# Mundflora entschlüsseln

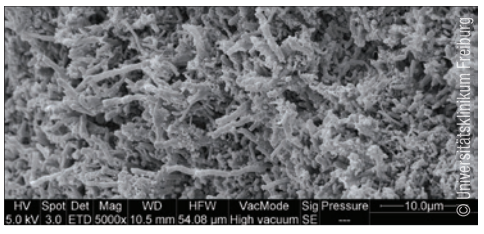
## Grundlagen für bessere Prävention.

**FREIBURG IM BREISGAU** – Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert das Forschungsprojekt „MinOroBiome" der Medizinischen Fakultät der Universität Freiburg und der Universitätsmedizin Greifswald für 36 Monate mit über 650.000 Euro. Das interdisziplinäre Team untersucht hier, welche kleinste stabile Gemeinschaft von Mikroorganismen im Mund die Bildung bakterieller Biofilme ermöglicht. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, Karies und Parodontalerkrankungen besser zu verstehen und neue Ansätze zur gezielten Beeinflussung des oralen Mikrobioms zu entwickeln.

„Wir wollen besser verstehen, welche Mikroorganismen und Funktionen notwendig sind, damit sich orale Biofilme stabil bilden. Damit können wir eine Grundlage schaffen, um Erkrankungen im Mund künftig gezielter vorbeugen und neue Strategien zur Beeinflussung des Mikrobioms entwickeln zu können", sagt Prof. Dr. Fabian Cieplik, Ärztlicher Direktor der Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie des Universitätsklinikums Freiburg.

### Biofilme aus menschlichem Speichel

Im Projekt soll ein sogenanntes minimales orales Mikrobiom identifiziert und charakterisiert werden, das aus menschlichem Speichel effizient Biofilme bildet. Dafür kombiniert das Forschungsteam Biofilmmodelle im Labor mit verschiedenen molekularen Analysen und einer computergestützten Modellierung der




Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines oralen Biofilms. Das Bild zeigt die dichte, dreidimensionale Struktur bakterieller Gemeinschaften im Mundraum, wie sie im Forschungsprojekt „MinOroBiome" untersucht werden.

Wechselwirkungen. Ziel ist es, zentrale mikrobielle Funktionen zu bestimmen und realistischere experimentelle sowie bioinformatische Modelle des oralen Mikrobioms aufzubauen.

Projektleiter ist neben Cieplik vom Universitätsklinikum Freiburg Prof. Dr. Johannes Hertel, Universitätsmedizin Greifswald. Die experimentellen Arbeiten werden in Freiburg im Breisgau zusammen mit Prof. Dr. Ali Al-Ahmad von der Klinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie durchgeführt, die bioinformatische und mathematische Modellierung erfolgt in Zusammenarbeit mit Greifswald sowie weiteren Partnern in Newcastle und Nottingham im Vereinigten Königreich. DT

**Quelle:** Universitätsklinikum Freiburg

# Lächeln, Klick, Diagnose

## Karies-Check per Smartphone.




**BOSTON** – Ein intraorales Foto des kindlichen Gebisses kann unter standardisierten Bedingungen ohne den Einsatz klassischer zahnärztlicher Instrumente erstellt werden. Dabei kommen weder Behandlungseinheit noch Spiegel oder Sonde zum Einsatz, sondern ein Smartphone, das von den Eltern gemäß einer vorgegebenen Anleitung verwendet wird. Ziel ist eine reproduzierbare bildliche Darstellung des Gebisses.

Eine US-amerikanische Forschungsgruppe untersuchte, ob sich Karies anhand solcher von Eltern aufgenommenen Smartphonebilder ebenso zuverlässig diagnostizieren lässt wie im Rahmen einer konventionellen zahnärztlichen Untersuchung. Darüber hinaus wurde geprüft, ob Zahnärzte auf Basis der Bildaufnahmen eine vergleichbare oder sogar höhere diagnostische Genauigkeit erzielen können. Die Ergebnisse der Studie wurden im *Journal of the American Dental Association* veröffentlicht.

Für die Untersuchung erstellten Eltern von 138 Kindern intra-orale Aufnahmen nach einem festgelegten Protokoll, bestehend aus einer Frontalansicht sowie Aufnahmen der oberen und unteren Okklusalflächen. Die Bilder wurden anschließend von zwei erfahrenen Zahnärzten unabhängig voneinander beurteilt. Als Referenz dienten die klinischen Befunde im Rahmen der zahnärztlichen Rehabilitation.

Zur Studie

Die Auswertung zeigte eine hohe diagnostische Übereinstimmung. Die Spezifität, definiert als die korrekte Identifikation kariesfreier Zähne, lag über alle Ansichten hinweg zwischen 97,1 und 100 Prozent. Die Sensitivität zur Erkennung kariöser Läsionen erreichte in den meisten Bereichen Werte zwischen 94,8 und 99,1 Prozent. Lediglich bei den Frontzähnen des Unterkiefers fiel die Sensitivität mit 67,2 Prozent deutlich geringer aus. Bei der Kombination mehrerer Ansichten ergab sich eine diagnostische Genauigkeit von 94,1 bis 100 Prozent.

Die Autoren weisen jedoch auf Einschränkungen hin. Veränderungen des Weichgewebes sowie frühe Demineralisationsprozesse konnten anhand der Fotografien nicht mit vergleichbarer Sicherheit erfasst werden. In diesen Bereichen sehen die Forschenden weiteren Bedarf an methodischer und klinischer Forschung. DT

**Quelle:** ZWP online

# Bedeutung der Mundflora für die systemische Gesundheit

## Adipositas verändert das orale Mikrobiom.

**NEW YORK/ABU DHABI** – Die Mundhöhle ist ein komplexes mikrobielles Ökosystem. Mehrere Hundert Bakterienarten besiedeln Zähne, Schleimhäute und Zunge und stehen in engem Austausch mit dem übrigen Organismus. Dass Veränderungen dieser oralen Mikrobiota nicht nur lokale Erkrankungen begleiten, sondern auch mit systemischen Stoffwechselzuständen assoziiert sein können, zeigt eine neue Studie, jüngst veröffentlicht in *Cell Reports*. Untersucht wurde dabei nicht der Darm, sondern die Mundhöhle selbst, genauer gesagt das orale Mikrobiom. Es ist nach dem Darm das zweitgrößte mikrobielle Ökosystem des Menschen. Und offenbar eines, das bei Adipositas systematisch anders zusammengesetzt ist.




Das Forschungsteam analysierte dafür Speichelproben von 628 Erwachsenen aus den Vereinigten Arabischen Emiraten. 97 von ihnen lebten mit Adipositas. Eine normalgewichtige Vergleichsgruppe wurde nach Alter, Lebensstil und Mundgesundheit abgeglichen. Untersucht wurden sowohl mikrobielle DNA als auch Stoffwechselprodukte. Bei den adipösen Teilnehmenden fanden sich vermehrt Bakterien, die mit Entzündungsprozessen in Verbindung stehen, darunter *Streptococcus parasanguinis*. Auch Mikroorganismen, die Laktat produzieren, waren häufiger vertreten. Laktat gilt als Hinweis auf einen veränderten Stoffwechsel und ist mit einem erhöhten Risiko für Typ-2-Diabetes assoziiert. Entscheidend war jedoch weniger die Frage, welche Bakterien vorhanden sind, sondern was sie leisten. Die Forschenden identifizierten 94 funktionelle Unterschiede im mikrobiellen Stoffwechsel. Bei Menschen mit Adipositas waren die oralen Mikroben stärker an der Verwertung von Zuckern und Proteinen beteiligt, die als metabolisch ungünstig gelten. Gleichzeitig produzierten sie weniger essenzielle Nährstoffe. Zudem fanden sich erhöhte Konzentrationen der Metabolite Uridin und Uracil, Moleküle, die im Körper als Signale wirken und unter anderem mit der Appetitregulation in Verbindung stehen. Ob das veränderte orale Mikrobiom zur Gewichtszunahme beiträgt oder deren Folge ist, lässt sich auf Basis der Daten nicht gänzlich beantworten. Die Autoren sprechen daher bewußt von messbaren mikrobiellmetabolischen Signaturen der Adipositas. DT

Zur Studie

**Quelle:** ZWP online

# Balance im Mikrobiom

## Immunsystem hält Pilz auf Schleimhaut in Schach.

**ZÜRICH** – Das Mikrobiom besteht nicht nur aus Bakterien, sondern auch aus Pilzen. Die meisten von ihnen fördern die Gesundheit von Mensch und Tier. Einige Pilze haben jedoch auch das Potenzial zum Krankheitserreger. So kann beispielsweise der Hefepilz *Candida albicans* unkontrolliert auf der Mundschleimhaut wachsen und Soor auslösen.

In schweren Fällen kann dieser Pilz durch Ausbildung von fadenförmigen Hyphen auch in den Blutkreislauf gelangen und systemische Infektionen verursachen. Diese wiederum sind für jährlich über eine Million Todesfälle verantwortlich. Das passiert vor allem bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem auf der Intensivstation – beispielsweise, wenn sie aufgrund einer Transplantation oder Krebserkrankung immunsupprimiert sind.

### Balance zwischen Freund und Feind

„Die Mechanismen, welche den Pilz auf unserer Schleimhaut unter Kontrolle halten und eine Infektion verhindern, sind nach wie vor kaum verstanden", sagt Salomé LeibundGut-Landmann, Professorin für Immunologie an der Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich. Ihr Team hat nun zwei wichtige Entdeckungen gemacht: Sie zeigen auf, wie das Gleichgewicht durch ein feines Zusammenspiel zwischen *Candida albicans* und dem Epithel einerseits sowie dem Immunsystem andererseits aufrechterhalten wird. Für die Studien verwendeten die Forschenden verschiedene Stämme von *Candida albicans* und von Mäusen.

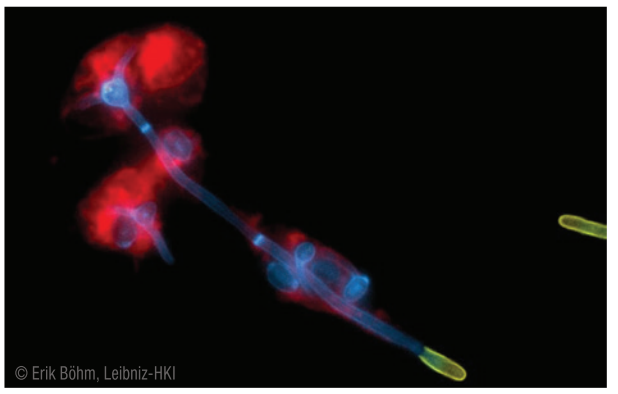
### Toxin kann auch nützlich sein

Zunächst untersuchte das Team die Funktion von Candidalysin, einem Pilz-Toxin, das Wirtszellen direkt angreift und die schützende Körperoberfläche beschädigt. Die Forschenden fanden heraus, dass dieser Faktor – in kleinen Mengen – für das Überleben des Pilzes im Mund notwendig ist. Der Pilz nutzt das Toxin wie einen Türöffner, um sich in der Schleimhaut zu verankern, ohne diese zu schädigen.

„Die Feinregulierung von Candidalysin entscheidet darüber, ob *Candida albicans* ein harmloser Besiedler oder ein Krankheitserreger ist"[1], so LeibundGut-Landmann. Als Krankheitserreger produziert der Pilz große Mengen an Candidalysin. Daraufhin reagiert das Immunsystem sofort mit einer starken Entzündung. Im gutartigen Stadium hingegen produziert *Candida albicans* nur geringe Mengen des Toxins und kann so unbemerkt in der Schleimhaut verbleiben. „Der Pilz fährt sozusagen mit angezogener Handbremse. Er braucht ein wenig Toxin, aber zu viel davon wird sofort bestraft."

### Interleukin übernimmt Verteidigung

In ihrer zweiten Studie untersuchten die Forschenden, wie *Candida albicans* in einem geschwächten Immunsystem von einem harmlosen Pilz zu einem Krankheiterreger wird. Sie gingen davon aus, dass der Immunfaktor Interleukin-17 dabei eine wichtige Rolle spielt – denn




Durch die Bildung von langen fadenähnlichen Zellen, den Hyphen, bricht der Hefepilz *Candida albicans* (blau) aus menschlichen Immunzellen (rot) aus. Der Teil der Hyphe, der die Immunzellen bereits verlassen hat, ist gelb eingefärbt.

Menschen mit einem Defekt im Gen für Interleukin-17 leiden unter Soor in der Mundschleimhaut.

Die Ergebnisse zeigen, dass die durch Interleukin-17 vermittelte Immunität dafür sorgt, dass sich der Pilz nicht zu stark vermehren kann. Er verhindert zudem, dass er zu große Mengen an Candidalysin produziert und dadurch zum Krankheitserreger wird.[2]

### Ein Pilz auf Entzug

Dies geschieht unter anderem durch einen wenig bekannten Mechanismus namens „Nutritional Immunity": Interleukin-17 entzieht dem Pilz indirekt Zink – einen wichtigen Faktor, den er für die Produktion der fadenartigen Hyphen und Candidalysin benötigt. „Interleukin-17 ist wie ein Torwächter, der dafür sorgt, dass *Candida albicans* harmlos bleibt", so LeibundGut-Landmann. Der Verlust dieses Tors löse eine Kaskade aus, die zu einer Veränderung des Pilzes, Gewebeschäden und chronischen Erkrankungen führt.

Die Resultate sind angesichts der zunehmenden Verwendung von Immuntherapien, die den Interleukin-17-Immunweg blockieren, wichtig. Wenig überraschend entwickelt ein Teil der Patienten, die Antikörper gegen Interleukin-17 oder dessen Rezeptor erhalten, als Nebenwirkung eine mukokutane Candidose einschließlich Soor. DT

Literatur:
[1] Fróis Martins R, Lagler J, Schille TB, Elshafee O, Martinez de San Vicente K, Mertens S, Stokmaier M, Kilb I, Sertour N, Bachellier-Bassi S, Mogavero S, Sanglard D, d'Enfert C, Hube B, LeibundGut-Landmann S (2025). Dynamic Expression of the Fungal Toxin Candidalysin Governs Homeostatic Oral Colonization. 25 September 2025. Nature Microbiology. DOI: 10.1038/s41564-025-02122-4.
[2] Fróis Martins R, Martinez de San Vicente K, Maufrais C, Mertens S, Sertour N, Sitterlé E, Bougnoux ME, d'Enfert C and LeibundGut-Landmann S (2025). IL-17-mediated antifungal immunity restricts Candida albicans pathogenicity in the oral cavity. 12 December 2025. Nature Microbiology. DOI: 10.1038/s41564-025-02198-y.

**Quelle:** Universität Zürich

# Setzen Ihre Patient:innen ihre Zahnfleischgesundheit aufs Spiel? Lassen Sie uns gemeinsam helfen.

## Setzen Sie auf *meridol*®







**NEU**

**CP GABA Professional Webshop**
Scannen Sie den QR Code,
**wählen Sie den Webshop aus**
und bestellen Sie
**GRATISPROBEN**
für Ihre Patient:innen!

**7x effektiver***

**28x stärkere Plaquereduktion****

Empfehlen Sie meridol® PARODONT EXPERT zur Verstärkung der Wirkung des Zähneputzens#, um die Ursache von Zahnfleischproblemen zu bekämpfen§ und die Widerstandskraft des Zahnfleisches gegen Zahnfleischrückgang und Parodontitis zu stärken.

**Für die tägliche Pflege von Zahnfleisch, Zähnen und Implantaten.**

* meridol® PARODONT EXPERT Zahnpasta, in der Umkehr von gelegentlich blutenden zu nicht blutenden Stellen am Zahnfleisch, im Vergleich zu einer fluoridierten Zahnpasta (1.000 ppm F-, NaMFP), nach 6 Monaten bei zweimal täglicher Anwendung. Montesani et al., 2024, J Dent Res, 102 (SI_ #3967079).
** Nach 6 Monaten bei zweimal täglicher Anwendung im Vergleich zu einer fluoridierten Mundspülung, 200 ppm F- als NaF. Montesani et al., 2024, J Dent Res, 102 (SI_#3969463).
# Im Vergleich zu einer fluoridierten Zahnpasta (1.450 ppm F-, MFP/NaF)
§ Re duziert bakterielle Plaque bei kontinuierlicher Anwendung, bevor Zahnfleischprobleme entstehen.

**Für Fragen wenden Sie sich an:**
Tel.: +43-1718833561
E-Mail: CPGABA_dental_AT@colpal.com

meridol® PROFESSIONAL ORAL HEALTH

CP GABA GmbH
A Colgate-Palmolive Company