

botenstoff

A vibrant, artistic representation of a microscopic world. The background is a deep blue, filled with various glowing, colorful structures. In the center, a large, spherical organism with a complex, orange and blue internal structure is prominent. To its right, a green, elongated structure with multiple thin, hair-like appendages is visible. Other smaller, glowing purple and blue structures are scattered throughout the scene, creating a sense of depth and complexity.

SPECIAL

Small Organisms, Big Future:
**Styria's Microbiome
Visionaries**



Interview mit Anita Frauwallner

Qualität ist unsere DNA

Ein Gespräch mit Institut-AllergoSan-Chefin Anita Frauwallner über das Mikrobiom, Forschungsperspektiven, internationale Erfolge und die Stärken des heimatlichen Standortes.

Können Sie erklären, was das Mikrobiom ist und warum es so wichtig für unsere Gesundheit ist?

Das Mikrobiom umfasst die Gesamtheit aller Mikroorganismen in unserem Körper – also Bakterien, Viren und Pilze sowie ihre Gene und Stoffwechselprodukte. Oft wird dieser Begriff jedoch lediglich für die Bakterien in unserem Verdauungstrakt verwendet, da diese über den Darm die Prozesse im gesamten Organismus steuern. Unsere Darmbakterien sind es tatsächlich, die wichtige Bestandteile aus der Nahrung für unsere Zellen erst verfügbar machen, die Krankheitserreger abtöten sowie selbst Vitamine und Hormone produzieren. Jedoch stellt die heutige Zeit unseren Darm und seine Bewohner vor immer neue Herausforderungen: vermehrte Stressbelastung, wenig Zeit und Lust für optimale Ernährung und jede Menge an oft dauerhaft eingenommenen Medikamenten. Das alles führt zu einer Reduktion der Darmflora in Anzahl und Vielfalt. Wir spüren das zumeist daran, dass die Verdauung immer weniger funktioniert, aber auch unsere Konzentrationsfähigkeit nachlässt, die gute Laune abhandenkommt und unser Stoffwechsel immer träger wird, wodurch wir an Gewicht zulegen.

Welche Rolle spielt das Mikrobiom in Ihrer Produktentwicklung?

Die faszinierende Welt der Mikroorganismen in unserem Körper ist die Basis für unser gesamtes Schaffen: Seit mehr als 30 Jahren widmet sich das Institut AllergoSan als Kompetenzzentrum für Mikrobiomforschung der probiotischen

Forschung und den daraus resultierenden Therapien. Unsere mittlerweile 17 verschiedenen indikationsspezifischen Probiotika zielen darauf ab, die Bakterienflora in allen Regionen unseres Körpers zu stärken und damit Auswirkungen auf die Gesundheit zu haben. Mit zunehmender Erforschung des Mikrobioms wird immer deutlicher, welch enormen Einfluss diese Mikroorganismen auf die Entstehung und damit auch auf die Behandlung von Krankheiten nehmen können. Dank dieser Erkenntnisse gibt es heute medizinisch relevante Probiotika, welche nicht nur in der Gastroenterologie, sondern auch in der Pulmologie, der Gynäkologie, Urologie und ganz speziell in der Neurologie und Psychiatrie eine entscheidende Rolle spielen und an vielen Kliniken dieser Welt bereits routinemäßig im Einsatz sind – selbst in der Onkologie!

„Es war für mich immer beeindruckend zu sehen, wie sehr junge Wissenschaftler:innen, aber auch die renommiertesten Professor:innen bereit waren, das Wagnis Mikrobiomforschung einzugehen.“

Anita Frauwallner



Welche wissenschaftlichen Erkenntnisse oder Studien haben Ihre Arbeit im Bereich Mikrobiom am stärksten beeinflusst?

Es war für mich immer beeindruckend zu sehen, wie sehr junge Wissenschaftler:innen, aber auch die renommiertesten Professor:innen bereit waren, das Wagnis Mikrobiomforschung einzugehen. Speziell natürlich, nachdem wir diesen unglaublichen Erfolg auf der American Liver Week hatten, wo wir 2015 unter 10.000 eingereichten Studien die Auszeichnung als beste hepatologische Studie der Welt erhielten. Wir konnten zeigen, dass durch unser spezifisches OMNi-BiOTiC® die gestörte Leberfunktion selbst bei Patient:innen mit schwerer Leberzirrhose verbessert wurde – eine bisher nicht dagewesene Therapiemöglichkeit, die noch dazu keine unerwünschten Begleiterscheinungen mit sich bringt, wie dies bei einer Leber-

transplantation der Fall wäre, der einzigen Alternative zu dieser probiotischen Behandlung.

Oder als es uns zuletzt gelang zu zeigen, dass wir mit einem auch auf das Gehirn wirkenden Probiotikum Patienten mit postinfektiöser chronischer Fatigue, wie sie beispielsweise nach einer Corona-Infektion auftreten kann, helfen konnten. Die Betroffenen sind derart erschöpft, dass sie nicht mehr aus dem Bett herauskommen und oft schwer depressiv dazu. Durch unsere probiotische Therapie kam es zu massiven Verbesserungen: Die Leute waren binnen weniger Monate wieder arbeitsfähig und hatten eine signifikante Verbesserung ihrer Lebensqualität. Das sind für mich ganz entscheidende Momente, die beweisen, dass das eigene Leben und unsere Arbeit Sinn haben – und das motiviert meine Mitarbeiter, aber auch mich selbst, mit Begeisterung weiterzumachen.

Wie beurteilen Sie die Forschungs- und Unternehmenslandschaft in der Steiermark rund um das Thema Mikrobiom?

Wir arbeiten mit weltweit anerkannten Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammen, aber die Forschungs- und Unternehmenslandschaft in der Steiermark nimmt für uns eine ganz besondere Stellung ein: Deshalb haben wir auch die Entscheidung getroffen, unseren Firmensitz in der steirischen Landeshauptstadt zu belassen. Für mich ist es wichtig, wissenschaftliche Studien in der Steiermark durchzuführen. Hier finden wir nicht nur ein exzellentes Hochschulumfeld vor, aus dem wir viele unserer Mitarbeiter:innen rekrutieren, sondern wir bieten auch den Wissenschaftler:innen enorme Möglichkeiten für großartige Publikationen. Das ist inspirierend für alle Beteiligten. Und wir bleiben so tief in der Region verwurzelt.

© Foto Fischer Graz



Was könnte man konkret noch tun, um dieses „steirische Stärkefeld“ weiterzuentwickeln?

Die Steiermark hat sich in den letzten Jahren sowohl in unternehmerischer als auch in universitärer Sicht zu einem wichtigen Standort der Mikrobiomforschung entwickelt. Gerade deshalb wäre es wichtig, die Key-Player aus Wirtschaft und Forschung noch besser zu vernetzen, um dieses Stärkefeld optimal zu nutzen und um den Wirtschaftsstandort Steiermark durch die Entwicklung neuer, spezifischer Anwendungen für den Weltmarkt noch gezielter aufzubauen. Ich denke, dass dabei der Humantechologie-Cluster eine wichtige Drehscheiben-Funktion einnehmen könnte. Aus meiner Sicht wäre dies eine großartige Chance, eine der bedeutendsten Zukunftstechnologien in unserem Bundesland zu etablieren. Das Institut AllergoSan wird sich jedenfalls sehr gerne an konkreten Umsetzungsmaßnahmen beteiligen.

Mit welchen Forschungseinrichtungen oder Universitäten arbeiten Sie zusammen, um Ihre Produkte weiterzuentwickeln?

Wir arbeiten laufend sowohl mit regionalen als auch internationalen Expert:innen und mit mehr als 60 angesehenen

Universitäten und Forschungseinrichtungen auf der ganzen Welt zusammen, darunter die Charité Berlin, das Unispital Zürich, das UKE Hamburg, die University of San Diego California, das MIT Boston, die King Saud University in Riad und natürlich die medizinischen Universitäten in Graz, Innsbruck, Linz und Wien.

Welche Märkte speziell sind am interessantesten für Ihr Unternehmen?

Wir sind inzwischen in über 40 Ländern aktiv, in Europa in fast in allen Ländern vertreten, aber auch in den USA verzeichnen wir ein beeindruckendes Wachstum. Erst vor wenigen Wochen konnten wir mit OMNi-BiOTiC® 10 den NutraIngredients Award 2024 für das beste Probiotikum in den USA nach Hause holen. Mit Blick in die Zukunft richtet sich unser Interesse auch auf den asiatischen Raum, insbesondere auf den südostasiatischen und chinesischen Markt. Hier erkennen wir ein enormes Potenzial, denn wir können mit unserer Qualität viel mehr bieten als das, was derzeit dort an Probiotika erhältlich ist. Es ist ganz klar, dass der Schritt in diese Märkte unsere Erfolgsgeschichte weiter vorantreiben wird, doch das Wesentlichste daran für mich ist, dass wir dadurch vielen Menschen eine gesunde Zukunft ermöglichen können.

Welche Trends und Entwicklungen sehen Sie in den kommenden Jahren in diesem Bereich?

Nach einem Jahrhundert, das von der Entdeckung und dem Einsatz von Antibiotika geprägt war, rücken nun das Mikrobiom und die Möglichkeiten durch Prä- und Probiotika in den Fokus der modernen Medizin. Diese zunehmende Bedeutung zeigt sich eindrucksvoll in der Zahl der wissenschaftlichen Publikationen, die von 19 im Jahr 1991 auf über 55.000 im Jahr 2023 angestiegen ist. Mit den stetig wachsenden Erkenntnissen werden sich auch neue, bahnbrechende Möglichkeiten in der Medizin eröffnen. Wir forschen derzeit mit den zwei größten und renommiertesten Kliniken in Europa, nämlich dem Unispital Zürich und der Charité in Berlin, an einem ganz besonderen Thema, nämlich der probiotischen Therapie während einer Krebserkrankung. Unser Ziel ist es, die Nebenwirkungen von Chemo- und Strahlentherapien – wie starke Durchfälle oder extremer Gewichtsverlust – mithilfe eines OMNi-BiOTiC®-Probiotikums so zu reduzieren, dass es eine Chance auf die Rückkehr in ein gesundes Leben gibt. Und das wird auch die Zukunft der medizinisch relevanten Probiotika sein: das begleitende Coaching von Medikamenten, um ihre Nebenwirkungen zu reduzieren und um ihre Wirkung zu optimieren – zum Wohle der Betroffenen.

©Lichtbilder

Was sind die größten Herausforderungen, denen Sie bei der Entwicklung und Vermarktung von Probiotika begegnen?

Als wir begonnen haben, uns der Mikrobiom-Forschung zu widmen und in sie zu investieren, gab es viel Unverständnis. Denn wirtschaftlich gesehen schien das kein vielversprechender Bereich zu sein. Aber wir haben nicht aus wirtschaftlichen Motiven, sondern aus der Überzeugung heraus gehandelt, Menschen damit wirklich helfen zu können. Ich habe meinen Mann mit 40 Jahren an seinen Krebs verloren und musste zusehen, dass niemand die Neurodermitis meines Sohnes in den Griff bekam. Das war die Motivation, warum ich mit der Entwicklung von OMNi-BiOTiC® begonnen habe. Vielen Menschen ist nicht bewusst, wie maßgeblich der Darm und seine Mikroben für unsere Gesundheit sind. Das war letztendlich auch entscheidend, warum wir uns neben der Forschung der Wissensvermittlung verschrieben haben. Mehr als 25.000 Ärzt:innen, Therapeut:innen und Apotheker:innen haben bereits unsere dreitägige „Akademie für Darmgesundheit“ absolviert. Meine Mitarbeiter:innen leisten gemeinsam mit mir seit 30 Jahren enorme Aufklärungsarbeit, um sicherstellen, dass so viele Menschen wie möglich vom Wissen um die Bedeutung des Darms profitieren.

Wie gehen Sie mit regulatorischen Anforderungen und Qualitätsstandards um?

Unsere Probiotika werden in jahrelanger Forschung in unseren Labors entwickelt und dann in wissenschaftlichen Studien auf ihre überragende Wirkung am Menschen hin überprüft – was bei Nahrungsergänzungsmitteln nicht Vorschrift ist. Aber Qualität ist Teil unserer DNA und bedeutet für uns Verantwortung und das tägliche Bemühen um die bestmögliche Zufriedenheit aller OMNi-BiOTiC®-Anwender:innen. Und das überzeugt nachhaltig: Heute ist OMNi-BiOTiC® die Nummer 1 der stärksten Probiotikamarken im gesamten deutschsprachigen Raum und belegt aktuell Platz 3 aller Probiotikamarken dieser Welt. Und glauben Sie mir, wir arbeiten intensiv daran,

jeden Tag noch besser zu werden.

Welche Pläne haben Sie für die Zukunft Ihres Unternehmens?

Diese Billionen winzig kleiner Lebewesen können für uns wirklich Großes bewirken, nämlich ein gesundes Leben auch im hohen Alter: ohne Schmerzen, ohne Behinderung, sondern voller Elan und Lebensfreude. Daher möchte ich erreichen, dass hochwertige Probiotika von den Krankenkassen als Regelversorgung anerkannt werden, damit diese für jeden Menschen zugänglich und leistbar werden, und zusätzlich unser Gesundheitssystem kostenmäßig dadurch intensiv entlastet wird. Und wir sind überzeugt davon, dieses Ziel auch zu erreichen.

Sehen Sie neue Bereiche oder Produkte, die Sie in den nächsten Jahren erforschen oder auf den Markt bringen möchten?

Wir arbeiten ständig an neuen Probiotika, da sich durch Forschung immer wieder neue Einsatzgebiete auftun. Unter unseren mehr als 40 derzeit laufenden Studienprojekten sind jene im Bereich der Fruchtbarkeit besonders spannend: Neueste wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, dass sowohl die Einnistung der befruchteten Eizelle bei der Frau von der Anwesenheit bestimmter Laktobazillen abhängig ist, aber dass auch die

Samenqualität beim Mann durch entsprechende Bakterien enorm positiv verändert werden kann. Und da glauben wir, gemeinsam mit unseren Wissenschaftler:innen, dass diese Studien tatsächlich ein echter Meilenstein für die Mikrobiomforschung sein könnten – und unglaublich viel Glück ins Leben dieser bisher kinderlosen Paare bringen wird!

Welchen Rat würden Sie anderen UnternehmerInnen geben, die in der Nahrungsergänzungsmittelbranche tätig werden möchten?

Wir setzen bei unseren Produkten auf höchste Qualität und spürbare Wirkung bei den Anwender:innen. Dafür betreiben wir einen hohen Forschungsaufwand: Unsere Studien werden stets in renommierten, internationalen Journalen publiziert und erhalten regelmäßig Auszeichnungen. Diesen enormen Forschungsaufwand müssten wir nicht betreiben, aber das möchte ich, um unsere hohen Qualitätsansprüche zu erfüllen und sicherzustellen, dass unsere Produkte wirkungsvoll beim Menschen eingesetzt werden können. Einen hohen Anspruch an sich selbst und jedes der erzeugten Produkte zu stellen, das kann ich allen Unternehmer:innen in dieser Branche nur ans Herz legen.

„Die Forschungs- und Unternehmenslandschaft in der Steiermark nimmt für uns eine ganz besondere Stellung ein.“

Anita Frauwallner

ZETA

Engineering Product Quality: Scaling Up Biotech Production

Translating biotech production processes from the laboratory to an industrial scale is a highly challenging undertaking. It requires a deep biological understanding and a comprehensive grasp of different technical aspects.

The stages of product development on a laboratory scale revolve around the fascinating world of cells and microorganisms, which are the building blocks of many successful products for strengthening the human microbiome. Once strain development has reached a certain level, an entirely different discipline comes into play, requiring the input of process engineers with the relevant expertise.

This transition step is of great importance in the transfer of bio-scientific know-how to a manufacturing process. It is essential that scientists with their knowledge of the biological process, process engineers with expertise in equipment and plant design, and technology experts with know-how in manufacturing science and technology work closely together.

During scale-up it is of the utmost importance to define the engineering design space, with a particular focus on equipment design and process parameters. It encompasses the design characteristics and engineering parameters for both, the small-scale equipment used in process development and the large-scale equipment utilized in manufacturing. To accomplish successful scale-up, reasonable similarity between conditions like temperature/mass transfer and hydrodynamic conditions must be maintained across scale.

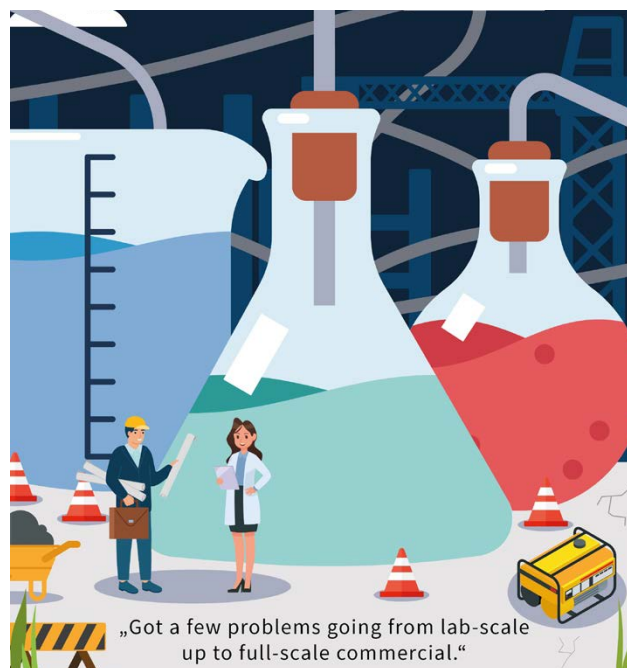
It should be noted that a significant proportion of the equipment currently in use in the laboratory cannot be scaled up directly by increasing the sizes and volumes. In order to be transferred to a larger scale, a technology leap is needed. These scaling effects are not limited to the upstream process, but also extend to several unit operations in the downstream process.

In overcoming these challenges, a pilot plant is the crucial first step towards scale-up. If correctly designed, it can alternatively serve as an effective scale-down model early in development. By gaining deeper understanding of the interdependencies between the biological process and the capabilities of the equipment, pilot scale studies help selecting the correct technologies and can define optimal process conditions.

ZETA experts provide support throughout the CAPEX project lifecycle, with a particular focus on ensuring a successful outcome from the initial engineering phases onwards.



Author:
Thomas Maischberger
Corporate Head of Research
& Development



© ZETA

© AdobeStock



TU Graz

Microbiome research and biotechnology for one health

In the last two decades, the focus of UBT has been on research into the microbiome. Our contributions in the new field of **microbiome research**, include many key facts related to the **environmental microbiome**: the specific composition of plant species and organs, the dynamics throughout the life cycle, the vertical transmission from spores and seeds and the horizontal acquisition from soil for adaptation to the local environment, and, in particular, the functional interplay of the plant holobiont. In the last decade, studies on the **plant microbiome** linked to **the microbiome in built environments** and food have been resulted in new insights.

Understanding the **interconnectedness between human and environmental microbiomes** is important for all kind of health issues. The connection is essentially through two axes: the air we breathe and the food we eat. The latter is an important reservoir of beneficial bacteria. To prove that there is an overlap between the microbiome of plant foods and our gut, we compared all available metagenome data from fruits and vegetables with the human metagenome data. According to this, there are three strongly overlapping groups, Enterobacteriales, Burkholderiales, and Lactobacillales. On average, these three groups make up only 2.2 % of the gut microbiome; in people who eat a vegetarian or vegan diet, their proportion can be as high as 30 %. In correlation with the results of large cohort study Diabimmune, the special role of the baby's age becomes apparent: while during the breastfeeding period mainly Bifidobacteria dominate

the gut microbiome, in the period thereafter it is crucial to eat more vegetables and different plant species to support healthy microbiome assembly.

Parallel to basic research, the field of **microbiome biotechnology** was established, which enabled the results to be transferred into practice. Ground-breaking concepts were delivered, and microbiome-based products were developed and commercialized. The BFC (Bacteria Fungi Conservation) technology to formulate microbes/consortia was successfully patented and licensed (PCT/EP2018/075760). The technology is applied to formulate a bacterial consortium on seeds to protect crops against abiotic stress (SPA®), and is successfully commercialized under the brand INITIO KWS. Further developments of probiotics addressing one health are planned.



Dr. Gabriele Berg
TU Graz
Institut für Umweltbiotechnologie (UBT)
Petersgasse 12, 8010 Graz
Österreich

Lactosan

Lactosan, your partner in biotechnology



Lactosan is one of the leading contract manufacturers of products based on live lactic acid bacteria. As a global biotech company, we are specialized in the development, production and formulation of lactic acid bacteria in the areas of animal health (silage starter cultures, animal probiotics), human use (food starter cultures and probiotics) and enzymes. We can cover all areas from process development and fermentation to fluidised bed and freeze drying, from gram to ton scale. Divided into three business units, our experts offer many years of know-how for every customer requirement.

Microbial additives - from idea to finished product

Our team of scientists and technical specialists develop new products from ideas, also in collaboration with universities. Our strength lies in taking interdisciplinary issues from concept to industrial scale production. Our services include the development and manufacture of customised products. The infrastructure includes research laboratories, pilot plant, fermentation capacity of 75,000 litres, freeze-drying capacity of 75 tons/year, fluidised bed drying up to 300 tons/year, clean room for powder processing, filling from 1 g to 500 kg and labelling of the final product.

Biotech - expertise in industrial biotechnology

Biotech's services include the implementation of innovative ideas, targeted process development and the production of enzymes on an industrial scale. Our highly specialised team guarantees the perfect and efficient handling of industrial biotechnology projects. The available technical equipment and our production capacities enable us to react quickly and competently to order-related product changes. The production plant comprises 30,000 l fermentation capacity, separation, homogenization, ultrafiltration/diafiltration in combination with freeze-drying, grinding and mixing in a clean room.

Pharma - Microorganisms as medicines

Our pharmaceutical production facility is based on APIs according to GMP/cGMP standards. The facility consists of a 1,000 litre fermentation unit including centrifugal separation. The GMP clean room for powder processing is equipped with a sterilisable freeze dryer, mill, mixer, filling unit and product storage facilities for 4°C and -20°C. This enables us to meet all customer requirements.

© Lactosan



Author:
Claudia Grabner, MSc.,
Product Manager

JOANNEUM RESEARCH HEALTH

From gut to brain - unraveling the molecular impact of microbes

C. Magnes and the research team at JOANNEUM RESEARCH HEALTH are dedicated to understanding how metabolites produced by bacteria in our bodies influence our overall health. Gut bacteria play a significant role in our body's metabolism, with research suggesting that about 15-20% of small molecules in the bloodstream are linked to gut bacteria. C. Magnes and his team have developed specialized analytical methods based on high resolution mass spectrometry (including untargeted and targeted metabolomics) to study these small molecules, including short-chain carboxylic acids, bile acids, and molecules related to tryptophan, all of which are influenced by the microbiome.

One exciting area of our research involves a unique combination of methods to track small molecules in brain tissue in real-time by using cerebral open flow microperfusion (cOFM). The combination of metabolomic analyses and cOFM allows researchers to explore how the gut microbiome not only affects the blood but also brain metabolism. While it is known that gut bacteria can impact mental health, the exact mechanisms are still being uncovered.

In collaboration with the Medical University of Graz, the team is working on several projects studying the gut-brain connection. These projects aim to better understand how treatments that modify the microbiome affect both blood and brain metabolome. C. Magnes' expertise in analyzing these small molecules will be a key contribution to a Styrian Microbiome network, advancing our knowledge of how the microbiome influences health on a molecular level.

Author
Christoph Magnes



© Portraiffoto: JOANNEUM RESEARCH | Laborfoto: JOANNEUM RESEARCH/Bergmann



Lanbiotic

Lanbiotic: Advancing Skin Health with Probiotic Innovation

Lanbiotic, a pioneering start-up in Graz, Austria, is at the forefront of probiotic skincare. We develop and commercialize topical products using a patent-pending bacterial strain effective against *Staphylococcus aureus*. Through rigorous research and clinical testing, we're setting new benchmarks in the industry by integrating probiotics into medical skincare formulations.

Scientific Innovation and Expertise

Our research-driven approach is key to Lanbiotic's success. By collaborating with universities and industry, we've developed formulations that enhance the skin's natural barrier, reduce irritation, and support a balanced microbiome. Tailored for atopic skin, our products undergo extensive testing to ensure safety and efficacy.

A Personal Commitment to Skincare Solutions

Lanbiotic was driven by a personal challenge—finding a gentle, effective treatment for my son's eczema. This experience motivated me to explore probiotics for skin conditions. Our journey began with the invention of Lipid Care Probiotic Nourishing Cream, which has been clinically tested and won the International V-Label Awards 2023 in the "Innovation" category, which recognises outstanding worldwide advancements in vegan-certified products.

Commitment to Quality and Responsibility

Lanbiotic stands for quality and responsibility. Our products are vegan-certified, produced primarily in Styria, Austria, using carefully selected ingredients. This reflects our goal to deliver the highest-quality medical skincare and reduce environmental impact.

Proven Efficacy and Future Vision

Since our market debut in 2023, Lanbiotic products have been validated by thousands of users, with significant improvements in skin condition reported, including reduced redness and itching. We're committed to expanding our product range and deepening our understanding of the skin microbiome, positioning Lanbiotic internationally as number one in probiotic skincare innovation.

Author:

Dr. Katrin Susanna Wallner, Founder and Head of Research at Lanbiotic, leads the company's mission to revolutionize skincare through scientific innovation and microbiome solutions.

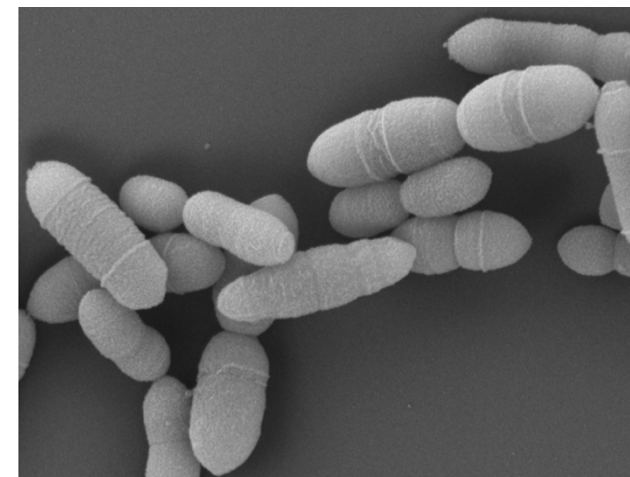


© Oliver Wolf

© Med Uni Graz

Medical University of Graz

The Significance of the Tiny: Microbiome Research at the Medical University of Graz



Microbiomes associated with humans and their environment are increasingly recognized as crucial factors in health, infection, and disease. Despite advancements in microbiology, significant gaps remain in understanding microbiome dynamics and host interactions. Gaining this knowledge is essential for developing better treatments and microbiome-based interventions, particularly in conditions where microbes have only recently been identified as key players.

Microbiome Research at the Medical University of Graz is at the forefront of microbiome studies in Styria. With a dedicated research area "Microbiome and Infection" (<https://www.medunigraz.at/en/research-fields/microbiome-and-infection>) its various research groups (>70 researchers) are expanding scientific knowledge on microbiomes and their roles in infectious diseases, antibiotic resistance, immune system effects, and indoor environments. High-end equipment, including full sequencing and bioinformatic set-up, cultivation of anaerobic microorganisms, and even single cell dispensing, alongside with all amenities provided by the local Core Facilities allow pioneering microbiome research.

Several nationally and internationally-funded projects are currently hosted at the university, including two projects associated to the FWF Cluster of Excellence: "Microbiomes Drive Planetary Health" initiative. The primary focus is on the human gut bacteriome, especially conditions like small intestine bacterial overgrowth (SIBO) and inflammatory bowel disease (IBD), which impact both the small intestine and colon.

The small intestine microbiome remains underexplored due to sampling challenges, and research efforts focused on understanding bacterial composition, ecology, and dynamics, as well as interactions with the host immune system, are crucial. In IBD, research is advancing therapeutic interventions such as fecal microbiota transplantation (FMT), exploring how patients respond to incoming bacteria, and developing personalized FMT approaches by matching donors and recipients.

Additionally, the research area specializes in studying „non-bacterial“ communities within the human body, with a particular focus on the human archaeome. Methanogenic archaea, which form the largest archaeal community in the gut, are associated with conditions like SIBO. By interacting with other gut microbes, they can influence the host's metabolic profile by consuming H₂, a byproduct of bacterial fermentation.

Furthermore, the human mycobiome is not overlooked as it is the primary focus of the Clinical Department of Infectiology that was awarded a Diamond Certificate as an Excellence Center by the European Confederation of Medical Mycology (ECMM). This underscores their expertise and leadership in the study of fungi within the human microbiome.

All of this highlights the dedication of the Medical University of Graz to comprehensive, translational microbial research, focusing on both bacterial and non-bacterial components of the microbiome.

Authors:

Christina Kumpitsch, PhD

Univ.-Prof. Christine Moissl-Eichinger

Klara Filek, PhD

Institute of Hygiene, Microbiology and Environmental Medicine, Medical University of Graz



TU Graz

Tiny Biome Tales

Playing a Game to Understand the Human Microbiome

Researchers at TU Graz have published a video game about the health effects of the microbiome and what impact our lifestyle has on it.

Researchers at TU Graz have developed „Tiny Biome Tales,“ a video game to educate about the human microbiome and its relation to lifestyle. The human body hosts countless microorganisms, including viruses, bacteria, and fungi, that collectively weigh two kilograms and are crucial for health. These microorganisms support the immune system, aid digestion, and protect the skin. The game, developed by the Game Lab Graz and the Institute of Environmental Biotechnology, explains how everyday decisions like diet, alcohol consumption, and social interactions such as kissing influence the microbiome. Initially, the game presents these effects with simple graphics and short texts, but all content is backed by links to scientific sources. „Tiny Biome Tales“ is available for free on the Game Lab Graz server.

The video game is part of the „Microbiome & Health“ online course, developed by Gabriele Berg, Head of the Institute of Environmental Biotechnology, and her team. The game is designed to make information about the microbiome accessible in a playful way, from pregnancy through childhood and into adulthood. Matthias Schweitzer from the Institute of Environmental Biotechnology thoroughly analysed 330 scientific sources to provide evidence for the consequences of each decision in the game, and the references are continuously updated.

The game's practical development was led by Florian Marcher and Maximilian Wlasak as part of their bachelor's theses. They transformed the game's choices and explanations into a 3D role-playing format where players progress through different life stages, from birth to retirement. According to Wlasak, the goal was to make science tangible and test the game's educational impact. A pilot study with 65 participants showed that those who played the game performed better in answering microbiome-related questions compared to a control group. These results have been published in the scientific journal *Microbial Biotechnology*.

Johanna Pirker, Head of Game Lab Graz, who initially developed the idea for the game together with Gabriele Berg, explains the advantage of using games for learning: „Unlike books or films, video games allow players to make decisions and experience the consequences, whether good or bad, which enhances learning.“



This research is part of TU Graz's strategic focus on „Human & Biotechnology“ and „Information, Communication & Computing.“

The game is available at: <https://microbiome.gamelabgraz.at>



Contact:
Gabriele BERG
Univ.-Prof. Dipl.-Biol. Dr.rer.nat.
TU Graz | Institute of Environmental
Biotechnology
+43 316 873 8310
gabriele.berg@tugraz.at



Johanna PIRKER
Ass.Prof. Priv.-Doz. Dipl.-Ing.
Dr.techn. BSc
TU Graz | Institute of Interactive
Systems and Data Science
Game Lab Graz
+43 316 873 5625
johanna.pirker@tugraz.at