL

#### **Fermentation mittels *F. pinicola*** (Rotrandiger Baumschwamm)

Geruch: Pflaume, Birne, Quitte, Honig, fruchtig, blumig

Geschmack: sauer, Apfel, süß, Tee, adstringierend

Farbe: Pfirsichtee, Quittengelee

Die Proben zeigten nach 10/20/30 min Pasteurisation keine wesentlichen Unterschiede bei Geruch, Geschmack oder Farbe.

### AUF EINEN BLICK ...

#### Anwendungsfelder

- Getränkeherstellung

#### Branche

- Getränkehersteller
- Lebensmittelbiotechnologie

#### Alleinstellungsmerkmal

- Verwendung von Safran-Nebenströmen
- Vielfältige Geruchs- und Geschmacksvarianten

#### Entwicklungsstand

- Im Labormaßstab erprobter Fermentationsprozess

#### Patentstatus

Prioritätsanmeldung, eingereicht am 02.09.2022 am Europäischen Patentamt.

PCT Anmeldung ist innerhalb des Prioritätsjahres noch möglich.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

- Verwendung und Aufwertung von Gewürz-Nebenströmen (Safran, aber auch andere)
- Vielfältige Geschmacks- und Aromavariationen fermentativ erreichbar

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

- Screening von 70 verschiedenen Pilzen
- Sensorik + Probeverkostungen
- Parameter für Fermentation mit *F. pinicola* liegen vor
- Reduzierung des Oxalsäuregehalts
- Pasteurisation & Carbonisierung durchgeführt

## MARKTPOTENTIAL

Der weltweite Safranmarkt besitzt sehr gute Wachstumsdynamik und *Future Market Insights* prognostiziert fast eine Verdopplung des Marktwertes von US\$ 428 Millionen in 2022 zu US\$804.4 Millionen in 2032.

Auch der Markt für Getränke mit Fruchtgeschmack soll laut *Technavio Analyse 2022*, bis 2026 um US\$ 23.95 Milliarden wachsen, insbesondere in der Region Asien-Pazifik.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Justus-Liebig-Universität Gießen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer weltweit.

### Referenz:

Vignolini, Pamela; Heimler, Daniela; Pinelli, Patrizia; Ieri, Francesca; Sciallo, Arturo; Romani, Annalisa (2008): Characterization of By-products of Saffron (*Crocus sativus* L.) Production. In: Natural Product Communications 3 (12), S. 1959–1962.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Ansprechpartner

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [Andreas.Fuss@transmit.de](mailto:Andreas.Fuss@transmit.de)



## Fermentative production of a beverage from saffron side streams

beverages, saffron, food biotechnology

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

Spices are enjoying increasing popularity around the world. In the case of saffron plants, *Crocus sativus* L. in particular, the focus is just on a single part, the stigma, which in its dried form is known as saffron, being one of the most expensive spices in the world.

The remaining parts of the plant (side streams) are either used for agricultural purposes (added to a compost heap to be used as fertilizer) or thrown away, although it is known that the side streams of the flower (stamina and petals) are rich in valuable ingredients such as crocins and polyphenols (Vignolini *et al.* 2008).



Consequently, these flower side streams can serve as a fermentation basis with fungi of the Basidiomycota division and thus experience a valorisation and value-added utilisation.

### APPLICATION EXAMPLE

#### **Fermentation by *Fomitopsis pinicola* (red-belted conk)**

Fragrance: plum, pear, quince, honey, fruity, floral

Flavour: *sour, apple, sweet, tea, astringent*

Colour: peach tea, quince jelly

Samples showed no significant differences in smell, taste or colour after 10/20/30 min pasteurisation.

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- Beverage production

#### Business

- Beverage producers
- Food biotechnology companies

#### USP

- Use of "waste" parts of saffron plants
- Wide range of flavours and aromas

#### Development Status

- Tested fermentation process on laboratory scale

#### Patent Status

Priority application filed on 02.09.2022 at the European Patent Office.

PCT Application is possible within priority year

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

- Use and economic enhancement of spice plant side products (saffron, but also others)
- Wide range of flavours and fragrances, achievable by fermentation

## STATE OF PRODUCT DEVELOPMENT

- Screening of 70 different fungi
- Sensory analysis + sample tastings
- Tested parameters for fermentation with *F. pinicola*
- Reduction of oxalic acid content
- Pasteurisation & carbonisation were performed

## MARKET POTENTIAL

The global saffron market has very good growth dynamics and *Future Market Insights* forecasts the market value to almost double from US\$428 million in 2022 to US\$804.4 million in 2032.

The market for fruit-flavoured beverages is also expected to grow by US\$23.95 billion by 2026, especially in Asia-Pacific, according to *Technavio analysis 2022*.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of Justus-Liebig-University Giessen, TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees worldwide.

### Reference:

Vignolini, Pamela; Heimler, Daniela; Pinelli, Patrizia; Ieri, Francesca; Sciuillo, Arturo; Romani, Annalisa (2008): Characterization of By-products of Saffron (*Crocus sativus* L.) Production. In: Natural Product Communications 3 (12), S. 1959–1962.

## A TECHNOLOGY OF



### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Giessen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Andreas Fuß  
Phone: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-mail: [Andreas.Fuss@transmit.de](mailto:Andreas.Fuss@transmit.de)



## Testsystem für Lebensmittel durch Simulation von Metabolisierungsvorgängen

Lebensmittelsicherheit, Analytik, biologische Wirksamkeit

### BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Immer mehr chemische Stoffe werden in Lebensmitteln eingesetzt, ohne deren Wirkung auf den menschlichen Körper insbesondere das Verdauungssystem zu kennen. Dabei können diese chemischen Stoffe unangenehme Folgen wie Unverträglichkeiten und Allergien auslösen oder sogar an Tumorerkrankungen beteiligt sein. Das neue Testverfahren simuliert auf einem Trägermaterial, wie der chemische Stoff oder das Lebensmittel auf einen bestimmten Metabolisierungsvorgang des menschlichen Körpers wirkt, z.B. auf den Gastrointestinalbereich. Auf diesem Träger ist sowohl eine Analytik über die Stoffzusammensetzung eines Lebensmittels möglich, sowie ein anschließender biologischer Test. So ist es möglich, negative aber auch positive Auswirkungen von chemischen Stoffen oder Lebensmitteln auf menschliche Metabolisierungsvorgänge aufzuzeigen.



Bild: TransMIT GmbH

### ANWENDUNGSFELDER

Die Anwendungsfelder liegen in der medizinischen Ernährungsberatung, sowie der Lebensmittel- und Umweltanalytik. Das Verfahren kann in jedem analytischen oder mikrobiellen Labor eingesetzt werden, das zum Testen von Lebensmittel- und Umweltproben akkreditiert ist.

### AUF EINEN BLICK ...

#### Anwendungsfelder

- Lebensmittelsicherheit
- Ernährungsmedizin
- Funktionelle Lebensmittel
- Gesundheitsnahrung

#### Branche

- Lebensmittelanalytik
- Ernährungsberatung
- Pharmazeutische Forschung
- Ernährungsmedizin

#### Alleinstellungsmerkmale

- Zuverlässiges und schnelles Verfahren
- Analytik und biologische Wirksamkeit auf einem Träger
- Kostengünstiger als herkömmliche Methoden

#### Entwicklungsstand

- Simulation gastrointestinaler Vorgänge
- Tests an verschiedenen Lebensmittelproben
- Weitere Schritte: Zulassung für Lebensmittelanalytik

#### Patentstatus

Prioritätsanmeldung eingereicht am 17.07.2020 beim Europäischen Patentamt. Internationale PCT Patentanmeldung eingereicht am 15.07.2021.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

Das Verfahren kombiniert erstmal auf einem Träger die Analytik von Stoffgemischen mittels Hochleistungs-Dünnschicht-Chromatographie mit biologischen Tests zur Darstellung der biologischen Wirksamkeit der getrennten Stoffe. Dies erfolgt schnell, zuverlässig und auf kostengünstige Weise. Dabei ist wenig Probenmaterial erforderlich. Es sind vielfältige Ausgestaltungen möglich, angepasst an die verschiedensten Metabolisierungsvorgänge. Das Verfahren kann auch auf Metabolisierungsvorgänge bei Tieren angewendet werden.

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Die Funktionalität wurde bereits erfolgreich mit unterschiedlichen Nahrungsmittelbestandteilen und Stoffgemischen und deren Wirkung auf den menschlichen Gastrointestinalbereich inklusive Leber gezeigt. Der Einsatz von biologischen Tests auf dem Trägermaterial ist mit adhärenen Zellen und einer Vielzahl von unterschiedlichen Bakterienspezies belegt.

## MARKTPOTENTIAL

Die Produktidee liegt im Marktsegment Ernährungsmedizin, medizinische Analytik, Bioanalytik und Lebensmittelanalytik.

2018 legte der Industrieverband für Labor- und Analysentechnik gute Umsatzzahlen vor und zog eine positive Bilanz: So erzielten die 330 deutschen Hersteller von Analysen-, Bio- und Labortechnik 2018 einen Umsatzzuwachs von 6,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Positive Impulse kamen dabei sowohl aus dem Inland (+4,3 %), vor allem jedoch aus dem internationalen Geschäft (+8,7%). Die Beschäftigtenzahl stieg um 6,3 Prozent auf rund 47.000 Mitarbeiter. 2019 konnte das Umsatzplus um 2,3 % gesteigert werden, für die folgenden Jahr rechnet die Branche mit einem Umsatzplus in ähnlicher Größenordnung.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Die TransMIT GmbH sucht im Auftrag ihres Gesellschafters Justus-Liebig-Universität Gießen Kooperationspartner oder Lizenznehmer für die Herstellung, den Vertrieb oder die Weiterentwicklung in Deutschland, Europa, den USA und in Asien.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Ansprechpartner

Dr. Michaela Kirndörfer  
Tel: +49 (0) 641 - 9 43 64- 0  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail:  
[michaela.kirndorfer@transmit.de](mailto:michaela.kirndorfer@transmit.de)

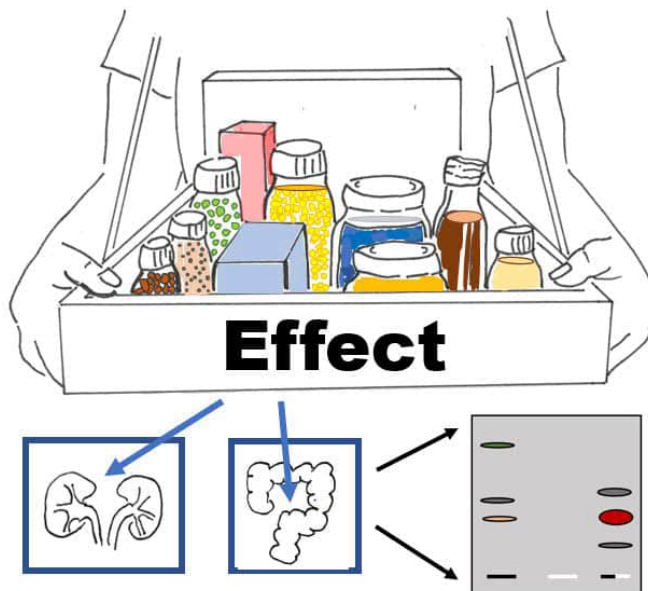


# Test system for food by simulation of metabolism processes

Food safety, analytics, biological effectiveness

## DESCRIPTION OF TECHNOLOGY / PRODUCT

More and more chemical substances are used in food without knowing their effect on the human body, especially the digestive system. These chemical substances can trigger unpleasant consequences such as intolerances and allergies or even be involved in tumour diseases. The new test procedure simulates on a carrier material how the chemical substance or food acts on a certain metabolic process of the human body, e.g. on the gastrointestinal tract. On this carrier, both an analysis of the substance composition of a food and a subsequent biological test are possible. Thus it is possible to show negative but also positive effects of chemical substances or food on human metabolic processes.



Source: TransMIT GmbH

## SCOPE OF APPLICATION

The fields of application are medical nutritional advice, as well as food and environmental analysis. The method can be used in any analytical or microbial laboratory that is accredited to test food and environmental samples.

## AT A GLANCE ...

### TECHNOLOGY FIELD / SCOPE OF APPLICATION

food safety, nutritional medicine, pharmaceutical research

### MARKET / BRANCH

- food analysis
- nutritional advice
- functional food
- health food

### USP

- Reliable and fast procedure
- Analytics and biological effectiveness on one carrier
- Less expensive than conventional methods

### DEVELOPMENT STATUS

- ✓ Alignment of gastrointestinal processes
- ✓ Tests on various food samples
- ✓
- Next step: approval for food analysis

### PATENT PORTFOLIO

Priority application filed at the EPA European Patent Office on 17.07.2020. International PCT application filed on 15.07.2021.

REFERENCE NO.: **TM 1096**

## ADVANTAGES COMPARED TO STATE OF THE ART

The method combines for the first time on a single carrier the analysis of substance mixtures by means of high-performance thin-layer chromatography with biological tests to demonstrate the biological effectiveness of the separated substances. This is done quickly, reliably and cost-effectively. Very little sample material is required. A variety of designs are possible, adapted to the most diverse metabolic processes. The method can also be applied to metabolic processes in animals.

## DEVELOPMENT STATUS

The functionality has already been successfully demonstrated with different food components and substance mixtures and their effect on the human gastrointestinal tract including the liver. The use of biological tests on the carrier material has been demonstrated with adherent cells and a variety of different bacterial species.

## MARKET POTENTIAL

The product idea lies in the market segment of nutritional medicine, medical analysis and food analysis.

In 2018, the Industry Association for Laboratory and Analytical Technology presented good sales figures and drew a positive balance: The 330 German manufacturers of analytical, bioanalytical and laboratory technology achieved a sales increase of 6.8 percent in 2018 compared to the previous year. Positive impulses came both from the domestic market (+4.3%) and, above all, from international business (+8.7%). The number of employees rose by 6.3% to around 47,000. In 2019, the sales growth was increased by 2.3%, and the industry expects a similar increase in sales for the following year.

## OFFER

On behalf of its shareholder Justus-Liebig-University Giessen, TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees for the production, distribution or further development in Germany, Europe, the USA and Asia.

A TECHNOLOGY OF



### CONTACT:

TransMIT Gesellschaft für  
Technologietransfer mbH

Kerkrader Strasse 3  
35394 Giessen  
Germany

[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

[www.hipo-online.net](http://www.hipo-online.net)

### Contact person:

Dr. Michaela Kirndörfer

Phone: +49 (0)641 94 36 4 – 0

Fax: +49 (0)641 94 36 – 55

E-Mail:

[michaela.kirndoerfer@transmit.de](mailto:michaela.kirndoerfer@transmit.de)



*System Partner for Innovation*

REFERENCE NO.: **TM 1096**



## Herstellung natürlicher Aromastoffe

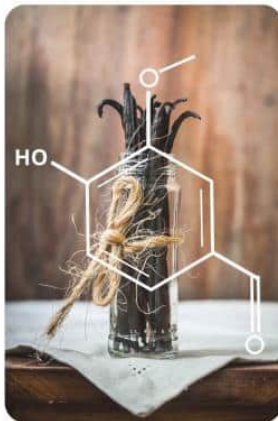
Geschmacksstoffe, Duftstoffe, enzymbasiertes Herstellungsverfahren, green chemistry, weiße Biotech, Lebensmittelbiotechnologie

### BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

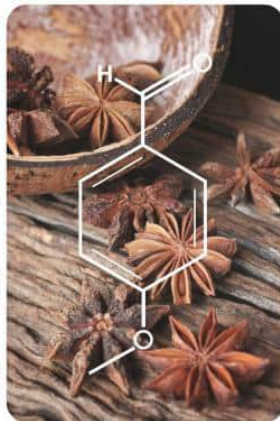
Nahrungsmittel werden durch verschiedenste Aromen für Konsumenten schmackhaft gemacht. Dabei wird auf Seite der Verbraucher zunehmend auf natürliche Aromen geachtet.

Wissenschaftlern der Universität Gießen ist es gelungen, ein Enzym für die Synthese von aromatischen Verbindungen mit methylierten Hydroxy- und/oder Thiolgruppen im Speisepilz *Pleurotus sapidus* zu identifizieren und ein biotechnologisches Verfahren zur natürlichen Aromastoffsynthese zu entwickeln.

Das Verfahren ist sehr gut skalierbar, ressourcenschonend und hat ein breites Substratspektrum.



Vanillin



p-Anisaldehyd



2-Methyl-3-(methylthio)furan

© Bilddesign: TransMIT via Canva.com

### SYNTHESEBEISPIELE

p-Anisaldehyd (Duft: Waldmeister, Anis, Vanille)  
Geschmack: süß, anisartig, mandelartig, cremig, nussig  
Verwendung u.a. in: Backwaren, Milchprodukten, Süßwaren, Getränken (alkoholisch & nichtalkoholisch)

2-Methyl-3-(methylthio)furan (Duft: fleischig, schwefelig, fischig)  
Geschmack: gegartes Fleisch  
Verwendung u.a. in: Fleisch-/Fischprodukten, Gewürzen, Suppen, Aromatisierung von Fleischalternativen, Soßen

### AUF EINEN BLICK ...

#### Anwendungsfelder

- Lebensmittelbiotechnologie
- Getränke- und Lebensmittelverarbeitung
- vegetarisch/vegane Lebensmittel
- Kosmetik & Körperpflege
- Haushaltsprodukte

#### Branche

- Aroma- und Duftindustrie
- Lebensmittel- und Getränkehersteller

#### Alleinstellungsmerkmal

- Synthese natürlicher Aromen
- Breites Substratspektrum
- Minimierung toxischer Umweltbelastung
- Prinzipien Grüne Chemie

#### Entwicklungsstand

- Erprobte Synthese von verschiedenen Aromastoffen im Labor

#### Patentstatus

Prioritätsanmeldung, eingereicht am 07.04.2022 beim Europäischen Patentamt

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

- Synthese von Aromastoffen natürlichen Ursprungs
- Substanzklassenübergreifendes Substratspektrum
- Erfüllung der Prinzipien der *grünen Chemie*\*
- skalierbar

\*Durch den Einsatz von Enzymen werden hier **die Prinzipien der grünen Chemie** erfüllt. Darunter zählen unter anderem die Abfallminimierung, Energieeffizienz, weniger umweltschädliche Synthesen, Atomökonomie und die Verwendung nachwachsender Rohstoffe.

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

- Erprobte Synthese von verschiedenen Aromastoffen im Labor
- *Technology Readiness Level 3 (Proof of Concept)*
- Muster können zur Verfügung gestellt werden

## MARKTPOTENTIAL

Viele Verbraucher assoziieren natürliche Produkte mit Lebensmittelqualität und -sicherheit. Laut *Global Consumer Survey 2021*, wollen 31% der deutschen Verbraucher künstliche Aromen bei ihrer Ernährung reduzieren oder vermeiden.

2021 betrug das weltweite Marktvolumen für Aroma- und Duftstoffe 37,5 Milliarden US Dollar. Prognosen stellen starke Wachstumsraten für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie in Aussicht.

Auch bei Kosmetika, Körperpflege, Arzneimittel und Haushaltsprodukten zeigen Konsumenten großes Interesse an nachhaltiger Produktion und natürlichen Inhaltsstoffen.

Seit Jahren nimmt auch der Markt für Fleischalternativen zu. Laut Statista wird bis 2035 eine Verdreifachung des weltweiten Umsatzes veganer Fleischprodukte prognostiziert.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Justus-Liebig-Universität Gießen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer weltweit. Förderprojekte zur konkreten Umsetzung in Industrieprodukte können beantragt werden.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Ansprechpartner

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [Andreas.Fuss@transmit.de](mailto:Andreas.Fuss@transmit.de)



## Manufacturing of natural flavor substances

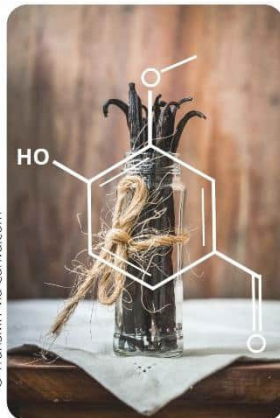
Flavors, fragrances, enzyme-based manufacturing process, green chemistry, white biotech, food biotech

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

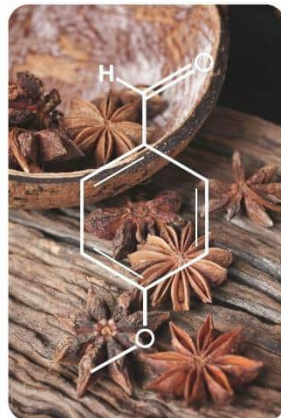
A wide variety of flavors make food and beverages even tastier. Consumers are increasingly paying attention to products with natural flavors.

Scientists from the University of Giessen have successfully identified an enzyme for the synthesis of aromatic compounds with methylated hydroxy and/or thiol groups in the edible fungus *Pleurotus sapidus* and developed a biotechnological process for natural flavor synthesis.

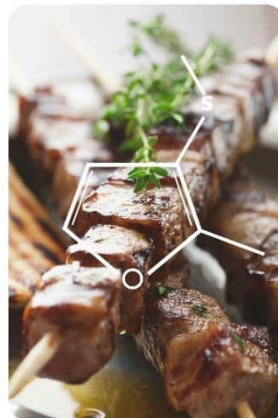
The process is highly scalable, resource efficient and has a broad substrate spectrum.



Vanillin



p-Anisaldehyd



2-Methyl-3-(methylthio)furan

### SYNTHESIS EXAMPLES

p-Anisaldehyde (Odor: coumarin, anise, vanilla)  
Taste: sweet, spice anise, almond-like, creamy, nutty  
Use: *Baked goods, dairy products, confectionery, beverages (alcoholic & non-alcoholic)*

2-Methyl-3-(methylthio)furan (Odor: sulfurous, meaty)  
Taste: meaty  
Use: *meat/fish products, spices, soups, flavoring of meat alternatives, sauces*

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- Food biotech
- Beverage and food processing
- Vegetarian/ vegan food
- Cosmetics & body care
- Household Items

#### Business

- Flavor and fragrance industry
- Food and beverage manufacturers

#### USP

- Synthesis of natural flavors
- Broad substrate spectrum
- Reduction of toxic environmental pollution
- Principles of Green Chemistry

#### Development Status

- Proven synthesis of different flavorings in the laboratory

#### Patent status

Priority applications filed on 07.04.2022 with the European Patent Office.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

- Synthesis of flavoring substances of natural origin
- Substrate spectrum covering several substance classes
- Compliance with the *principles of green chemistry*\*
- Scalability

\*By using enzymes, the ***principles of green chemistry*** are met. These include waste reduction, energy efficiency, less environmentally harmful syntheses, nuclear economy and the use of renewable raw materials.

## STATE OF PRODUCT DEVELOPMENT

- Proven synthesis of different flavorings in the laboratory
- *Technology Readiness Level 3 (Proof of Concept)*
- Samples can be provided

## MARKET POTENTIAL

Many people associate natural products with food quality and safety. An increasing number of consumers want to reduce or avoid artificial flavorings in their diet.

In 2021, the global market volume for flavors and fragrances was 37.5 billion US dollars. Forecasts predict strong growth rates for the food and beverage industry.

Consumers are also showing great interest in sustainable production and natural ingredients for cosmetics, personal care, pharmaceuticals and household products.

The market for meat alternatives has also been growing for years. According to Statista, global sales of vegan meat products are forecast to triple by 2035.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of Justus-Liebig-University Giessen, TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees worldwide.

Funding projects to implement industrial application are also possible.

## A TECHNOLOGY OF



### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Giessen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Andreas Fuß  
Phone: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [Andreas.Fuss@transmit.de](mailto:Andreas.Fuss@transmit.de)



## Tensionsgesteuertes Pflanzenbewässerungssystem

Bewässerungssystem, Pflanzenanbau, Landwirtschaft, Gartenbau, Hydrologie, Wasserwirtschaft, Wasserversorgung, Präzisionsbewässerung

### BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Nachhaltige und effiziente Bewässerungsstrategien sind mit Blick auf aktuelle und zukünftige Klimaentwicklungen wichtiger denn je.

Neben bekannten Faktoren wie Nährstoffversorgung, Bodencharakteristika und Pflanzenentwicklungsstand, ist die Wasserversorgung ausschlaggebend für optimale Wuchs- und Ertragsleistungen der Pflanze.



Bekannte Bewässerungssysteme beachten nicht den variablen Wasserbedarf der Pflanze, sondern den des Bodens und basieren nur auf Zeitschaltuhren und Bodenfeuchtesensoren.

Jeder Boden hat eine festen Tensionswert, der die Saugspannung für Flüssigkeit widerspiegelt. Dieser Wert wird durch den Wasserverbrauch der Pflanze, als auch Umweltbedingungen beeinflusst. Anhand der Tensionsmessung erkennt das Bewässerungssystem den tatsächlichen Wasserbedarf der Pflanze und hält, mithilfe eines ausgeklügeltes Wassersystem, eine konstante Tension. Dadurch kann die optimale Assimilationsrate bei verschiedensten Bedingungen aufrecht gehalten werden.

Durch den Fokus auf den tatsächlichen Wasserbedarf der Pflanzen kann für verschiedenste Sorten und Entwicklungsstadien die optimale Bewässerung gewährleistet werden. Insbesondere in Dürreregionen, kann so ungezielter Wasserverbrauch begrenzt werden.

Die Vorrichtung besteht aus einer porösen Platte, die mit einem Wasserreservoir verbunden ist, auf der ein durchwurzelbares Substrat platziert wird.

### AUF EINEN BLICK ...

#### Anwendungsfelder

- Gartenbau
- Industrielle Landwirtschaft
- Sport- und Grünanlagen
- Weide- und Freilandflächen
- Städte/Gemeinden/Privathaushalte

#### Branche

- Agrar-&Forstwirtschaft
- Gärtnereien

#### Alleinstellungsmerkmale

- tensionsgesteuert
- bedarfsgerechte, konstante Bewässerung basierend auf der Tension
- wassersparend
- adaptierbar an verschiedene Böden, Pflanzen und Anbaumethoden.

#### Entwicklungsstand

- Prototyp
- nächster Schritt: Scale-up

#### Patentstatus

Europäische Patent wird 2022 erteilt.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

- Berücksichtigung des variablen Wasserbedarfs der Pflanzen
- Tensionsgesteuert, mit konstanter Tension je nach Einstellung (Saison, Pflanzengröße etc.)
- Bietet optimale Keimbedingungen
- Anpassungsfähigkeit an verschiedene Substrate und Pflanzen
- Poröse Platte kann aus verschiedenen Materialien sein
- Gezielte Dünger/Herbizidbeisetzung möglich
- Vermeidung von Unter- bzw. Überbewässerung sowie gefühlsmäßiger Bewässerung nach Augenmaß, wenn Mangel schon vorherrscht

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Ein Prototyp wurde entwickelt und die nächsten Schritte sollen in Richtung scale-up zielen.

Nachrüstbausatz für bestehende Systeme sowie Erweiterung mit anderen Vorrichtungen sind möglich.

## MARKTPOTENTIAL

Laut IHK steigt der Marktanteil und Umsatz von Bewässerungssystemen seit Jahren konstant.

Sich verändernde Klimamuster und Umweltbedingungen (lange Dürreperioden, Bodendegradation, höhere Temperaturen und Luftfeuchtigkeit, fehlender Niederschläge etc.) sowie immer höhere Ausbeute/Ertragsanforderungen werden diesen Trend weltweit fortsetzen.

Weltweit liegen ca.43,6% aller Agrarflächen in Trockengebieten (Statista). Mit dem System können bestehende Ertragsflächen optimiert und neue Ertragsflächen erschlossen werden. Variationen im Aufbau sowie verwendbarer Materialien ermöglichen vielfältige Anwendungsgebiete im Bezug auf Einsatzgebiet und Einsatzort. Beispielhafte Anwendungen wären unter anderem im industriellen Gartenbau oder auch als Technik-Demo in Eingangsbereichen oder an kommunalen Plätzen.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Technische Hochschule Mittelhessen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer für die Umsetzung und/oder Weiterentwicklung.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Ansprechpartner

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [Andreas.Fuss@transmit.de](mailto:Andreas.Fuss@transmit.de)



## Tension controlled plant watering system

watering system, plant cultivation, agriculture, gardening, hydrology, water management, water supply, precision watering

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

Sustainable and efficient watering strategies are more important than ever in view of current and future climate developments. In addition to known factors such as nutrient supply, soil characteristics and plant development status, water supply is crucial for optimal growth and yield performance of the plant.



Known watering systems do not take into account the variable water needs of the plant, but those of the soil and are based only on timers and soil moisture sensors.

Each soil has a fixed tension value that reflects the suction tension for liquid. This value is influenced by the water consumption of the plant, as well as environmental conditions. By measuring the tension, the watering system recognizes the actual water demand of the plant and, with the help of a sophisticated water system, maintains a constant tension. This allows the optimal assimilation rate to be maintained under a wide range of conditions.

By focusing on the actual water requirements of the plants, optimal watering can be ensured for a wide range of varieties and development stages. Especially in drought regions, untargeted water consumption can be limited.

The device consists of a porous plate connected to a water reservoir on which a rootable substrate is placed.

### AT A GLANCE ...

#### Applications fields

- gardening
- industrial agriculture
- sports and green areas
- grazing land- and field areas
- cities/communities /private households

#### Business

- agriculture & forestry
- Market gardens

#### USP

- tension-controlled
- constant irrigation on demand-based on tension
- water-saving
- adaptable to different soils, plants and cultivation methods

#### Development status

- prototype
- next step: scale-up

#### Patent status

European Patent will be granted in 2022

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

- Consideration of the variable water demand of the plants.
- Tension controlled, with constant tension depending on the setting (season, plant size, etc.)
- Provides optimal germination conditions
- Adaptability to different substrates and plants
- Porous plate can be of different materials
- Targeted fertilizer/herbicide application possible
- Avoidance of under- or over-watering, as well as sensible watering by eye when deficiency is already prevalent

## STATE OF THE PRODUCT DEVELOPMENT

A prototype has been developed and the next steps should aim towards scale-up.

Addition for existing systems as well as extension with other devices are possible.

## MARKET POTENTIAL

According to the German Chamber of Commerce and Industry (IHK), the market share and sales of watering systems have been increasing constantly for several years.

Changing climate patterns and environmental conditions (long periods of drought, soil degradation, higher temperatures and humidity, lack of rainfall, etc.) as well as ever increasing yield/yield requirements will continue this trend worldwide.

Worldwide, about 43.6% of all agricultural land is located in drylands (Statista). Existing yield areas can be optimized and new yield areas can be developed with the system. Variations in the structure as well as in the materials used allow a wide range of applications with regard to the area and location of use. Exemplary applications would be, among others, in industrial horticulture or as a technology demo in entrance areas or at communal places.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of the Technische Hochschule Mittelhessen, TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees for the implementation and/or further development.

## A TECHNOLOGY OF



### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [Andreas.Fuss@transmit.de](mailto:Andreas.Fuss@transmit.de)



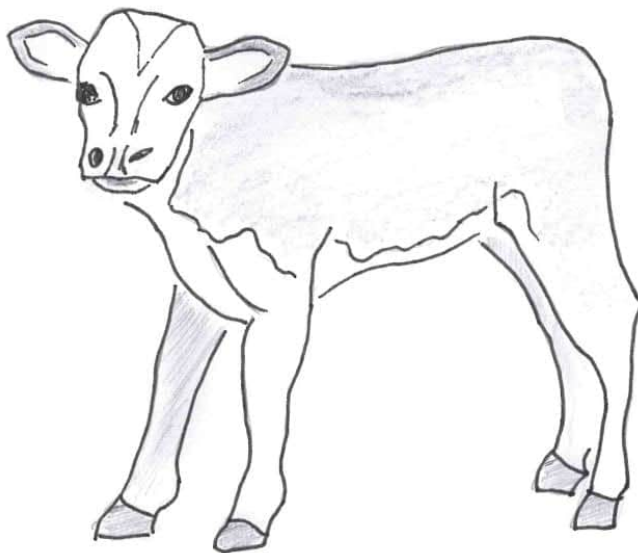


## Intuitive Kälbertränke

Tränkesystem mit Führung für Kälber, verkürzte Anlernphase für Kälber

### BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

In der Milchviehhaltung werden die Kälber üblicherweise ab dem ersten Tag durch geschultes Personal mit Nuckeleimern und später auch Tränkeautomaten getränkt. Da Kälber oftmals nicht alleine den Saugnuckel der Tränkesysteme finden, müssen diese Kälber in den ersten Lebenstagen intensiv betreut werden. Diese Anlernphase ist arbeits- und betreuungsintensiv und kann bei Zeitmangel eine gesunde Entwicklung der Kälber massiv beeinträchtigen.



© TransMIT GmbH

Eine Lösung bietet das neue Tränkesystem. Durch ein einfaches technisches Bauteil, welches auch als Nachrüstsatz für bestehende Tränkesysteme eingesetzt werden kann, werden die Kälber intuitiv zum Saugnuckel geführt. Damit ist kein intensives Anlernen der Kälber mehr nötig, denn diese lernen schneller und verlässlicher das erstmalige Auffinden des Saugnuckels sowie das Zurückfinden zum Saugnuckel des Tränkesystems nach einer Unterbrechung.

### ANWENDUNGSFELDER

Das neue Tränkesystem ist für den Einsatz bei Kälbern entwickelt worden. Durch einfache technische Veränderungen ist es auch für den Einsatz bei Lämmern, Kitzen oder anderen Säugetierjungen adaptierbar.

### AUF EINEN BLICK ...

#### Anwendungsfelder

- Tränke für Kälber
- Tränke für Lämmern, Kitze und andere Säugetiere

#### Branche

- Agrartechnik
- Milchviehbetriebe
- Tiertransporte

#### Alleinstellungsmerkmale

- Verkürzt die Anlernphase bei Kälbern
- Verkürzt den Arbeitszeitbedarf
- Einfache technische Lösung
- Auch für schlecht geschultes Personal umsetzbar
- Kostengünstig nachrüstbar

#### Entwicklungsstand

- Prototyp erstellt und erprobt

#### Patentstatus

Europäische Patentanmeldung, eingereicht am 16.11.2021 beim Europäischen Patentamt.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

Das neue Tränkesystem fördert das selbstständige Aufsuchen des Saugnuckels durch das Kalb, ohne dass dabei viel Hilfe einer betreuenden Person notwendig ist. Dadurch lernen Kälber schneller alleine zu trinken und schnell zum Nuckel zurückzufinden, was vor allem in den ersten Lebenstagen oder während der sehr kurz bemessenen Versorgungspausen beim Transport von Kälbern essentiell für die Gesundheit der Kälber ist. Zudem bedient sich das neue Tränkesystem eines gewinkelt stehenden Saugnuckels, der die natürliche physiologische Saughaltung der Kälber unterstützt. Damit wird Pansentrinken verhindert.

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Es wurde ein Prototyp erstellt und mit großem Erfolg bei Kälbern getestet (KTBL-Schrift 520).

## MARKTPOTENTIAL

Bei der Aufzucht von Kälbern entsteht ein beträchtlicher Anteil an Kälberverlusten und -erkrankungen infolge einer mangelhaften Milchaufnahme in den ersten Lebenstagen. Das neue Tränkesystem bietet eine große Arbeitserleichterung bei der Tränkung der Kälber, da die Anlernphase signifikant reduziert werden kann. Dies gibt dem betreuenden Personal mehr Zeit, sich aufmerksamer um die Gesundheitsüberwachung und Pflege des Kalbes zu kümmern.

Zudem bietet das neue Tränkesystem durch seine intuitive Verständlichkeit den Vorteil, dass dessen Funktionalität weniger von der Motivation der Mitarbeiter, vom Zeitdruck oder vom mangelhaftem Verständnis für die physiologischen Bedürfnisse der Kälber abhängig ist. Es erleichtert daher auch bei schlecht geschulten oder unmotivierten Mitarbeitern die Phase des Trinkenlernens der Kälber.

Auf diese Weise kann das neue Tränkesystem eine gute Entwicklung der Kälber fördern, sowie Erkrankungen und Sterblichkeit reduzieren und stellt daher eine Verbesserung für das Tierwohl und die Arbeitsabläufe im Betriebsmanagement dar.

In Deutschland gibt es rund 133.000 Betriebe mit Rinderhaltung mit einem Bestand von ca. 11,3 Millionen Rindern, davon ca. 2,34 Millionen Kälber (Statistisches Bundesamt, November 2020). Der Produktionswert der gesamten Rinderhaltung in Deutschland beträgt ca. 13,9 Milliarden Euro, die Verkaufserlöse für Kälber alleine ca. 218 Millionen Euro (BMEL 2020).

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag ihrer Gesellschafterin, der Justus-Liebig-Universität Gießen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer für die Weiterentwicklung, Herstellung und den Vertrieb in Deutschland, Europa, den USA und in Asien.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Ansprechpartner

Dr. Thomas Widmann  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 35  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [thomas.widmann@transmit.de](mailto:thomas.widmann@transmit.de)



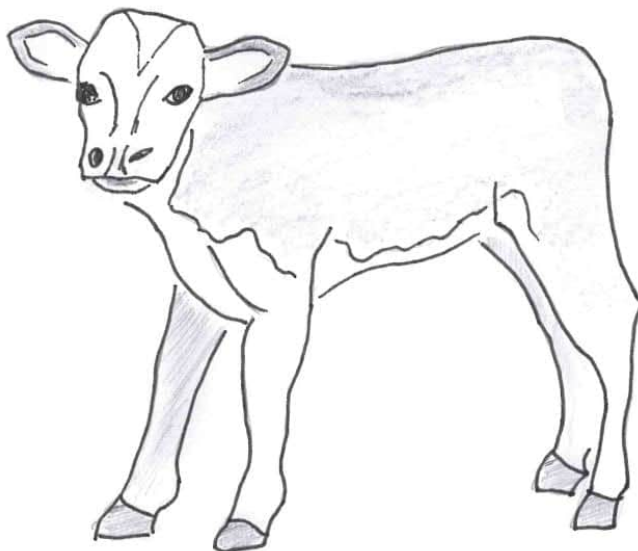
SYSTEM PARTNER FÜR INNOVATION

## Intuitive calf feeder

Guiding feeding system for calves, shortened learning phase

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

In dairy farming, calves are usually fed from day one by trained personnel using teat buckets and later also automatic milk feeders. Since calves can often not find the teat of the feeders on their own, they must be intensively monitored and trained during the first days of life. This learning phase is labor-intensive and requires a lot of care. If there is a lack of time, it can have a massive impact on the health and development of the calves.



© TransMIT GmbH

The new feeding system offers a solution. A simple technical component, which can also be used as a retrofit kit for existing feeding systems, intuitively guides the calves to the teat. This means that intensive training of the calves is no longer necessary, as they learn more quickly and reliably how to find the teat for the first time and how to return to the teat of the feeding system after an interruption.

### APPLICATION FIELDS

The new feeding system has been developed for use with calves. Through simple technical modifications, it can also be adapted for use with lambs, fawns or other young mammals.

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- Feeder for calves
- Feeder for lambs, fawns and other mammals

#### Business

- Agricultural supply
- Dairy farms
- Animal transport

#### USP

- Shortens the learning phase for calves
- Reduces the working time
- Simple technical solution
- Can also be implemented by sparsely trained personnel
- Can be retrofitted at low costs

#### Development Status

- Prototype created and tested

#### Patent Status

Priority application filed on 16. November 2021 with the European Patent Office.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

The new feeding system encourages the calf to find the teat on its own, without much help from the staff. As a result, calves learn to drink more quickly on their own and can easily find their way back to the teat in case of an interruption, which is essential for the health of the calves, especially in the first days of life or during the short feeding breaks at control posts during calf transportation. In addition, the new feeding system uses an angled teat that supports the calves' natural physiological sucking position. This prevents rumen drinking.

## STATE OF THE PRODUCT DEVELOPMENT

A prototype was created and tested with great success in calves (KTBL publication 520).

## MARKET POTENTIAL

In rearing calves, a considerable proportion of calf losses and diseases occur as a result of inadequate milk intake in the first few days of life. The new feeding system offers a great reduction in the workload when feeding calves, as the training phase can be significantly shortened. This gives the staff more time for the health monitoring and care of the calf.

In addition, the intuitive nature of the new feeding system allows that its functionality is less dependent on staff motivation, time pressure or poor understanding of the calves' physiological needs. It therefore facilitates the calves' learning phase until successful sucking is established, even in the case of poorly trained or unmotivated employees.

In this way, the new drinking system can promote good calf development, as well as reduced illness and mortality, and is therefore an improvement for animal welfare and farm management workflows.

In Germany, there are about 133,000 cattle farms with about 11.3 million cattle, of which about 2.34 million are calves (Federal Statistical Office, November 2020). The production value of the total cattle farming in Germany is about 13.9 billion Euros, and the sales revenue for calves alone is about 218 million Euros (BMEL 2020).

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of its shareholder Justus-Liebig-Universität Giessen TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees for further development in Germany, Europe, US, and Asia.

## A TECHNOLOGY OF



### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Strasse 3  
35394 Giessen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Thomas Widmann  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 35  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
Email: [thomas.widmann@transmit.de](mailto:thomas.widmann@transmit.de)



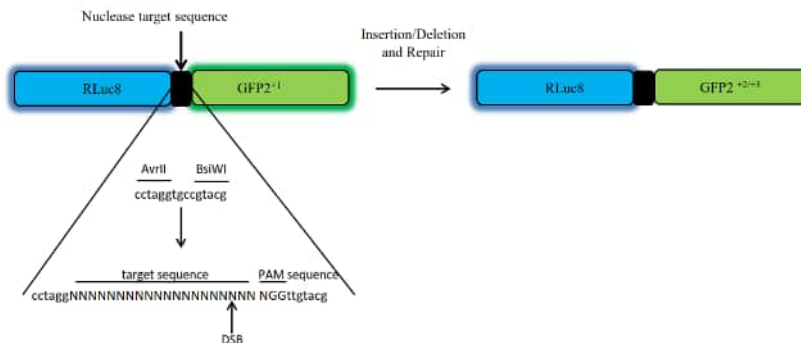
# Methode zur Bestimmung der CRISPR/Cas9 Restriktionseffizienz mittels BRET

Biosensor, CRISPR/Cas9, Restriktionseffizienz, BRET

## BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Die Technologie umfasst eine neue Methode, mit der mittels **Bioluminescence Resonance Energy Transfer (BRET)** die Restriktionseffizienz von Endonukleasen oder Endonuklease-Systemen, die eine guide-RNA enthalten und zur Induktion von Doppelstrangbrüchen an einer DNA-Zielsequenz die für Genom-Editing-Ansätze von Interesse sind verwendet werden, bestimmt werden kann.

Die Methode eignet sich für Hochdurchsatzanalysen von potenziellen DNA-Zielsequenzen in Kombination mit verschiedenen gRNA-Endonuklease-Komplexen, z. B. CRISPR-Cas9-gRNA-Komplexen.



© K. Stieger, T. Wimmer, JLU Giessen

Abb. 1: Schematische Darstellung des Biosensors. Die DNA-Zielsequenz und eine PAM-Sequenz werden in das Plasmid kloniert. Bei einem Doppelstrangbruch (DSB) in der DNA-Zielsequenz entstehen durch die Wirkung von CRISPR/Cas9-gRNA, Insertionen oder Deletionen von Nucleotiden. Bei 66 % der induzierten Doppelstrangbrüche bleiben diese Insertionen oder Deletionen erhalten, wenn der DSB durch nicht-homologes End-Joining (NHEJ) repariert wird, was zu einem Frameshift im GFP2 kodierenden Gen führt und dadurch die Expression von GFP2 verloren geht. Die Expression der Luciferase (RLuc8) ist jedoch nicht betroffen.

## AUF EINEN BLICK...

### Anwendungsfelder

- Messung der CRISPR/Cas9 Restriktionseffizienz in biotechnologischen oder medizinischen Applikationen

### Branche

- Pharmazie
- Biotechnologie
- Medizin

### Alleinstellungsmerkmale

- Biosensor für CRISPR/Cas9 Effizienz
- Leicht anwendbar, günstig & hohe Sensitivität
- Methode nutzt **BRET**
- Anwendbar für Hochdurchsatz-Analysen

### Entwicklungsstand

- Im Labor an ausgewählten Targets getestet
- Nächste Schritte: Proof of Concept & Adaption für Hochdurchsatzmethoden

### Patentstatus

EP Patent wurde erteilt.

## ANWENDUNGSFELDER

Off-Target-Mutationen sind ein großes Problem von Endonukleasen die für Genom-Editing-Ansätze (z. B. das CRISPR-Cas9-System) verwendet werden, und die adressiert werden müssen. Selbst eine geringe Anzahl von unbeabsichtigten Mutationen kann schädliche Auswirkungen haben, weshalb die Optimierung der CRISPR-Cas9-Spezifität eine wesentliche Voraussetzung für eine zuverlässige Genom-Editierung ist.

Für die Entwicklung von CRISPR-Cas9-Systemen bestehend aus hochspezifischen gRNAs, die deutlich weniger oder gar keine Off-Target-Mutationen hervorrufen, wird eine zuverlässige und kostengünstige Methode zur Analyse von neu synthetisierten CRISPR-Cas9-Systemen und der durch sie induzierten DNA-Doppelstrangbrüche benötigt, die zudem für Hochdurchsatzanwendungen geeignet ist.

Das hier vorgestellte Sensor bietet hierfür eine Lösung.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

Dem Stand der Technik mangelt es an Methoden, die kostengünstig, weniger aufwendig und empfindlich genug sind. Außerdem sind die bekannten Technologien nicht für Hochdurchsatzanalysen geeignet.

All diese Nachteile werden durch die neue Methode zur Bestimmung der CRISPR/Cas9-Restriktionseffizienz unter Verwendung des BRET-Systems überwunden.

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Die Methode wurde an ausgewählten Targets im Labor getestet. Der nächste Schritt wird der Proof of Concept und die Anpassung an Hochdurchsatzverfahren sein.

## MARKTPOTENTIAL

Für den Markt für CRISPR/Cas-Systeme wird bis 2030 ein Wachstum von bis zu 25 Milliarden US-Dollar vorhergesagt. Der Markt für Genom-Editierung, auf dem CRISPR/Cas9 bereits mehr als die Hälfte des Marktes ausmacht, wird in den kommenden Jahren stark expandieren.

Der Markt für Screening-Bibliotheken und gRNA-Design-Tools hat noch eine geringe Marktdurchdringung. Umfassende End-to-End-Screening-, Design- und gRNA-Plattformen sind jedoch noch nicht verfügbar und stellen daher einen Schlüsselfaktor dar.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Justus-Liebig-Universität Giessen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner für die Weiterentwicklung oder Lizenznehmer weltweit.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Kontakt Person

Dr. Michaela Kirndörfer  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 - 16  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 - 55  
[michaela.kirndorfer@transmit.de](mailto:michaela.kirndorfer@transmit.de)



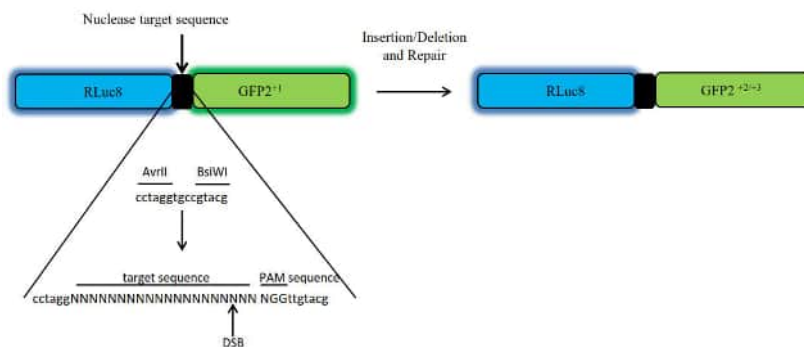
## Tool using BRET for determination of CRISPR/Cas9 restriction efficiency

Biosensor / CRISPR/Cas9 / restriction efficiency / BRET

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

The technology comprises a new method involving bioluminescence resonance energy transfer (BRET) ratio for determination of restriction efficiency of endonucleases or endonuclease systems comprising a guide-RNA that are used for induction of double-strand breaks at a DNA target sequence of interest for genome editing approaches.

The method is suitable for high throughput analyses of potential DNA target sites in combination with different endonuclease-guide-RNA complexes, e.g. CRISPR-Cas9-gRNA complexes.



© K. Stieger, T. Wimmer, JLU Giessen

Fig. 1: Schematic representation of the biosensor. The DNA target sequence and a PAM sequence are cloned into the plasmid. During a double-strand break (DSB) in the DNA target sequence, by action of CRISPR/Cas9-gRNA, nucleotides are inserted or deleted. In 66% of the DSB events these insertions or deletions stay when the DSB is repaired by non-homologous end-joining (NHEJ), thereby leading to a frameshift in the gene encoding GFP2 and therefore expression of GFP2 gets lost. However, the expression of the luciferase (RLuc8) is not affected.

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- Determination of CRISPR/Cas9 restriction efficiency in genetic applications of biotechnology or medicine

#### Business

- Pharma / Biotech / Medical Technology

#### USP

- Biosensor for CRISPR/Cas9 efficiency
- Less elaborate, cheap, highly sensitive
- Tool uses BRET
- Applicable for high throughput analyses

#### Development Status

- Tested in laboratory with selected targets
- Proof of concept and adaptation to high throughput application are next steps

#### Patent Status

- EP Patent granted.

REF. NO: TM 1006

## APPLICATION FIELDS

Off-target mutations are an important caveat of endonucleases used for genome editing approaches, for example the CRISPR-Cas9 system, that need to be addressed. Even a low frequency of unintended mutations might have deleterious effects, so improving CRISPR-Cas9 specificity is essential for a reliable genome editing.

For the development of CRISPR-Cas9 systems comprising highly specific gRNAs that induce much less or even no off-target mutations, a reliable and cost-effective method for analysis of newly synthesized CRISPR-Cas9 systems and the DNA double-strand breaks induced by them is needed, which is furthermore suitable for high-throughput application.

The tool presented here provides a solution for this.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

The state of the art lacks methods that are less elaborate, cheap and sensitive enough. Furthermore, the known technologies are not suitable for high throughput analyses.

All of these disadvantages are overcome by the newly provided tool using the BRET system for determination of CRISPR/Cas9 restriction efficiency.

## STATE OF THE PRODUCT DEVELOPMENT

The tool has been developed and tested with certain selected targets. Proof of concept and adaptation to high throughput application will be the next step.

## MARKET POTENTIAL

A growth of the CRISPR/Cas systems market of up to US\$ 25 billion is predicted by 2030. The market for genome editing, where CRISPR/Cas9 already accounts for more than half of the market, will expand strongly in the coming years. By 2021, the CRISPR/Cas9 market is expected to have annual sales of approximately \$3.61 billion.

The market for screening libraries and gRNA design tools still has low market penetration. However, comprehensive end-to-end screening, design, and gRNA platforms are not yet available and therefore represent a key factor.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of its shareholder Justus-Liebig-Universität Giessen TransMIT GmbH is looking for cooperation partners for further development or licensees.

## A TECHNOLOGY OF



REF. NO: TM 1006

### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Strasse 3  
35394 Giessen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Michaela Kirndörfer  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 - 16  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 - 55  
E-Mail:  
[michaela.kirndorfer@transmit.de](mailto:michaela.kirndorfer@transmit.de)



SYSTEM PARTNER FOR INNOVATION



# ACIT – Ein neues Werkzeug für Fermentationsprozesse mit Nicht-Modellbakterien

Nachhaltigkeit, Verwendung von Abfallströmen, Curdlan, Polyhydroxybutyrat (PHB)

## BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Die biotechnologische Herstellung von Verbindungen und Materialien durch Fermentation ist der entscheidende Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigen chemischen Produktion. Die derzeit verfügbaren Fermentationsverfahren haben jedoch zwei große Nachteile: Erstens werden häufig Ausgangsstoffe benötigt, die vorzugsweise für die Lebensmittelproduktion verwendet werden sollten (vgl. z.B. der Ressourcenkonflikt Nahrungsmittel vs. Biokraftstoffe). Zweitens werden viele Fermentationsverfahren mit Modellbakterien (z. B. *Escherichia coli*) durchgeführt, die das gewünschte Produkt nicht von Natur aus produzieren, wodurch das Wachstum des Mikroorganismus erschwert und der Ertrag des Produkts verringert werden kann.

Beide Probleme lassen sich mit der hier vorgestellten Erfindung, genannt ACIT ("Alphaproteobacteria chromosomally inserting transcription-control cassette"), leicht lösen. Die Methode erlaubt es, neben Modellbakterien, auch jede Art von Nicht-Modellbakterien auf einfache Weise zu verändern, so dass für



© Dr. Matthew McIntosh / JLU, gereinigtes Curdlan aus *Acetobacterium tumefaciens*

die Produktion eines gewünschten Produkts ein Bakterium gewählt werden kann, welches bereits auf natürliche Weise dieses Produkt produziert (und daher an dieses angepasst ist).

Da dieses Bakterium von Natur aus bereits an die Herstellung des gewünschten Produkts gewöhnt ist, sollte eine genetische Veränderung zur Steigerung der Ausbeute die Lebensfähigkeit des Bakteriums nicht negativ beeinflussen. Alternativ kann ein Bakterium für die Modifizierung und Fermentierung gewählt werden, welches in der Lage ist, biologisches Abfallmaterial zu verwerten, so dass anstelle von Nahrungspflanzen Abfallmaterial für die Produktion verwendet werden kann.

## AUF EINEN BLICK ...

### Anwendungsfelder

- Chemische Produktion
- Biotechnologie
- Abfallwirtschaft

### Branche

- Biobasierte Polymere
- Aktive pharmazeutische Wirkstoffe (APIs)
- Lebensmittelzusatzstoffe

### Alleinstellungsmerkmale

- Anwendbar bei Modell- und nicht-modell Bakterien

### Entwicklungsstand

- Proof of Principle im Labormaßstab
- Muster des hergestellten Materials (Curdlan) im kg Maßstab für eigene Versuche verfügbar

### Patentstatus

Prioritätsanmeldung, eingereicht am 17. August 2021 am Europäischen Patentamt; gefolgt von einer erweiterten PCT-Anmeldung am 17. August 2022.

## ANWENDUNGSFELDER

Die Anwendungsgebiete von ACIT sind aufgrund der allgemeinen Anwendbarkeit der Methode sowohl für Modellbakterien als auch für Nicht-Modellbakterien zahlreich. Sie erstrecken sich von der nachhaltigen Herstellung von Chemikalien (Verbindungen, Polymere, Kraftstoffe usw.) über die Produktion von Arzneimitteln bis hin zur Behandlung und Nutzung von biologischen Abfallstoffen, z. B. aus der Lebensmittelindustrie.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

Die beiden wesentlichen Nachteile der derzeit verfügbaren Fermentationsmethoden: Schwierigkeiten bei der Verwendung von biologischem Abfallmaterial als Ausgangsmaterial für Fermentationsprozesse, und Viabilitätsprobleme von Modellbakterien, wenn diese so verändert werden, dass sie artfremde Produkte erzeugen, können mit ACIT gelöst werden. Hierzu werden entweder Nicht-Modellbakterien, die bereits an das gewünschte Produkt angepasst sind, gentechnisch verändert und eingesetzt (Verbesserung der Ausbeute) oder Nicht-Modellbakterien, die bereits in der Lage sind, biologisches Abfallmaterial für die Fermentation zu verdauen, gentechnisch verändert und eingesetzt.

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Die Funktionsfähigkeit des ACIT-Systems zur genetischen Modifikation von Nicht-Modellbakterien wurde bereits am Beispiel von *S. meliloti*, *A. tumefaciens*, *R. capsulatus* und *R. sphaeroides* zur Produktion von Curdlan und PHB gezeigt.

## MARKTPOTENTIAL

Die Umgestaltung der gesamten Wirtschaft in Richtung Nachhaltigkeit ist eine der größten globalen Herausforderungen, denen sich die Menschheit gegenüber sieht. Fermentationsprozesse sind wichtige Instrumente zur nachhaltigen Bereitstellung von Stoffen für viele Produktionsprozesse der Chemie, Pharmazie und Energieversorgung. Das Marktpotenzial von ACIT wird daher in vielen Bereichen als sehr groß eingeschätzt.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Justus-Liebig-Universität Gießen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer für die Weiterentwicklung weltweit.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Kontakt Person

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [andreas.fuss@transmit.de](mailto:andreas.fuss@transmit.de)



## ACIT – A new tool for fermentation processes with non-model bacteria

Sustainability, usage of waste streams, curdlan, polyhydroxybutyrate (PHB)

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

Biotechnological manufacturing of compounds and materials by fermentation is the most important way of transforming chemical manufacturing to sustainability. But there are two major disadvantages of currently available fermentation processes: First, often feedstock material is needed which should preferably be used for food production (cf. for example the plate-tank issue with bio fuels). Second, many fermentation processes are performed with model bacteria (e.g. *Escherichia coli*), which are not naturally producing the desired product, so that it can hinder growth of the microorganism and reduce the yield of the product.

Both problems can easily be solved with the invention presented herein, being called **ACIT** ("**A**lphaproteobacteria **C**hromosomally **I**nserting **T**ranscription-control **C**assette"). The method allows to easily modify not only model bacteria, but also any type of non-



© Dr. Matthew McIntosh / JLU, Purified curdlan from *Agrobacterium tumefaciens*

model bacteria, so that for the production of a desired product a bacterium may be chosen which is already naturally producing (and therefore being adjusted to) the desired product.

Because this bacterium is by nature already used to producing the desired product, genetical modification in order to raise the yield should not negatively interfere with the viability of the bacterium. Alternatively a bacterium may be chosen for modification and fermentation which is able to use biological waste material, so that instead of using food crops as feedstock, waste material may be used for production.

### AT A GLANCE ...

#### Application Field

- Chemical manufacturing
- Biotechnology
- Waste management

#### Business

- Biologically based polymers
- Active pharmaceutical ingredients (APIs)
- Food additives

#### USP

- Applicable to model and non-model bacteria

#### Development Status

- Proof of principle shown on laboratory scale
- Samples of produced material (curdlan) available on kg-scale for own experiments

#### Patent Status

Priority application, filed August 17<sup>th</sup> 2021 at the European Patent Office.

## APPLICATION FIELDS

The fields of application of ACIT are numerous due to the general applicability of the method for model bacteria as well as non-model bacteria, ranging from sustainable chemical manufacturing (compounds, polymers, fuels etc.) over production of pharmaceuticals to handling and using biological waste materials, for example from food industry.

## ADVANTAGES OVER PRIOR ART

The two major disadvantages of currently available fermentation methods, viability-problems of model bacteria if modified to produce non-native products and difficulties for using biological waste material as feedstock for fermentation processes can be solved with ACIT by either genetically modifying and applying non-model bacteria already adapted to the desired product (improving yield) or genetically modifying and applying non-model bacteria already able to digest biological waste material for fermentation.

## STATE OF PRODUCT DEVELOPMENT

Functioning of the ACIT-System for genetic modification of non-model bacteria has already been shown by example of applying it to *S. meliloti*, *A. tumefaciens*, *R. capsulatus* and *R. sphaeroides* for producing curdlan and PHB.

## MARKET POTENTIAL

Transforming the whole economy towards sustainability is one of the major global challenges humanity is facing. Fermentation processes are important instruments for sustainably providing material supply for many production processes of chemistry, pharmacy and energy supply. The market potential of ACIT is therefore considered to be quite enormous in many areas.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of its shareholder Justus-Liebig-University Giessen TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees for further development in Germany, Europe, US/Canada, and Asia/Australia.

## A TECHNOLOGY OF



### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Giessen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [andreas.fuss@transmit.de](mailto:andreas.fuss@transmit.de)



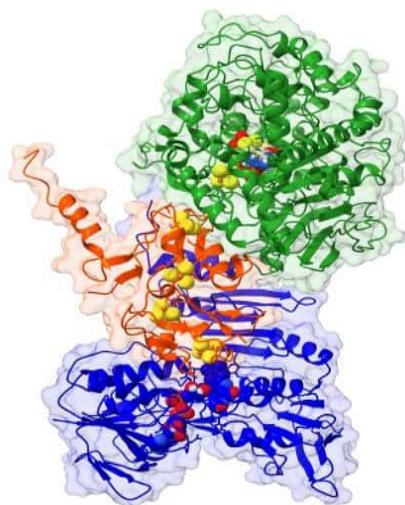
SYSTEM PARTNER FOR INNOVATION

## Biokatalytische Produktion von NADH und aromatischen/aliphatischen Aldehyden

Biotechnologie, enzymatische Reduktion von Carbonsäuren, Reduktion von NAD<sup>+</sup>, „NADH Recycling“, PtX-Technologien

### BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Biotechnologische Verfahren sind wesentliche Methoden zur nachhaltigen Herstellung zahlreicher chemischer Verbindungen, sowohl von Basischemikalien als auch von Spezialchemikalien. Für den effizienten Ablauf von Fermentationsprozessen ist es in der Regel auch sehr förderlich, eine ausreichende Versorgung mit NADH, der universellen "Energieverbindung" für nahezu alle biologischen Prozesse in Zellen, sicherzustellen.



© Agnieszka Winiarska,  
Jerzy Haber Institute of Catalysis and  
Surface Chemistry

Die hier vorgestellte Erfindung bietet ein biokatalytisches (enzymatisches) Verfahren für die Reduktion von Carbonsäuren (die in erster Linie Aldehyde und anschließend Alkohole liefern) oder NAD<sup>+</sup> (das NADH liefert). Das Verfahren verwendet das Enzym Aldehyd-Oxidoreduktase (AOR, links) als Biokatalysator und benötigt nur Wasserstoff als leicht verfügbares und billiges

### ANWENDUNGSFELDER

Die erste Variante des biokatalytischen Reduktionsverfahrens eignet sich gut für die Herstellung von Aromastoffen (Aldehyden) und Biokraftstoffen (Alkoholen), die zweite Variante ist für die Verbesserung aller Arten von Fermentationsprozessen geeignet, da sie generell eine einfache Möglichkeit des "NADH-Recyclings" bei Fermentationsprozessen bietet. Die Produkte der ersten Variante können auch als Zwischenprodukte für die chemische Synthese (Produktion) verwendet werden. Die Anwendungsgebiete der Erfindung sind daher sehr vielfältig.

### AUF EINEN BLICK...

#### Anwendungsfelder

- Fermentationsprozesse aller Arten

#### Branche

- Chemische Produktion allgemein
- Herstellung von Biokraftstoffen, Aromastoffen und chemischen Zwischenprodukten
- Recycling von NADH (aus NAD<sup>+</sup>)

#### Alleinstellungsmerkmale

- Einfache Anwendung von Wasserstoff als Reduktionsmittel
- Leichte Anpassung an gewünschtes Produkt

#### Entwicklungsstand

- Beide Varianten sind im Labormaßstab erprobt.

#### Patentstatus

Prioritätsanmeldung eingereicht am 29.03.2021 am Polnischen Patentamt.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

Der biokatalytische Reduktionsprozess ist bereits in zwei Varianten ausgearbeitet worden, wobei die erste chemische Verbindungen liefert, die direkt für verschiedene Zwecke verwendet werden können, und die zweite ein NADH-Recyclingprozess ist, der leicht an bereits bestehende Fermentationsprozesse "angehängt" werden kann, um deren Leistung zu verbessern.

Der biokatalytische Reduktionsprozess arbeitet mit Wasserstoff als alleinigem Reduktionsmittel und ist damit prädestiniert für den Einsatz von "grünem" Wasserstoff für chemische Synthesen (PtX-Technologien).

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Die Anwendbarkeit beider Varianten hat sich im Labormaßstab als funktionstüchtig erwiesen. Die weitere Entwicklung hat bereits begonnen.

## MARKTPOTENTIAL

Aufgrund der breiten Anwendbarkeit des biokatalytischen Reduktionsverfahrens, insbesondere in Verbindung mit PtX-Prozessen, wird diesem Verfahren ein hohes Marktpotenzial im Bereich der nachhaltigen chemischen Produktion zugeschrieben, wodurch die "Metamorphose" der chemischen Industrie hin zu erneuerbaren Rohstoffen wirksam unterstützt wird.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Philipps-Universität Marburg sucht die TransMIT GmbH Lizenznehmer oder Kooperationspartner für die Weiterentwicklung weltweit.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Kontakt Person

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [andreas.fuss@transmit.de](mailto:andreas.fuss@transmit.de)

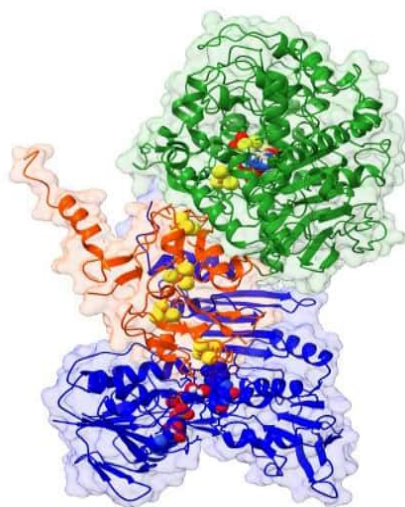


## Biocatalytic production of NADH and aromatic/aliphatic aldehydes

Biotechnology, enzymatic reduction of carboxylic acids, reduction of NAD<sup>+</sup>, „NADH recycling“, PtX-technologies

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

Biotechnological processes are essential methods for the sustainable production of numerous types of chemical compounds, base chemicals as well as functionalized specialty chemicals. For the efficient run of fermentation processes it is generally also very supportive to provide sufficient supply of NADH, the universal „energy compound“ for nearly all biological processes in cells.



© Agnieszka Winiarska,  
Jerzy Haber Institute of Catalysis and  
Surface Chemistry

The invention presented herein provides a biocatalytic (enzymatic) process for the reduction of either carboxylic acids (primarily providing aldehydes and subsequently alcohols) or NAD<sup>+</sup> (providing NADH). The process is using the enzyme aldehyde oxidoreductase (AOR, left) as biocatalyst and requires only hydrogen as readily available and cheap reductant.

### APPLICATION FIELDS

The first variant of the biocatalytic reduction process is well suited for the manufacturing of flavouring compounds (aldehydes) and biofuels (alcohols), the second variant is applicable for improving all types of fermentation processes, for it provides a facile way of „NADH-recycling“ during fermentation processes generally. The products from the first variant can also be used as intermediate compounds for chemical synthesis (production). Thus the application fields of the invention are quite manifold.

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- Fermentation processes of all types

#### Business

- Chemical manufacturing generally
- Production of biofuels, flavouring compounds, chemical intermediate compounds
- Recycling of NADH (from NAD<sup>+</sup>)

#### USP

- Simple application of hydrogen as reducing agent
- Easily adjustable to the product of desire.

#### Development Status

- Both variants are shown to be running on laboratory scale.

#### Patent Status

Priority applications filed on 29.03.2021 at the Polish Patent Office.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

The biocatalytic reduction process is already elaborated in two variants, the first one providing chemical compounds which can be directly used for different purposes, the second one being a NADH-recycling process which can be easily „attached“ to already existing fermentation processes in order to enhance their performance.

The biocatalytic reduction process is working with hydrogen as sole reducing agent, thus being perfectly predestined for the application of „green“ hydrogen for chemical synthesis (PtX-technologies).

## STATE OF THE PRODUCT DEVELOPMENT

The applicability of both variants are proven to be working on laboratory scale. Further development is already under way.

## MARKET POTENTIAL

Due to the broad applicability of the biocatalytic reduction process, especially in connection with PtX-processes, it is considered to have high market potential in the area of sustainable chemical production, thus effectively supporting the „metamorphosis“ of the chemical industry towards being based on renewable feedstock.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of its shareholder Philipps-Universität Marburg TransMIT GmbH is looking for licensees or cooperation partners for further development in Europe and worldwide.

## A TECHNOLOGY OF



### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [andreas.fuss@transmit.de](mailto:andreas.fuss@transmit.de)



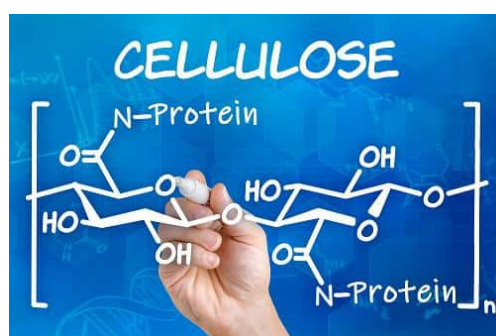


## Production of protein-grafted cellulosic fibers by a simple two-step process

Cellulose-modification, grafting with proteins, hydrophobins, cellulosic functional materials, hydrophobic materials and textiles

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

Cellulose is the most abundant organic polymer on Earth usable for many purposes ranging from paper sheets to textiles. There is great demand for chemically modifying cellulose in order to create additionally tailored functional materials from cellulose, e.g. for creating drug delivery systems for the pharmaceutical industry. But up to date it is difficult and strenuous to specifically modify cellulose fibers (e.g. by usage of highly reactive NCO-terminated oligomeric compounds).



© Adobe Stock - Zerbor

The new method presented herein consists of two simple steps for chemically modifying the surface of cellulosic materials, e.g. macroscopic sheets, microscopic fibers, filaments or nanoparticulate cellulose.

Step one is a chemical or enzymatic oxidation, transforming the C6 carbon atoms of the cellulose to a carboxylic group (-COOH) without degradation of the backbone-structure of cellulose. The second step is the covalent coupling of a protein, e.g. a hydrophobin, by formation of amide bonds between the primary amine side-groups of the protein and the newly created carboxylic groups on the surface of the cellulosic material. The attached proteins provide the modified cellulosic surfaces with new characteristics, in case of hydrophobins a resistant and repellent surface which is very durable because of the chemical bonding of the protein to the cellulosic surface.

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- biomedical applications - drug delivery systems
- Industrial textiles
- Clothing textiles

#### Business

- Pharmaceutical Industry
- Textile industry

#### USP

- Simple grafting process
- Manifold adjustable process
- Low energy demand

#### Development Status

- Process is proven on laboratory-scale by use of hydrophobin

#### Patent Status

PCT-application pending, filed on November 11th, 2019

## APPLICATION FIELDS

The fields of application are very numerous, depending on the specific chemical modification. Currently the most intensively tested modification is increasing the hydrophobicity by grafting with hydrophobins. A major field of application for hydrophobised cellulose is the textile-industry, not only regarding clothings but also the broad field of industrial textiles. Many other possible fields of application are, for example, drug delivery systems, fabrics with anti-microbial surfaces etc.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

Compared to the established chemical and physical processes for modifying cellulosic materials, proteins are environmentally friendly tools for the functionalization of cellulose. The oxidation-process (step one) can be performed by use of enzymes, providing a very low energy demand in combination with high chemical specificity.

## STATE OF THE PRODUCT DEVELOPMENT

The complete two-step process for protein-based functionalisation of cellulosic materials is already proven on laboratory scale by use of hydrophobins as sample proteins. The chemical modifications are assured by spectroscopic measurements (FT-IR-analysis) and material testing (measurement of contact angle with and without hydrophobin-modification).

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of the Universität für Bodenkultur Wien (University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna) the TransMIT GmbH is looking for cooperation partners for further development or licensees in Germany, Europe, US, and Asia.

A TECHNOLOGY OF



**Universität für Bodenkultur Wien**  
University of Natural Resources  
and Life Sciences, Vienna

### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person TransMIT

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [andreas.fuss@transmit.de](mailto:andreas.fuss@transmit.de)



SYSTEM PARTNER FOR INNOVATION

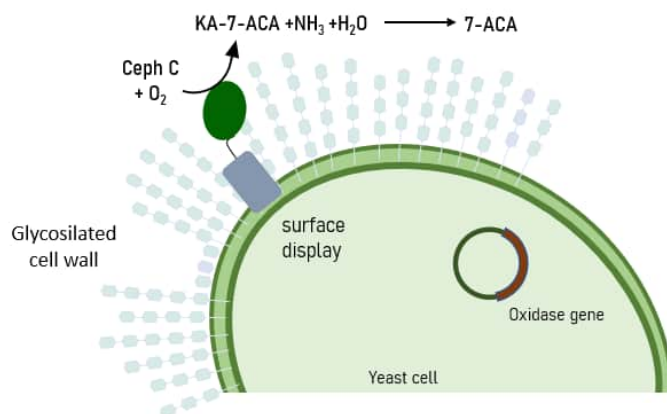
## Yeast Surface Catalysis (YSC) Platform

Cephalosporin, Antibiotic production, 7-ACA, Single-pot conversion, Immobilisation, Surface Display

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

This technology provides D-Amino Acid Oxidase immobilized via surface display on yeast cells. It can be easily produced and used for the production of the Cephalosporin antibiotics precursor 7-ACA. No undesirable  $H_2O_2$  is produced, and a single-pot conversion is possible saving valuable process time and production costs.

7-aminocephalosporanic acid (7-ACA) is a key precursor in the production of Cephalosporin antibiotics. In the traditional process D-Amino Acid Oxidase (DAAO) deaminates Cephalosporin C (Ceph C) under production of  $H_2O_2$  and  $\alpha$ -ketoadipyl-7-ACA (KA-7-ACA).  $H_2O_2$  causes the degradation of KA-7-ACA into glutaryl 7-ACA (GL-7-ACA). GL-7-ACA Acylase (GA) transforms both compounds into 7-ACA. The main drawbacks of this process are that  $H_2O_2$  causes undesirable byproducts and inactivates the enzymes, and a 2-3 step process is necessary.



The D-Amino Acid Oxidase is immobilized on the surface of a yeast cell via surface display (SD). The modified yeast cells can be easily produced in large amounts and with high oxidase activity. Cells can be used for the conversion of Ceph C to 7-ACA. The yeast surface thereby catches the formed  $H_2O_2$  and hydrolyzes it with its natural catalase. No  $H_2O_2$  production can be detected in the process. The enzymes are stably immobilized on the cells and can easily be separated from the reaction mixture.

### AT A GLANCE ...

#### USP

- Single-pot conversion of cephalosporin C to 7-aminocephalosporanic acid
- Instant  $H_2O_2$  degradation by native yeast catalase
- Direct expression of enzyme in, and immediate immobilization on the surface during yeast fermentation
- Simple purification of SD cells by filtration of fermentation broth
- Stabilization of SD enzyme through immobilization
- Co-immobilization of Glutaryl 7-ACA Acylase possible

#### Development Status

- Proof of Concept
- Developed in cooperation with DirectSens GmbH

#### Patent Status

Priority application filed 2020 with the European Patent Office and PCT application 2021.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

- Single-pot conversion of cephalosporin C to 7-aminocephalosporanic acid
- Instant H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> degradation by native yeast catalase.
  - No formation of GL-7-ACA
  - No catalase or H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> addition necessary
  - No enzyme activity loss due to oxidation by H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Direct expression of enzyme in, and immediate immobilization on the surface during yeast fermentation.
- Simple purification of SD cells by filtration of fermentation broth
- Stabilization of SD enzyme through immobilization
- Co-immobilization of Glutaryl 7-ACA Acylase possible

## STATE OF PRODUCT DEVELOPMENT

- Proof of Concept
- Developed in cooperation with DirectSens GmbH

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (BOKU); TransMIT GmbH is looking for collaboration partners and license Agreements (exclusive/non-exclusive) worldwide.

## A TECHNOLOGY OF



**Universität für Bodenkultur Wien**  
University of Natural Resources  
and Life Sciences, Vienna

### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [Andreas.Fuss@transmit.de](mailto:Andreas.Fuss@transmit.de)

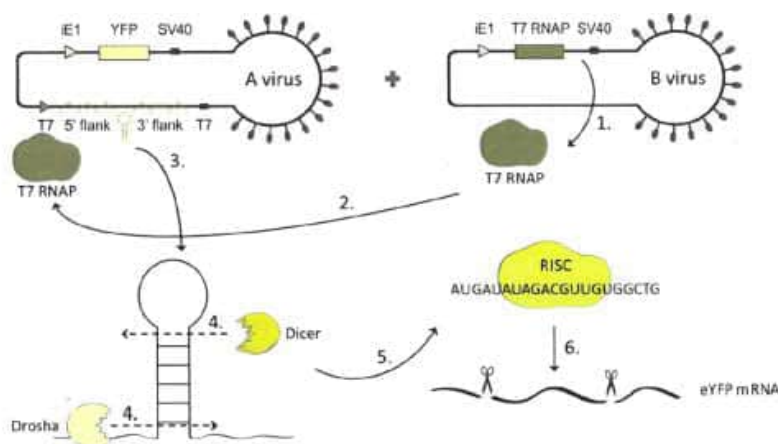


## Expression of proteins via a two-vector based inducible system

protein expression, baculovirus expression system

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

Products, such as proteins, VLPs and other nanoparticles are often produced in insect cells using the baculovirus system. However, purification of the final product is difficult and requires several tedious steps, because the baculovirus particles are present as a DNA containing contaminant in the supernatant. Therefore, strategies have been tested to abolish baculovirus system secretion during the protein production process. Usually, a gene that is essential for virus budding, is deleted from the baculovirus genome, and a helper cell line providing the missing gene is generated, that allows propagation of this virus. However, these helper cell lines suffer from instability and poor virus production. Antisense-RNA based strategies have been established in insect cell, usually targeting cellular genes. Most of these approaches are not efficient. The technology requires cell specific polymerase 1 promoters for exact transcription of the guide RNA. For identification of such promoters, the whole genome sequence must be available.



© Prof. Grabherr, BOKU Wien

### APPLICATION FIELDS

Application fields are in biotechnology medicine and pharma where high-quality proteins are used.

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- protein expression
- insect cell

#### Business

- Biotechnology
- Pharma, Medicine

#### USP

- improved production of high-quality protein based products such as proteins, VLP's and bio-nanoparticles
- Inducible expression in insect cells without the use of helper cell lines
- Suitable for downregulation of essential genes on the baculovirus genome
- Downregulation mechanism can be used in insect and mammalian cells
- Baculovirus free protein production

#### Development Status

- Proof of Concept

#### Patent Status

International patent application (PCT) filed on 13.09.2019.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

The invention provides a baculovirus based expression system for targeted downregulation of any gene on the baculovirus genome or the cellular genome. By antisense RNA or CRISPR/Cas9 technology, genes that are essential for baculovirus budding are being downregulated during the time of protein production. The downregulation mechanism is induced only when a combination of two different baculovirus species is present (dual vector system) and is regulated by the bacterial T7-System, which allows universal use in all insect cells as well as mammalian cells (no cell specific Polymerase 1 promotor required). The baculovirus species can be produced individually to high titers, only in combination, baculovirus production is hampered or abolished virus.

## STATE OF THE PRODUCT DEVELOPMENT

Baculovirus free protein production as proof of concept.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees for distribution / further development in Germany, Europe, USA and Asia.

## A TECHNOLOGY OF



[www.boku.ac.at](http://www.boku.ac.at)

### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Michaela Kirndörfer  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 0  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [kirndoerfer@transmit.de](mailto:kirndoerfer@transmit.de)



# Aquatisches ökotoxikologisches Verfahren zur Testung chemischer Stoffe

## BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Chemische Stoffe, die in ein Ökosystem eingebracht werden, beeinflussen häufig auch die dort lebenden Mikroorganismen ohne, dass dies in erster Linie beabsichtigt wird. Meist sind dabei Fließgewässer betroffen, da hier die Pestizidbelastung aus landwirtschaftlichen Quellen als Abfluss oder Abdrift einfließt. Hinzu kommt der immer stärker werdende Eintrag von Mikroplastik. Die hohe Konzentration dieser Stoffe wirkt sich negativ auf aquatische Pilze und ihre Funktionen auf das Selbstreinigungspotenzial von Gewässern aus. Die Folge ist, dass Blätter und Streu nicht mehr zersetzt und abgebaut werden und das Gewässer „umkippt“.



Bild: TransMIT GmbH

Das neue ökotoxikologische Verfahren zur Testung von Wirkstoffen wie z.B. Fungiziden und Mikroplastik auf aquatische Pilze erfolgt mit einem neuartigen künstlichen Substrat und kann daher unter standardisierten und replizierbaren Bedingungen im Labor, aber auch im Freiland durchgeführt werden.

Es liefert schnelle und zuverlässige Testergebnisse inwieweit sich ein Stoff negativ auf aquatische Pilze und Biofilme auswirkt.

## ANWENDUNGSFELDER

Das Verfahren findet in der Umweltanalytik und -toxikologie bei der Zulassung neuer Wirkstoffe und bei der Bedenklichkeitsprüfung von bereits zugelassenen Wirkstoffen Anwendung.

## AUF EINEN BLICK ...

### Anwendungsfelder

- Umweltanalytik
- Umweltüberwachung
- Zulassung/Prüfung von Pflanzenschutzmitteln

### Branche

- Umwelttoxikologie
- Analytik
- Risikobewertung von chem. Stoffen
- Zulassungsbehörden für Pflanzenschutzmittel

### Alleinstellungsmerkmale

- Verfahren mit standardisierten und replizierbaren Bedingungen
- Durchführung unter Laborbedingungen, aber auch im Freiland
- schnelle und zuverlässige Testergebnisse

### Entwicklungsstand

- Entwicklung eines künstlichen Substrats für aquatische Pilze
- Etabliertes Testsystem für Fungizide
- als multiples Testsystem erweiterbar auf Bakterien und Algen

### Patentstatus

EP-Prioritätsanmeldung, eingereicht am 04.12.2018 beim Europäischen Patentamt. Die Anmeldung kann bis zum 04.12.2019 international erweitert werden (PCT).

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

Ein standardisiertes künstliches Substrat für aquatische Pilze zur Besiedelung durch einen definierten Pilz oder eine Gemeinschaft an Organismen.

Besiedelung der aquatischen Pilze auf einer definierten Besiedelungsfläche.

Es können sowohl akute, also kurzfristige und kurzzeitige sowie chronische, also langfristige und langzeitige Auswirkungen des zu testenden Wirkstoffes oder des Mikroplastik auf aquatische Pilze gezeigt und dokumentiert werden.

Das Verfahren ist standardisierbar und replizierbar.

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Etabliertes Testverfahren für die Wirkung von Fungiziden auf aquatische Pilze.

## MARKTPOTENTIAL

Der Weltmarkt für Pflanzenschutzmittel betrug im Jahr 2014 42,7 Mrd. Euro und verteilt sich zu 28,5 % auf Lateinamerika, 25,9 % auf Asien inkl. Japan und Ozeanien, 24,5 % auf die EU und 17,3 % auf die USA, Kanada und Mexiko. Der Umsatz in Deutschland betrug 2014 insgesamt 1,6 Mrd. €.

### ABSATZ VON PFLANZENSCHUTZMITTELN IN DEUTSCHLAND (2017)

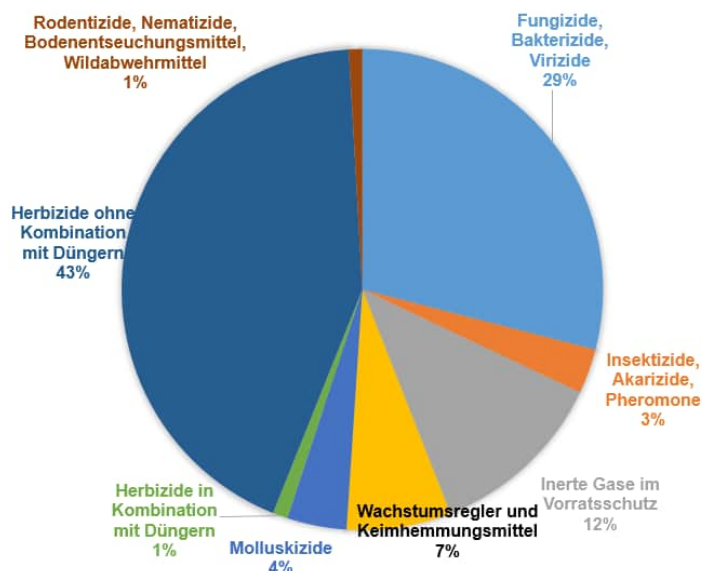


Bild: TransMIT mit Zahlen von BVL 2017

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag ihrer Gesellschafterin, der Justus-Liebig-Universität Gießen, sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer für den Vertrieb/ die Weiterentwicklung in Deutschland, Europa, den USA und in Asien.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Ansprechpartner

Anuschka Ulherr  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 34  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [anuschka.ulherr@transmit.de](mailto:anuschka.ulherr@transmit.de)

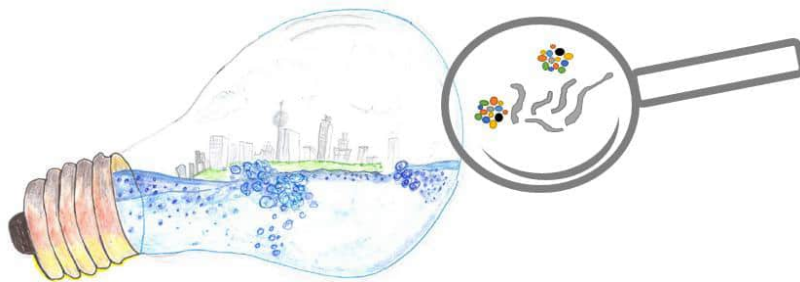




## Aquatic ecotoxicological method for testing chemical substances

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

Chemical substances introduced into an ecosystem often also influence the microorganisms living there without this being the primary intention. In most cases, flowing waters are affected, as pesticide contamination from agricultural sources flows in as runoff or drift. Added to this is the ever-increasing input of microplastics. The high concentration of these substances has a negative impact on aquatic fungi and their functions on the self-purification potential of water bodies. As a result, leaves and litter are no longer decomposed and degraded and the water body "overturns".



© TransMIT GmbH

The new ecotoxicological method for testing active substances such as fungicides and microplastics on aquatic fungi is carried out with a novel artificial substrate and can therefore be performed under standardized and replicable conditions in the laboratory, but also in the field.

It provides rapid and reliable test results on the extent to which a substance has a negative impact on aquatic fungi and biofilms.

### APPLICATION FIELDS

The method is used in environmental analysis and toxicology for the approval of new active substances and for the safety testing of already approved active substances.

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- Environmental Analytics
- Environmental Monitoring
- Approval/testing of plant protection products

#### Business

- Environmental Toxicology
- Analytics
- Risk assessment of chem. Substances
- Authorization authorities for plant protection products

#### USP

- Procedure with standardized and replicable conditions
- Implementation under laboratory conditions, but also in the field
- fast and reliable test results

#### Development Status

- Development of an artificial substrate for aquatic fungi
- Established test system for fungicides
- as multiple test system extendable to bacteria and algae

#### Patent Status

Priority application filed on Dec. 04,2018 in EP.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

A standardized artificial substrate for aquatic fungi to colonize by a defined fungus or community of organisms. Colonization of aquatic fungi on a defined colonization surface. Acute, i.e. short-term and short-term, as well as chronic, i.e. long-term and long-term effects of the active substance or microplastic to be tested on aquatic fungi can be demonstrated and documented. The method can be standardized and replicated.

## STATE OF THE PRODUCT DEVELOPMENT

Established test method for the effect of fungicides on aquatic fungi.

## MARKET POTENTIAL

The global market for plant protection products amounted to €42.7 billion in 2014, with Latin America accounting for 28.5%, Asia incl. Japan and Oceania for 25.9%, the EU for 24.5% and the USA, Canada and Mexico for 17.3%.

Sales in Germany totaled €1.6 billion in 2014.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of its shareholder Justus-Liebig-University of Giessen TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees for distribution / further development in Germany, Europe, USA and Asia.

## A TECHNOLOGY OF



### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Michaela Kirndörfer  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 16  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail:  
[michaela.kirndoerfer@transmit.de](mailto:michaela.kirndoerfer@transmit.de)



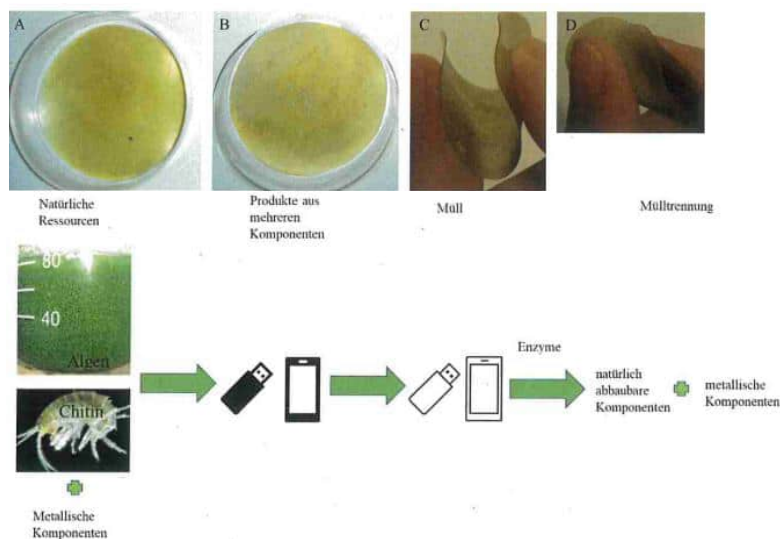
## Werkstoff aus nachwachsenden aquatischen Rohstoffen

Bioplastik, nachwachsende Rohstoffe, recyclebar

### BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Elektronik und Plastikprodukte sind aus dem heutigen Alltag nicht mehr wegzudenken. Doch meist schlechte Recyclingfähigkeit und knapper werdende Rohstoffe erfordern neue Technologien und Konzepte.

Der plastikähnliche Werkstoff besteht aus einem künstlichen Biofilm, der aus nachwachsenden aquatischen Rohstoffen beziehungsweise Fischereiabfällen gewonnen wird. Der Biofilm ist glatt, flexible und kann vollständig abgebaut werden. Eigenschaften wie Flexibilität, Stabilität und Farbe, können je nach Bedürfnis modifiziert werden.



© Dr. Elisabeth Pohlton

Bei Verbundmaterialien wie zum z.B. Leiterplatten, kann eine vollständige Trennung in metallische und natürliche Ausgangskomponente, mittels mikrobielle Recyclingmethode erreicht werden und ermöglicht so eine Wiederverwendung der Metallkomponente ohne Ausbeuteverlust und toxischen Chemikalien.

### ANWENDUNGSFELDER

Als Verbundprodukt beispielsweise Leiterplatten & USB-Sticks  
Weitere Anwendungen, beispielsweise als Fußbodenbeläge sollen getestet werden.

### AUF EINEN BLICK ...

#### Anwendungsfelder

- Verbundwerkstoffe

#### Branche

- Hersteller von Elektronik z.B. Leiterplatten
- Hersteller von  
Gebrauchsgegenständen z.B. Geschirr oder Spielzeug
- Verpackungsindustrie

#### Alleinstellungsmerkmal

- kompostierbar & vollständig recyclebar
- keine landwirtschaftliche Nutzfläche nötig
- Materialeigenschaften variabel
- in Verbindung mit Metall – vollständige Rückgewinnung der Metallkomponente

#### Entwicklungsstand

- Prototyp

#### Patentstatus

EP Anmeldung am 18.11.2022 hinterlegt.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

- Vollständig kompostierbar und umweltverträglich
- Vollständige Zerlegung in Ausgangskomponente, wenn Anwendung als Verbundprodukt z.B. in Leiterplatten
- Schnelle und flexible Anpassung der Rezeptur je nach gewünschter Flexibilität, Stabilität und Farbe
- Keine extra landwirtschaftlichen Nutzflächen nötig

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Der Biofilm zeigt eine Stabilität und Haltbarkeit von mehr als 18 Monaten (bei Raumtemperatur) und eine hohe Flexibilität.

## MARKTPOTENTIAL

Der hohen Anzahl von Plastikprodukten stehen eine geringe Recyclingfähigkeit und hohe Müllmengen entgegen. Diese verschmutzen nicht nur die Meere und Ökosysteme weltweit, sondern fördern auch die Ressourcenknappheit.

Vor allem bei Verbundmaterialien (Kombination von Plastik und Metall) sind die Recyclingquoten gering und wertvolle Metallkomponente können nicht wiederverwendet werden.

Laut **Global E-waste Monitor 2020** wurde 2019 weltweit 53.6 Millionen Tonne Elektronikmüll produziert. Davon wurden nur 17.4% recycelt.

Anstelle von Wiederverwendung, wurden kostbare Rohstoffe u.a. Gold, Silber, Kupfer etc., im Wert von ca. \$57 Milliarden US Dollar deponiert oder verbrannt.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag der Justus-Liebig-Universität Gießen sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer für die Weiterentwicklung weltweit.

Resource:

Forti, Vanessa, Balde, Cornelis P., Kuehr, Ruediger and Bel, Garam, *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*, (Bonn, Geneva and Rotterdam: United Nations University/United Nations Institute for Training and Research, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association, 2020).

<https://ewastemonitor.info/gem-2020/>

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Ansprechpartner

Dr. Thomas Widmann  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 35  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [thomas.widmann@transmit.de](mailto:thomas.widmann@transmit.de)



SYSTEM PARTNER FÜR INNOVATION

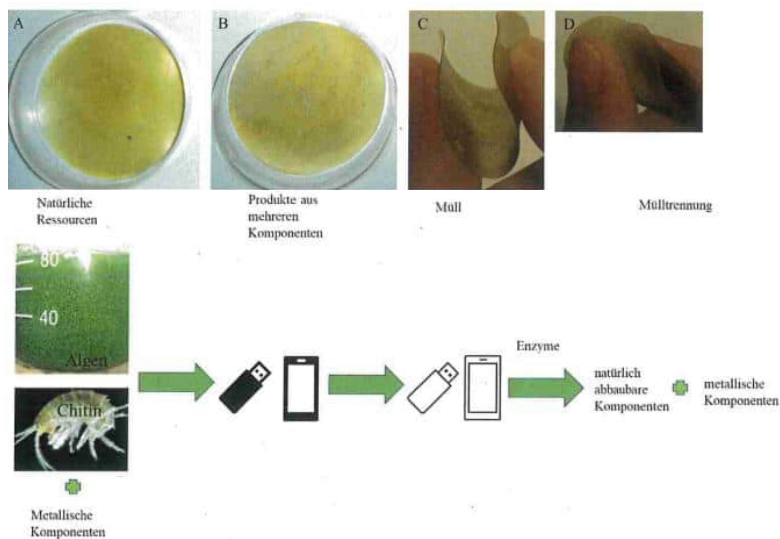
## Material made from renewable aquatic raw materials

bioplastic, renewable raw materials, recyclable, composite

### DESCRIPTION OF TECHNOLOGY

Electronics and plastic products have become an indispensable part of today's everyday life. However, poor levels of recyclability and increasingly scarce raw materials require new technologies and concepts.

The plastic-like material consists of an artificial biofilm, which is obtained from renewable aquatic raw materials or fishery waste. The biofilm is smooth, flexible and can be completely degraded. Properties such as flexibility, stability and colour can be modified according to requirements.



© Dr. Elisabeth Pohlen

For composite materials such as printed circuit boards, complete separation into metallic and natural components can be achieved by microbial recycling, allowing the reuse of the metallic component without loss of material and toxic chemicals.

### AT A GLANCE ...

#### Application Fields

- Composite materials
- Electronics
- Biodegradable plastic replacement

#### Business

- Electronics e.g. printed circuit boards
- Consumer goods e.g. tableware or toys
- Packaging industry

#### USP

- Compostable & fully recyclable
- No agricultural land required
- Material properties adaptable
- In combination with metal - complete recovery of the metal component

#### Development Status

- Prototype
- Test specimens were tested for stability and durability

#### Patent Status

EP Priority application was filed on Nov. 18., 2022

## APPLICATION FIELDS

As a composite product, for example, printed circuit boards & USB sticks. Further applications, for example as floor coverings are to be tested.

## ADVANTAGES OVER THE PRIOR ART

- Fully compostable and environmentally friendly
- Complete decomposition into initial component when used as composite product e.g. in printed circuit boards
- Quick and flexible adaptation of the formulation according to desired flexibility, stability and colour.

## STATE OF THE PRODUCT DEVELOPMENT

The biofilm shows a stability and durability of more than 18 months (at room temperature) and a high flexibility.

## MARKET POTENTIAL

The high number of plastic products is countered by low recyclability and high amounts of waste. These not only pollute the oceans and ecosystems worldwide, but also promote resource scarcity. Especially with composite materials (combination of plastic and metal), recycling rates are low and valuable metal components cannot be reused.

According to the Global E-waste Monitor 2020, 53.6 million tonnes of e-waste was produced globally in 2019. Of this, only 17.4% was recycled. Instead of being reused, precious raw materials including gold, silver, copper, etc., worth approximately \$57 billion US dollars were dumped or incinerated.

## COOPERATION OPPORTUNITIES

On behalf of its shareholder Justus-Liebig-University of Giessen TransMIT GmbH is looking for cooperation partners or licensees for distribution / further development in Germany, Europe, USA and Asia.

## A TECHNOLOGY OF



### Contact

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Giessen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Contact Person

Dr. Thomas Widmann  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 35  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 55  
E-Mail: [thomas.widmann@transmit.de](mailto:thomas.widmann@transmit.de)

