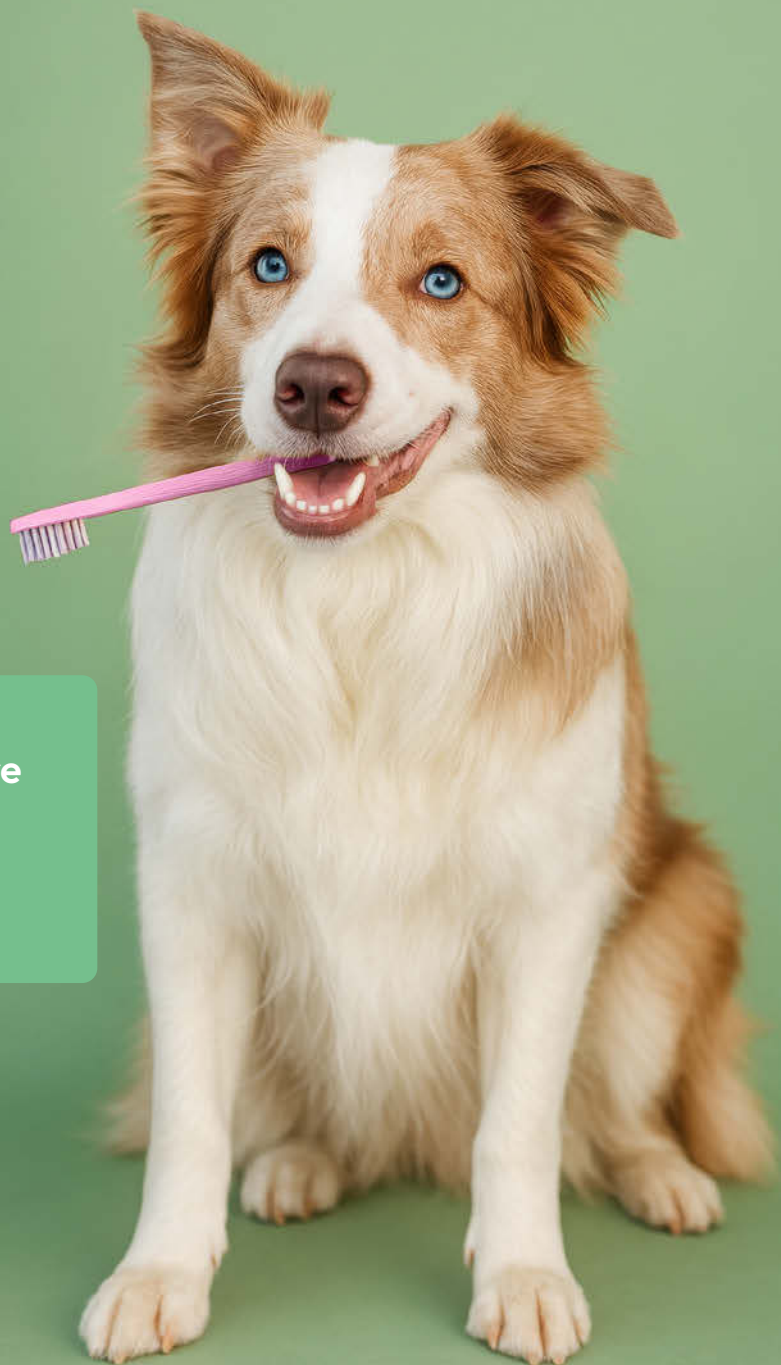


# ZAHNPFLEGE

EIN WISSENSCHAFTLICHES  
BEGLEITDOKUMENT



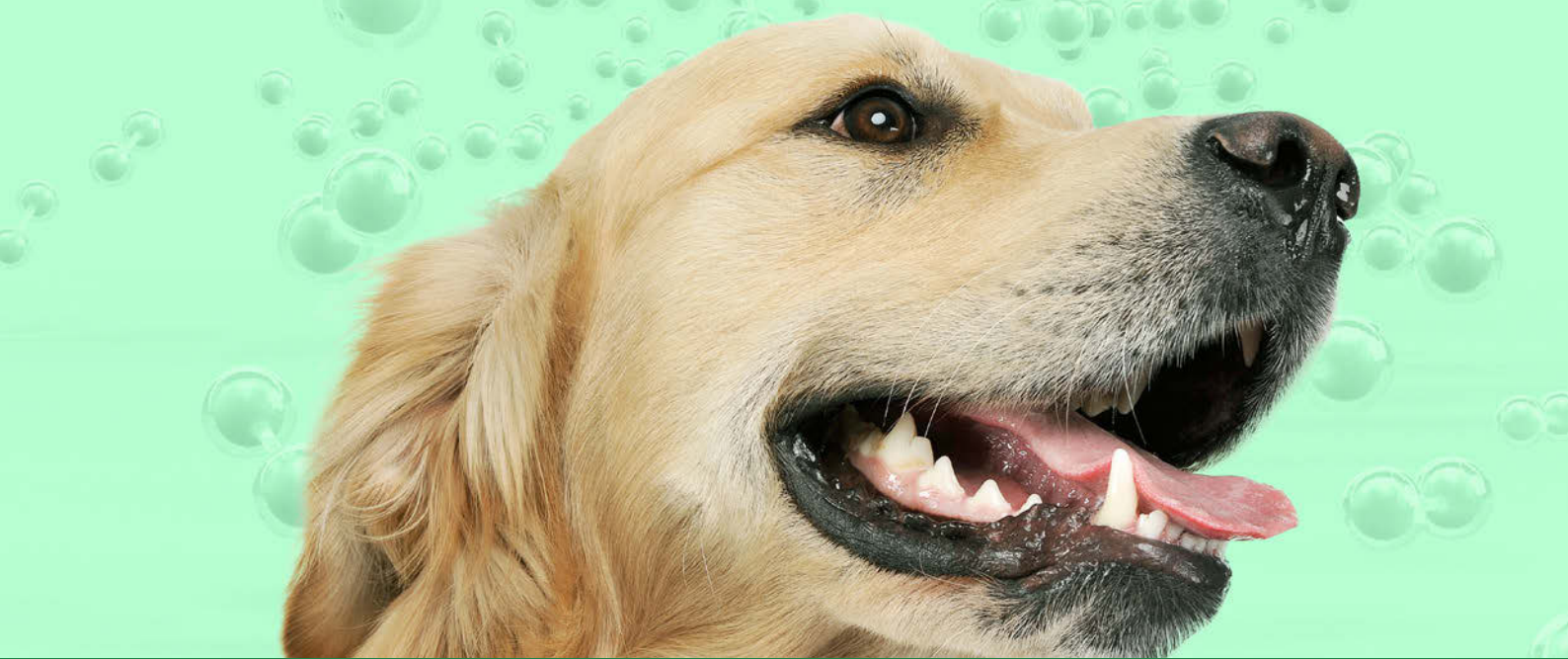
**93 % der Tierhalter  
bemerkten eine sichtbare  
Verbesserung der  
Mundgesundheit ihres  
Hundes.**

Dr Des Groome MVB, MBS, Kildare Vet Surgery

# INHALTSVERZEICHNIS

Warum ist Zahngesundheit wichtig?.....	Seite 3
Die Bedeutung bioverfügbarer und bioaktiver Peptide für die Zahngesundheit .	Seite 4
Kollagenpeptide und parodontale Gesundheit .....	Seite 5
Antimikrobielle Peptide im Gingivagewebe .....	Seite 6
Nahrungsproteinaufnahme und parodontale Heilung .....	Seite 7
Karies .....	Seite 8
Was macht die Zahnpflege-Rezeptur so einzigartig? .....	Seite 9
Das Goldlöckchen-Prinzip .....	Seite 9
Zahnpflege: Peptidgehalt (%) .....	Seite 10
Die Kraft der Peptide für die Zahnpflege .....	Seite 10
Welche weiteren Inhaltsstoffe fördern die Zahngesundheit? .....	Seiten 11–13
Natriumhexametaphosphat .....	Seite 11
Meeresalgen .....	Seite 12
Cranberry.....	Seite 12
Grüner Tee-Extrakt.....	Seite 12
Pfefferminze (getrocknet) .....	Seite 13
Präbiotika MOS und FOS.....	Seite 13
Welche Ergebnisse gibt es?.....	Seite 14
Literaturverzeichnis .....	Seite 14





# WARUM IST ZAHNGESUNDHEIT FÜR HUNDE WICHTIG?

**Die Zahngesundheit ist für Hunde von entscheidender Bedeutung, da sie ihre allgemeine Gesundheit, ihr Wohlbefinden und ihre Lebensqualität direkt beeinflusst. Ein zentrales Anliegen ist die Vorbeugung von Parodontalerkrankungen, die zu den häufigsten Gesundheitsproblemen bei Hunden zählen.**

**Studien zeigen, dass über 80 % der Hunde über drei Jahren an einer Form von Zahnerkrankung leiden** (American Veterinary Medical Association [AVMA], 2020).

Diese Erkrankung beginnt mit dem Aufbau von Plaque auf den Zähnen. Wird dieser nicht entfernt, führt er zu Gingivitis (Zahnfleischentzündung). Im fortgeschrittenen Stadium kann sich daraus eine Parodontitis entwickeln, bei der das Zahnfleisch zurückgeht, infizierte Zahnfleischtaschen entstehen und es letztlich zu Zahnverlust kommt (Veterinary Oral Health Council [VOHC], 2019).

Gute Zahnhygiene bei Hunden ist nicht nur wichtig für die Erhaltung der Mundgesundheit, sondern auch zur Vermeidung von Schmerzen, Unwohlsein und langfristigen Komplikationen.

Hunde können an verschiedenen Zahnproblemen leiden, wie z. B. an Abszessen, infiziertem Zahnfleisch und Karies, die alle sehr schmerzhaft sein und den Alltag des Tieres – z. B. Fressen, Kauen oder Fellpflege – erheblich beeinträchtigen können.

Diese Schmerzen können sich negativ auf das allgemeine Wohlbefinden des Hundes auswirken und zu Gewichtsverlust, Appetitlosigkeit und verminderter Aktivität führen (VOHC, 2019).

Neben der Schmerzvermeidung ist die Vermeidung von Zahnverlust ein weiteres wichtiges Ziel der Zahnhygiene. Unbehandelte Zahnprobleme können zur Zerstörung der zahntragenden Strukturen führen, einschließlich Zahnfleisch und Kieferknochen.

Die Ansammlung von Plaque und Zahnstein kann diese Strukturen schwächen, sodass die Zähne sich lockern und schließlich ausfallen (AVMA, 2020). Zahnverlust kann das Kauen erheblich beeinträchtigen, was zu Mangelernährung oder Fütterungsproblemen führen kann (Petfinder, 2021).

Zahnpflege ist auch zur Verhinderung von Infektionen entscheidend. Das Maul eines Hundes beherbergt eine Vielzahl von Bakterien. Wenn Zähne oder Zahnfleisch beschädigt sind, bieten sie Eintrittspforten für schädliche Keime, die sich im Körper ausbreiten können (VOHC, 2019).

Infektionen wie Abszesse oder Zahnfleischartzündungen verursachen Schwellungen, Schmerzen und – unbehandelt – schwerwiegende Komplikationen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Zahngesundheit ist die Vorbeugung von Mundgeruch (Halitosis). Schlechter Atem wird häufig durch Plaque- und Zahnsteinbildung verursacht, die Bakterien in der Maulhöhle beherbergen (PetMD, 2021).

Regelmäßige Zahnpflege – auch über die Ernährung – kann helfen, bakterielle Ansammlungen zu verhindern und das Risiko von Halitosis zu senken (American Veterinary Dental College [AVDC], 2020).

Die Zahngesundheit spielt zudem eine Rolle bei der Vorbeugung systemischer Erkrankungen. Bakterien aus einem infizierten Maul können in den Blutkreislauf gelangen und sich auf andere Organe ausbreiten, was zu ernstesten Erkrankungen des Herzens, der Nieren oder der Leber führen kann. Solche Infektionen können letztlich zu Herzerkrankungen, Nierenproblemen oder Leberversagen führen (Bristol Veterinary Group, 2020).

Durch die Pflege der Mundgesundheit Ihres Hundes können Sie das Risiko dieser ernsthaften gesundheitlichen Folgen verringern und seine allgemeine Gesundheit fördern (American Animal Hospital Association [AAHA], 2019).

# DIE BEDEUTUNG BIOVERFÜGBARER UND BIOAKTIVER PEPTIDE FÜR DIE ZAHNGESUNDHEIT

**Proteine sind große Moleküle, die aus einzelnen „Bausteinen“ bestehen, den sogenannten Aminosäuren.**

Nach dem Verzehr eiweißhaltiger Nahrung beginnt die Verdauung der Proteine, wenn Enzyme, die in verschiedenen Bereichen des Magen-Darm-Trakts freigesetzt werden, diese in sogenannte Proteinhydrolysate aufspalten: **kurze Ketten von Aminosäuren, die Peptide genannt werden, sowie freie Aminosäuren.**

So können diese Bausteine vom Körper aufgenommen und anschließend zur Synthese neuer Proteine wiederverwendet werden.

Speichel enthält eine Vielzahl von Proteinen, die eine entscheidende Rolle für die Mundgesundheit spielen – insbesondere bei der Verdauung, dem Schutz der Schleimhäute und der Immunabwehr. Zu den wichtigsten im Speichel enthaltenen Proteinen zählen Amylase, prolinreiche Proteine (PRPs), Muzine, Peptide der Immunabwehr und verschiedene Immunglobuline.

**Diese Proteine tragen zur Erhaltung der Mundgesundheit bei, indem sie die Verdauung unterstützen, das orale Gewebe schützen und das Immunsystem stärken.**

Beispielsweise beginnt die Speichelamylase mit der Spaltung von Stärke, PRPs fördern die Bildung des erworbenen Schmelzüberszugs, und Muzine bilden eine Schutzbarriere gegen mikrobielle Adhäsion.

Darüber hinaus spielen Peptide der Immunabwehr, einschließlich antimikrobieller Peptide und Immunglobuline, eine bedeutende Rolle im oralen Immunsystem (Valle et al., 2011).

Früher ging man davon aus, dass nur freie Aminosäuren aus dem Magen-Darm-Trakt über spezifische Transporter aufgenommen werden. Heute weiß man, dass die Mehrheit der Aminosäuren als Di- und Tripeptide über den breitspezifischen Peptidtransporter PepT1 im Darm absorbiert wird (Fei et al., 1994).

**Dipeptide und Tripeptide kommen am häufigsten im Molekulargewichtsbereich von 0,2–0,25 kDa bzw. 0,3–0,4 kDa vor.**

Studien zeigen, dass die Aufnahme von bereits gespaltenen Proteinen (Peptiden) zu einer effizienteren Absorption im Verdauungstrakt führen als die Aufnahme intakter Proteine oder sogar einzelner Aminosäuren (Maebuchi et al., 2007; Zhao et al., 1997).



# KOLLAGENPEPTIDE UND PARODONTALE GESUNDHEIT



BACKENZAHN MIT PARODONTALERKRANKUNG



GESUNDER BACKENZAHN

## KOLLAGENPEPTIDE FÖRDERN DIE PARODONTALE GESUNDHEIT.

Durch die Förderung der Kollagenproduktion können Kollagenpeptide den Heilungsprozess beschleunigen und die parodontale Gesundheit verbessern. Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass die Probanden, die Kollagenpeptide erhielten, eine deutlich stärkere Reduktion der klinischen Anzeichen einer parodontalen Entzündung aufwiesen (Zdzieblik et al., 2022).

Kollagenpeptide, die durch Aufspaltung von Kollagen gewonnen werden, sind die Hauptstrukturproteine des Bindegewebes und wurden umfassend im Hinblick auf ihren Einfluss auf die parodontale Gesundheit untersucht.

In einer randomisierten kontrollierten Studie wurden die Effekte einer Kollagenpeptid-Supplementierung – konkret Verisol® B – bei Patient:innen mit chronischer Parodontitis untersucht, einer langfristigen entzündlichen Erkrankung, die das stützende Gewebe der Zähne schädigt.

Die Studie umfasste 39 Teilnehmende, die zufällig in zwei Gruppen aufgeteilt wurden: Eine Gruppe erhielt täglich ein Kollagenpeptid-Präparat, die andere ein Placebo. Beide Gruppen unterzogen sich zudem einer professionellen mechanischen Plaqueentfernung (PMPR), einer Standardbehandlung bei Parodontalerkrankungen.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Teilnehmenden, die Kollagenpeptide erhielten, signifikant stärkere Verbesserungen aufwiesen als die Placebogruppe.

Konkret zeigten sich stärkere Reduktionen bei den klinischen Entzündungsparametern, darunter Sondierungsbluten (BoP), der Gingivitis-Index (GI) und die entzündete parodontale Oberfläche (PISA) (Zdzieblik et al., 2022).

Diese Erkenntnisse legen nahe, dass Kollagenpeptide nicht nur die Regeneration und Reparatur des Zahnfleischgewebes unterstützen, sondern auch die entzündungshemmenden Effekte der Standardtherapie verstärken können.

In einem Tiermodell mit Hunden zeigte die Gabe von Kollagen-Tripeptiden (CTP) Verbesserungen der Mikrozirkulation im Zahnfleisch sowie der Zellgesundheit.

Beagle-Hunde mit durch dentale Biofilme ausgelöster Gingivitis wurden in zwei Gruppen aufgeteilt: Eine erhielt CTP-Supplementierung, die andere ein Placebo.

Nach der Supplementierung zeigten die Hunde der CTP-Gruppe eine signifikante Verbesserung der Kapillarschleifenmorphologie, eine Reduktion der Kapillaren-Hyperämie sowie einen höheren Anteil an Kollagenfasern im Verhältnis zur Entzündungsfläche, was auf eine bessere Geweberegeneration hinweist (Yamamoto et al., 2024).

Die wahrscheinlich zugrunde liegende Wirkung: Kollagenpeptide fördern die Gewebereparatur und -regeneration, indem sie die Kollagensynthese im Zahnfleisch unterstützen. Kollagen ist ein entscheidender Bestandteil der extrazellulären Matrix des Zahnfleisches und spielt eine Schlüsselrolle bei Heilungsprozessen und Gewebeaufbau.

Durch die Förderung der Kollagenbildung können Kollagenpeptide zur schnelleren Erholung und zur Verbesserung der parodontalen Gesundheit beitragen.

Die Studienergebnisse liefern starke Hinweise darauf, dass Kollagenpeptide ein nützliches Nahrungsergänzungsmittel für Hunde mit Parodontalerkrankungen darstellen – insbesondere zur Verbesserung von Entzündungsparametern und zur Unterstützung der Zahnfleischreparatur (Zdzieblik et al., 2022).



# ANTIMIKROBIELLE PEPTIDE IM GINGIVAGEWEBE

**Antimikrobielle Peptide (AMPs)** sind natürlich vorkommende Peptide, die eine **entscheidende Rolle bei der Abwehr mikrobieller Infektionen, bei der Gewebeerneuerung und der Regulierung von Entzündungen** spielen – insbesondere im Zahnfleischgewebe (Gingiva).

Zu diesen Peptiden zählen **LL-37,  $\alpha$ -Defensine und  $\beta$ -Defensine**, die von verschiedenen Zellen im Körper gebildet werden – unter anderem von Zellen des gingivalen Epithels und von Fibroblasten – und die sowohl für die **Immunabwehr als auch für die Gewebeintegrität** unverzichtbar sind.

Ein besonders bedeutendes AMP im Zahnfleischgewebe ist LL-37, das nachweislich **gingivale Fibroblasten stimuliert**.

Diese Zellen sind für die Produktion von Proteinen der extrazellulären Matrix, darunter Kollagen, verantwortlich.

Werden die Fibroblasten durch LL-37 aktiviert, produzieren sie Wachstumsfaktoren wie bFGF (basic fibroblast growth factor) und HGF (hepatocyte growth factor) – beide sind **essenziell für die Gewebereparatur und -regeneration**.

LL-37 erfüllt dabei eine Doppelfunktion: Es verstärkt die Immunantwort und **unterstützt zugleich die Heilung des Gewebes**.

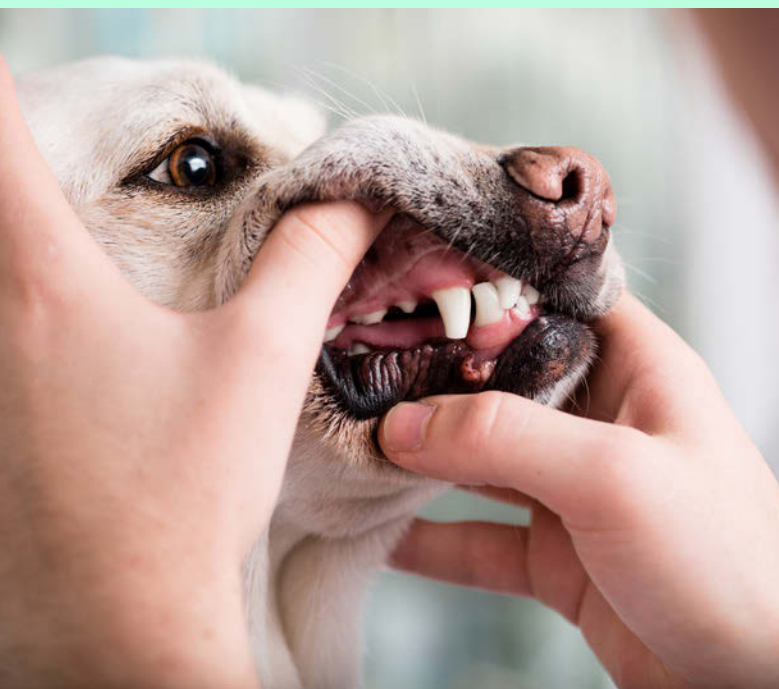
Beobachtungen zufolge fördert LL-37 die Kollagenproduktion sowie die Bildung anderer Matrixproteine – beides ist entscheidend für die Erhaltung der Struktur und Festigkeit des Zahnfleischgewebes (Fabbri und Berg, 2019).

Darüber hinaus tragen die im Gingivaepithel exprimierten  $\beta$ -Defensine zur Bildung einer mikrobiellen Schutzbarriere an der Gingivarandzone bei.

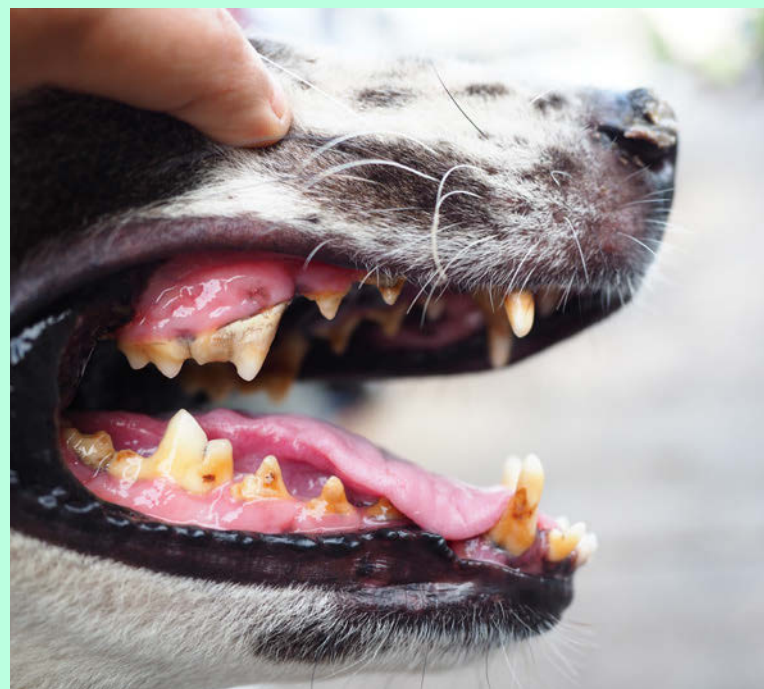
Diese Barriere ist **wichtig zur Verhinderung der Ansiedlung pathogener Bakterien**, die zu Infektionen und Parodontalerkrankungen führen können.

Durch die Reduktion der mikrobiellen Belastung und die Modulation lokaler Immunreaktionen tragen antimikrobielle Peptide zur **Erhaltung eines gesunden Zahnfleischgewebes** bei und **verhindern das Fortschreiten parodontaler Erkrankungen**.

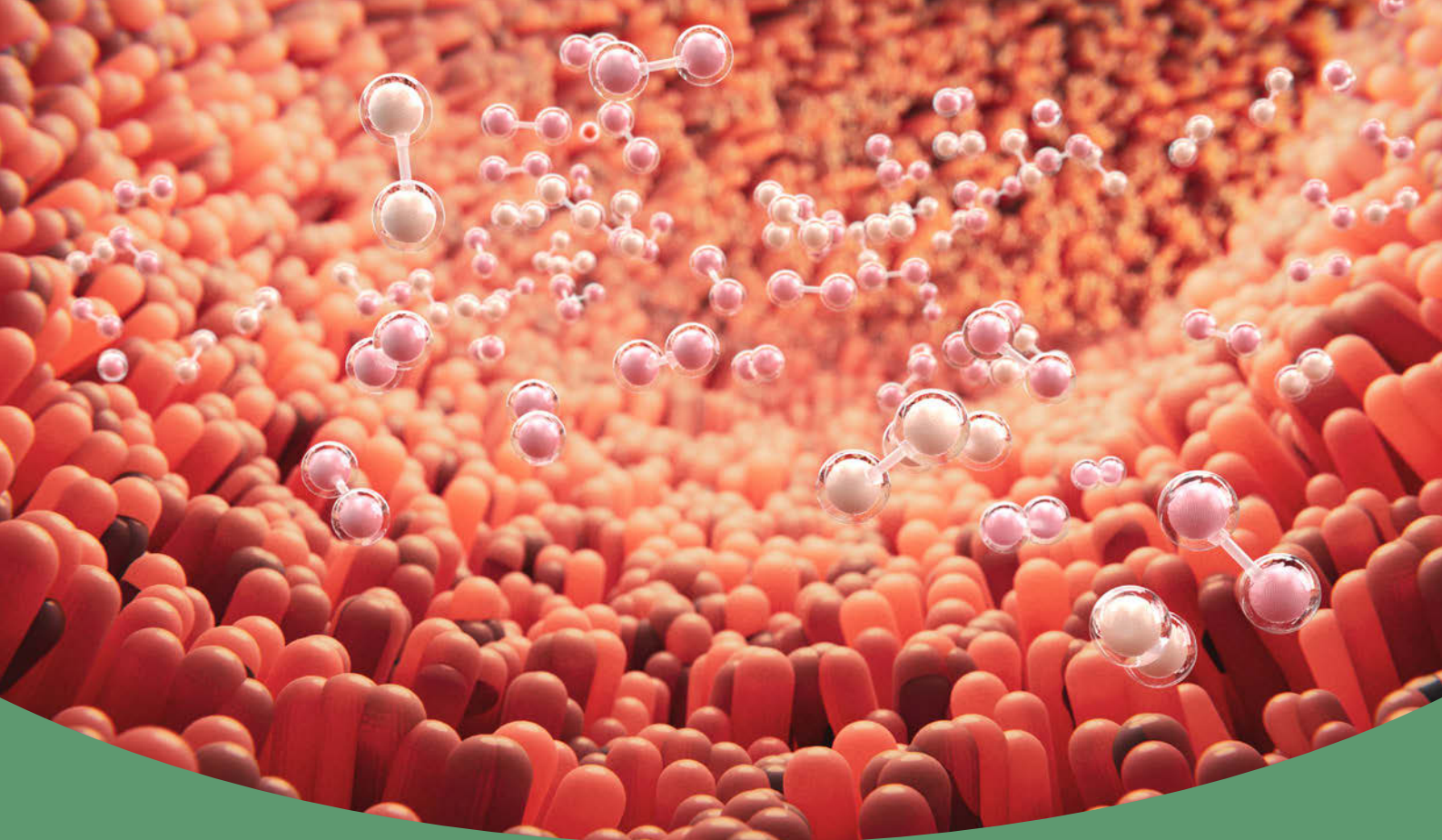
Diese Peptide **unterstützen nicht nur die Immunabwehr**, sondern helfen auch dabei, das **mikrobielle Gleichgewicht in der Maulhöhle** aufrechtzuerhalten – ein entscheidender Faktor für die allgemeine Zahnfleischgesundheit (Fabbri und Berg, 2019).



EIN HUND MIT GESUNDEM ZAHNFLEISCH UND OHNE ANZEICHEN EINER PARODONTALERKRANKUNG



EIN HUND MIT ENTZÜNDETEM ZAHNFLEISCH UND ANZEICHEN EINER PARODONTALERKRANKUNG



# PROTEINAUFNAHME UND PARODONTALE ZELLGESUNDHEIT

Die Rolle der Proteinaufnahme, insbesondere der Peptide, bei der parodontalen Zellgesundheit ist gut dokumentiert – vor allem im Hinblick ihrer Wirkung auf die **Regeneration und Reparatur des Zahnfleischgewebes** nach parodontalen Behandlungen.

Eine Studie untersuchte den Einfluss der Proteinaufnahme auf den Heilungsverlauf nach einer nicht-chirurgischen Parodontaltherapie.

Dabei wurde der Zusammenhang zwischen der Proteinzufuhr und der Geweberegeneration bei Patient:innen mit Parodontalerkrankung analysiert.

Die Studie ergab, dass Personen, die täglich mindestens 1 g Protein pro Kilogramm Körpergewicht zu sich nahmen, eine **signifikant bessere Heilung** aufwiesen als jene mit

geringerer Proteinzufuhr (Gholami und Berman, 2020).

Eine ausreichende Proteinzufuhr ist **entscheidend für die Synthese von Kollagen** sowie anderer Strukturproteine, die für die Reparatur und Regeneration des parodontalen Gewebes benötigt werden.

Gespaltene Proteine stellen sicher, dass dem Körper genügend **essenzielle Aminosäuren** zur Verfügung stehen, die für die **Kollagenproduktion und Gewebereparatur** notwendig sind.

Die vorliegenden Studien belegen eindeutig die bedeutende Rolle von Nahrungspeptiden und natürlich vorkommenden Peptiden bei der **Unterstützung**

**der Zahnfleischgesundheit sowie der Förderung der Zellgesundheit parodontalen Gewebes.**

Dies unterstreicht die Wichtigkeit einer gezielten Ernährungsunterstützung für eine optimierte Mundgesundheit.



# KARIES

**Karies, umgangssprachlich als Zahnfäule oder Löcher bekannt**, ist eine multifaktorielle mikrobielle Erkrankung, die durch die fortschreitende **Demineralisierung der harten Zahngewebe** gekennzeichnet ist. Diese wird durch organische Säuren verursacht, die bei der bakteriellen Fermentation von Nahrungs-Kohlenhydraten entstehen.

**Saccharose** dient dabei insbesondere als Substrat für kariogene Mikroorganismen, insbesondere *Streptococcus mutans*, was zur **Säurebildung**, zur **Absenkung des Plaque-pH-Werts** und zur **Vermehrung säuretoleranter und säurebildender Bakterienarten** führt (Selwitz et al., 2007; Featherstone, 2000).

Diese saure Umgebung begünstigt die **Auflösung von Hydroxylapatitkristallen** im Zahnschmelz, was zu **Mineralverlust im tieferliegenden Schmelz** und zur Bildung früher kariöser Läsionen führt.

Werden diese frühzeitig behandelt, sind sie potenziell **reversibel durch nicht-invasive Remineralisierungstherapien**, z. B. durch ernährungsbasierte Maßnahmen, die den Mineralgehalt und die strukturelle Integrität wiederherstellen.

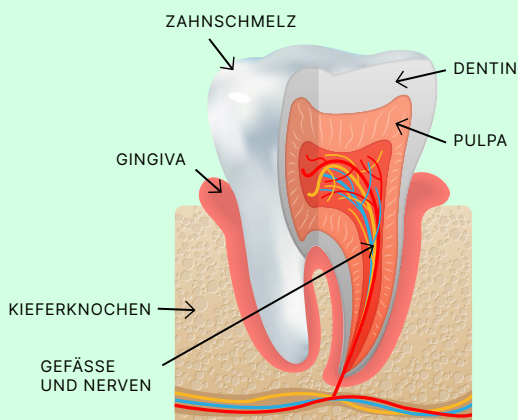
**Amelogenin** ist das Hauptprotein der Schmelzmatrix und macht etwa 90 % der extrazellulären Matrixproteine aus, die während der Amelogenese gebildet werden. Es spielt eine entscheidende Rolle bei der **Mineralisation des Zahnschmelzes**.

Eine aktuelle Studie befasste sich mit den strukturellen Selbstorganisations-Eigenschaften eines neuartigen bioaktiven Peptids, dem **leucinreichen Amelogeninpeptid (LRAP)**. **Dieses Peptid ist vom Amelogeninprotein abgeleitet und wurde für die therapeutische Remineralisation des Zahnschmelzes entwickelt.**

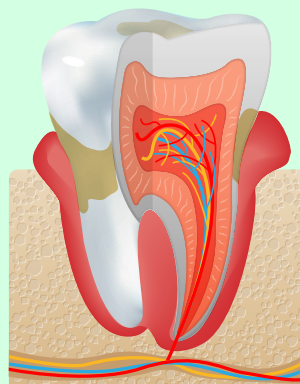
Die Remineralisierung von Zahnschmelz und Dentin mithilfe bioaktiver Peptide wird inzwischen als **Alternative zu konventionellen Behandlungsprotokollen** auf Basis von Fluorid oder amorphem Calciumphosphat in Betracht gezogen.

Die **Remineralisierung des Zahnschmelzes** beschreibt den Prozess der Wiedereinlagerung von Mineralien, wie z. B. Hydroxylapatit, in den Zahnschmelz – ein Prozess, der entscheidend ist, um die frühen Stadien von Karies zu stoppen und rückgängig zu machen.

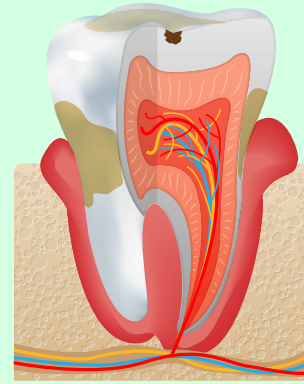
Peptide können diesen Prozess unterstützen, indem sie das Wachstum und die Organisation neu gebildeter Hydroxylapatit-Nanostrukturen fördern (Muntean et al., 2024).



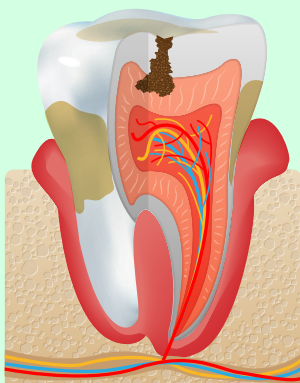
**GESUNDER ZAHN**



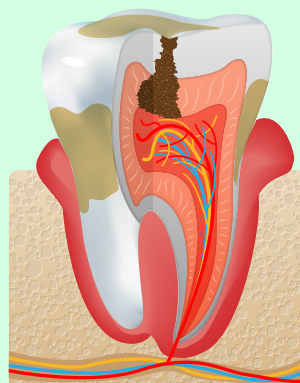
**PLAQUE, ZAHNSCHMELZAUFBAU, ENTZÜNDETE GINGIVA**



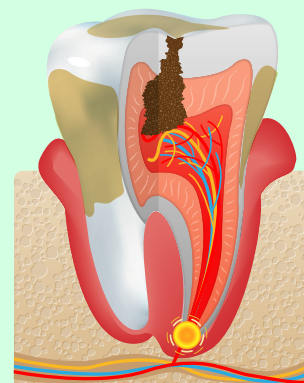
**ZAHNSCHMELZKARIES**



**DENTINKARIES**



**ZAHNNERVENZÜNDUNG**



**PARODONTALERKRANKUNG UND ABSZESS**



# WAS MACHT DIE ZAHNPFLEGE-REZEPTUR SO EINZIGARTIG?

Die Entwicklung und Formulierung der Zahnpflege-Rezeptur basiert auf der Idee der „Kraft der Peptide“ und nutzt die neueste Technologie Freshtrusion® HDP.

Freshtrusion® HDP (Highly Digestible Protein) ist ein einzigartiges Verfahren, bei dem frische Fleisch- und Fischzutaten unter Zugabe eines natürlichen Enzyms gegart werden. Dieses Enzym spaltet (hydrolysiert) die Proteine in ein Gemisch aus Peptiden und freien Aminosäuren.

Dadurch wird die Verdaulichkeit und Bioverfügbarkeit der Proteine erhöht und gleichzeitig die Akzeptanz verbessert, gemäß dem sogenannten „Goldlöckchen-Prinzip“:



## DAS GOLDLÖCKCHEN-PRINZIP

Intuitiv könnte man annehmen, dass intaktes Protein für Hunde am besten verdaulich sei, da alle Nährstoffe in einer einzigen Struktur enthalten sind. Ebenso könnte man meinen, dass einzelne Aminosäuren – also die kleinsten Einheiten – leichter aufgenommen werden können.

Studien zeigen jedoch, dass kurzkettige Peptide ( $\leq 3$  kDa) die beste Verdaulichkeit und Absorptionsrate aufweisen. Dieses Konzept wird als das „Goldlöckchen-Prinzip“ bezeichnet.



INTAKTES PROTEIN



DI- UND TRIPEPTIDE



EINZELNE AMINOSÄUREN



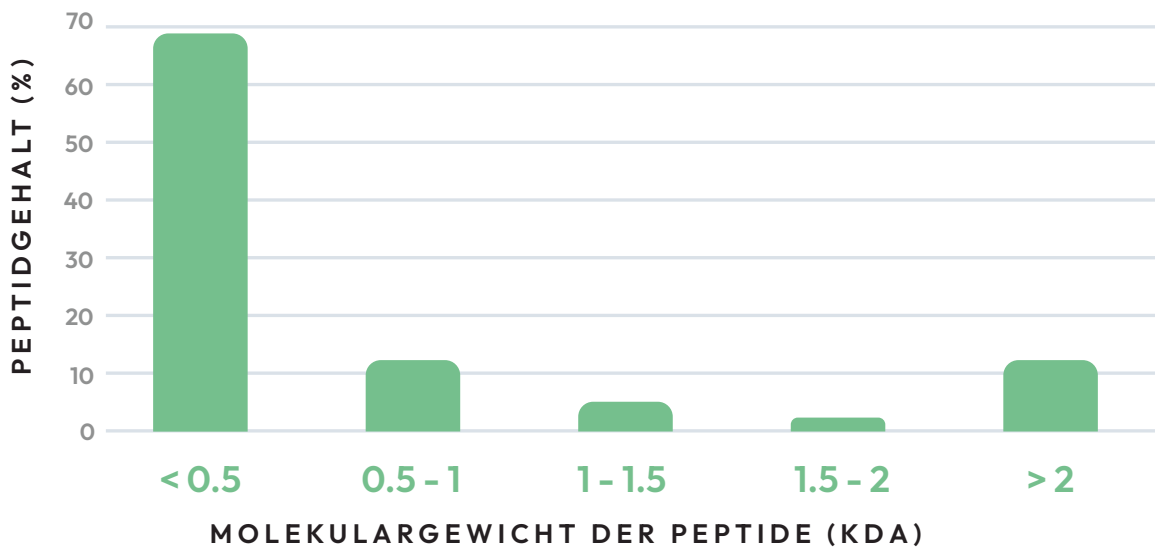
ZU GROSS

GENAU RICHTIG

ZU KLEIN



# ZAHNPFLEGE: PEPTIDGEHALT (%)



Mindestens 69 % der Peptide in diesem Rezept sind < 0,5 kDa, während nur 12 % der Peptide > 2 kDa sind.

Diese Ergebnisse zeigen, dass der Großteil der Peptide in der fertigen Krokette in die Kategorie < 0,5 kDa fällt. Dieser Bereich umfasst die hochverdaulichen und ernährungsphysiologisch vorteilhaften Dipeptide und Tripeptide und erfüllt damit das Goldlöckchen-Prinzip.

## DIE KRAFT DER PEPTIDE FÜR DIE ZAHNPFLEGE

- ✓ Erhöht die Verdaulichkeit und Bioverfügbarkeit der Proteine
- ✓ Verbessert die Akzeptanz der Rezeptur
- ✓ Sichert die optimale Versorgung mit Aminosäurebausteinen für die Erneuerung, Erhaltung und Reparatur der Zahnfleischzellen
- ✓ Sichert die optimale Versorgung mit Aminosäurebausteinen für die Synthese von Strukturproteinen wie Kollagen
- ✓ Sichert die optimale Versorgung mit Aminosäurebausteinen für die Bildung antimikrobieller Peptide, die die Zahnfleischgesundheit unterstützen, indem sie die orale Barriere stärken und Entzündungen verringern

# WELCHE WEITEREN INHALTSSTOFFE FÖRDERN DIE ZAHNGESUNDHEIT?

Neben dem Einsatz gespaltener Proteine enthält die Zahnpflege-Rezeptur eine Reihe funktioneller Inhaltsstoffe, darunter eine einzigartige dentale Wirkstoffkombination namens Plaque Defence. Dabei handelt es sich um eine multifunktionale Mischung aus fünf Inhaltsstoffen, die entwickelt wurde, um eine optimale Mundgesundheit zu fördern.

**Diese Kombination umfasst Natriumhexametaphosphat, Meeresalgen, Cranberry, Grüntee-Extrakt und Pfefferminze.**

**Diese Inhaltsstoffe wirken synergetisch, um Plaque zu reduzieren, bakterielles Wachstum zu hemmen, die Zahnsteinbildung zu verhindern und Entzündungen zu lindern.**

**Darüber hinaus ist Zahnpflege mit Postbiotika formuliert, um frischen Atem und ein gesundes orales Mikrobiom zu unterstützen.**

**Mehrere Studien legen nahe, dass jeder dieser Inhaltsstoffe zur Verbesserung der Zahngesundheit bei Hunden beiträgt, was ihre Verwendung in produktspezifischen Zahnpflegeformeln für Haustiere untermauert.**



## Natriumhexametaphosphat

Natriumhexametaphosphat wird häufig in Zahnpflegeprodukten eingesetzt, da es in der Lage ist, **Zahnverfärbungen und Zahnsteinbildung zu verhindern.**

In einer klinischen Studie führten Produkte mit Natriumhexametaphosphat zu einer **signifikanten Reduktion extrinsischer Verfärbungen** auf den Zähnen.

Der Wirkmechanismus beruht auf der Chelatisierung von Kalzium, wodurch die Bildung mineralischer Ablagerungen verhindert wird, die zu Verfärbungen und Plaque beitragen (Reynolds, 2008).

Im Hinblick auf Hunde zeigte eine Studie, dass Natriumhexametaphosphat **wirksam die Zahnsteinbildung reduzierte**, wenn es in einer veterinärmedizinischen Zahnpasta enthalten war. Dieses Erkenntnis unterstreicht die Relevanz des Wirkstoffs in Zahnpflegeformulierungen für Haustiere (Wysocki et al., 2005).



## Meeresalgen

Meeresalgen, insbesondere *Chondrus crispus* (Irisches Moos) und andere Rotalgen, verfügen über antimikrobielle Eigenschaften, die zur Förderung der Mundgesundheit beitragen können – etwa durch die Reduktion von Plaque und die Unterstützung der Zahnfleischgesundheit.

Meeresalgen enthalten Polysaccharide wie Carrageen und Agarane, denen ein schützender Effekt auf Zähne und Zahnfleisch zugeschrieben wird, indem sie die mikrobielle Adhäsion verhindern und die bakterielle Belastung reduzieren (Fitzgerald et al., 2007). Diese Verbindungen zeigen zudem entzündungshemmende Eigenschaften, die bei der Reduktion von Zahnfleischentzündungen hilfreich sein können.

Im Zusammenhang mit der Zahngesundheit bei Haustieren zeigen Studien, dass die Integrierung von Meeresalgen in Hundefutter oder Snacks die Plaque- und Zahnsteinbildung verringern kann, was auf ihre antibakterielle Wirkung zurückzuführen ist (Doherty et al., 2009).



## Cranberry

Die Cranberry, insbesondere ihre Polyphenole, ist für ihre Fähigkeit bekannt, die Adhäsion von Bakterien zu verhindern. Proanthocyanidine aus Cranberry hemmen gezielt die Anhaftung von *Streptococcus mutans*, einer der Hauptverursacher von Karies. Studien zeigen, dass Cranberry-Extrakte die Bildung von Plaque und Biofilm verringern können – beides Vorstufen von Karies und parodontalen Erkrankungen (Jeong et al., 2008).

Eine Studie untersuchte die Rolle der Cranberry in der Prävention von Karies bei Menschen und Tieren. Die Ergebnisse zeigten, dass Cranberry-Polyphenole das Wachstum kariogener Bakterien hemmen, was auf ein mögliches Einsatzpotenzial zur Vorbeugung von Plaque und Zahnfleischerkrankungen bei Hunden hinweist (Bishop et al., 2013).



## Grüntee-Extrakt

Grüntee-Extrakt, insbesondere sein aktiver Inhaltsstoff Epigallocatechingallat (EGCG), weist ausgeprägte antimikrobielle und entzündungshemmende Eigenschaften auf.

Grüntee-Catechine haben nachweislich die Fähigkeit, orale Bakterien zu reduzieren – insbesondere *Streptococcus mutans*, das mit Karies in Verbindung steht.

EGCG trägt auch zur parodontalen Gesundheit bei, indem es die Aktivität von Kollagenasen reduziert und so den Abbau parodontaler Gewebe verhindert (Al-Yami et al., 2013).



Im Hinblick auf die Zahngesundheit von Hunden zeigen Untersuchungen, dass Grüntee-Extrakt in veterinärmedizinischen Zahnpflegeprodukten die bakterielle Belastung im Maul reduziert und der Entstehung parodontaler Erkrankungen vorbeugt.

Studien wie die von Weiss et al. (2012) unterstützen die Verwendung von Grüntee-Extrakt in Zahnpflegeformulierungen für Haustiere aufgrund seiner dokumentierten gesundheitlichen Vorteile.

## Pfefferminze (getrocknet)

Getrocknete Pfefferminze enthält aktive Inhaltsstoffe, die für ihre antimikrobielle und entzündungshemmende Wirkung bekannt sind.

Forschungen zur Anwendung in der Mundgesundheit zeigen, dass Pfefferminze orale Bakterienpopulationen reduzieren, Zahnfleischentzündungen lindern und für frischen Atem sorgen kann.

Insbesondere ihre antimikrobielle Wirkung hemmt nachweislich das Wachstum oraler Krankheitserreger wie *Streptococcus mutans*, die für Karies und parodontale Erkrankungen verantwortlich sind (Rathore et al., 2016).

Eine Studie von Singh et al. (2018) zeigte, dass Extrakt aus getrockneten Pfefferminzblättern eine deutliche antibakterielle Wirkung gegen orale Krankheitserreger aufwies – ein Hinweis darauf, dass er helfen kann, die mikrobielle Belastung zu verringern, Plaquebildung zu verhindern und die allgemeine Mundhygiene zu fördern.

Darüber hinaus wird getrocknete Pfefferminze häufig in natürlichen Heilmitteln verwendet – insbesondere wegen ihrer kühlenden und beruhigenden Eigenschaften, etwa bei Zahnfleischbeschwerden oder Mundgeschwüren.

In der veterinärmedizinischen Anwendung wurde Pfefferminze hinsichtlich ihres Potenzials zur Förderung der Maulgesundheit bei Haustieren untersucht – insbesondere zur Reduktion von Halitosis (Mundgeruch) und zur Unterstützung der Zahnfleischgesundheit.

Obwohl spezifische Studien an Hunden begrenzt sind, legen breiter angelegte Untersuchungen zu pflanzenbasierten Inhaltsstoffen nahe, dass Pfefferminze bei Tieren ähnliche Vorteile bieten kann wie beim Menschen.

Zahnpflege-Kaubonbons für Tiere, die Pfefferminzblattpulver enthalten, zeigten eine Reduktion der bakteriellen Ursachen von Mundgeruch und Gingivitis (Barton et al., 2013).

Aufgrund ihrer antimikrobiellen und entzündungshemmenden Wirkung gilt getrocknete Pfefferminze als sicherer und sinnvoller Inhaltsstoff für Zahnpflegeprodukte für Hunde.



## Präbiotika in der Ernährung: Mannan-Oligosaccharide (MOS) und Fructo-Oligosaccharide (FOS)

Ernährungspräbiotika, darunter Mannan-Oligosaccharide (MOS) und Fructo-Oligosaccharide (FOS), sind dafür bekannt, die Zusammensetzung und Aktivität der Mikrobiota zu beeinflussen – einschließlich derjenigen in der Mundhöhle.

Jüngste wissenschaftliche Studien legen nahe, dass diese Präbiotika einen positiven Einfluss auf den Atemgeruch haben könnten, indem sie die Produktion flüchtiger Schwefelverbindungen (VSCs) verringern, die eine Hauptursache für Halitosis darstellen.

Fructo-Oligosaccharide, die häufig in funktionellen Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln enthalten sind, dienen als fermentierbare Substrate für nützliche Bakterien.

Eine Studie von Campmans-Kuijpers et al. (2021) untersuchte die Wirkung präbiotischer Fructane, darunter FOS. Obwohl sich die Studie hauptsächlich auf die Aromawahrnehmung konzentrierte, ergaben sich erste Hinweise darauf, dass diätetische Fructane das Profil flüchtiger Verbindungen in der Mundhöhle beeinflussen könnten – was einen potenziellen Einfluss auf den Atemgeruch nahelegt.

Eine weitere relevante Studie untersuchte die Anwendung eines Mundspülmittels mit 10 % Inulin, eines präbiotischen Fructantyps, der eng mit FOS verwandt ist, und stellte eine sofortige Reduktion

der VSC-Werte nach dem Spülen fest (Ryder et al., 2009).

Dies deutet darauf hin, dass präbiotische Verbindungen das orale Milieu modulieren können, was zu einer Verringerung geruchsbildender Substanzen führen kann.

Obwohl es nur begrenzte direkte Studien zu MOS und Halitosis beim Menschen oder Tier gibt, deuten deren bekannte immunmodulierende und mikrobiota-verändernde Effekte auf ein vergleichbares Potenzial hin.

MOS hemmen nachweislich die Adhäsion pathogener Bakterien und fördern das Wachstum nützlicher Mikroorganismen im Gastrointestinaltrakt. Diese Effekte könnten sich auch auf das orale Mikrobiom übertragen lassen (Spring et al., 2000).

Da Halitosis häufig mit einer Dysbiose und erhöhten Konzentrationen anaerober Bakterien in der Mundhöhle einhergeht, ist es naheliegend, dass MOS zur Verbesserung der Atemfrische beiträgt, indem sie ein gesünderes mikrobielles Gleichgewicht unterstützt.

Der Wirkmechanismus, über den MOS und FOS den Atemgeruch reduzieren könnten, hängt wahrscheinlich mit ihrer selektiven Förderung nicht-pathogener Bakterien zusammen. Diese nützlichen Mikroorganismen können VSC-produzierende Anaerobier wie *Porphyromonas gingivalis* und *Solobacterium moorei* verdrängen.

Durch eine Verschiebung der Mikrobiota-Zusammensetzung können Präbiotika die mikrobielle Produktion schwefelhaltiger Gase reduzieren und so zu frischerem Atem und einer gesünderen Mundumgebung beitragen.

# WAS SIND DIE ERGEBNISSE?

Im Rahmen der Entwicklung des Rezepts Zahnpflege wurde eine Fütterungsstudie durchgeführt, um die Vorteile dieses Trockenfutters für Hunde bei 16 Hunden zu bewerten, deren Besitzer entweder eine bestehende schlechte Mundgesundheit festgestellt hatten oder wissen wollten, ob sich die Mundgesundheit ihrer Tiere verbessern lässt. Darüber hinaus wurden die Akzeptanz und Schmackhaftigkeit dieses Hundefutters beobachtet und bewertet.

Diese Studie wurde unabhängig von Tierarzt Dr Des Groome, Kildare Vet Surgery, durchgeführt. Die Studiendauer betrug 12 Wochen nach einer Übergangsphase auf die Testdiät.

Zu Beginn wurden die allgemeine Mundgesundheit der Hunde, der Grad der Halitosis, die Gesundheit des Zahnfleisches und der Aufbau von Plaque bewertet. Danach wurden diese Faktoren während der Fütterung

alle 4 Wochen erneut beurteilt. Zusätzlich gaben die Besitzer über einen Fragebogen Feedback.

**Die Ergebnisse und das Feedback zeigten, dass das Rezept zu einer Verringerung von Halitosis und Plaqueaufbau sowie zu einer Verbesserung der Mund- und Zahnfleischgesundheit führte. 93 % der Hundebesitzer stellten eine sichtbare Verbesserung der Mundgesundheit ihrer Hunde fest.**

**„Das Rezept Zahnpflege erfüllte genau die gewünschten Ziele. Weniger Plaque, weniger Zahnstein, weniger Zahnfleiscentzündungen, frischerer Atem und verbesserte Halitosis.“** - Dr Des Groome MVB, MBS



# LITERATURVERZEICHNIS

- Al-Yami, E.A., El-Sayed, W.S., Al-Zahrani, M.A. and Al-Bakri, S.M. (2013) 'Effects of green tea on periodontal health', *Journal of Contemporary Dental Practice*, 14(3), pp. 456–460.
- American Animal Hospital Association (AAHA) (2019) Dental care guidelines for dogs and cats. Available at: <https://www.aaha.org> (Accessed: [insert date]).
- American Veterinary Dental College (AVDC) (2020) Halitosis and periodontal disease in dogs. Available at: <https://www.avdc.org> (Accessed: June 2025).
- American Veterinary Medical Association (AVMA) (2020) Periodontal disease in pets. Available at: <https://www.avma.org> (Accessed: June 2025).
- Barton, C. (2019) 'Use of activated charcoal in veterinary medicine', *Veterinary Medicine Review*, 6(2), pp. 101–106.
- Barton, C., Turner, D. and Patel, A. (2013) 'Plant-based oral health solutions for companion animals', *Companion Animal Journal*, 18(4), pp. 289–294.
- Bishop, C., Wilson, M. and Walker, J. (2013) 'Cranberry polyphenols and dental caries prevention', *Journal of Veterinary Dentistry*, 30(3), pp. 156–161.
- Campmans-Kuijpers, M.J.E., Savelkoul, P.H.M., van Belkum, B. and Sikkema, J. (2021) 'Prebiotic fructans and their effect on volatile compounds in the oral cavity: a pilot study', *European Journal of Nutrition*, 60(4), pp. 1991–2000.
- Doherty, C., Swain, J. and O'Sullivan, T. (2009) 'Effects of seaweed-derived additives on canine oral health', *Journal of Applied Phycology*, 21(6), pp. 687–691.
- Fabbri, C. and Berg, R. (2019) 'Antimicrobial peptides in gingival health and disease', *Oral Diseases*, 25(2), pp. 543–552.
- Featherstone, J.D.B. (2000) 'The science and practice of caries prevention', *Journal of the American Dental Association*, 131(7), pp. 887–899.
- Fei, Y.J., Kanai, Y., Nussberger, S., Ganapathy, V., Leibach, F.H., Romero, M.F., Singh, S.K. and Hediger, M.A. (1994) 'Expression cloning of a mammalian proton-coupled oligopeptide transporter', *Nature*, 368, pp. 563–566.
- Fitzgerald, C., Gallagher, E., Tasdemir, D. and Hayes, M. (2007) 'Heart health peptides from macroalgae and their potential use in functional foods', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(22), pp. 8919–8925.
- Gholami, L. and Berman, L.H. (2020) 'Influence of dietary protein intake on periodontal healing outcomes', *Nutrition and Oral Health*, 12(1), pp. 45–52.
- Jeong, S.H., Kim, J.Y., Cho, K.H., Yun, B.H., Lee, E.H. and Park, S.N. (2008) 'Anti-adherence effect of cranberry on *Streptococcus mutans* biofilm formation', *Archives of Oral Biology*, 53(4), pp. 355–362.
- Maebuchi, M., Samoto, M. and Kohno, M. (2007) 'Effect of soy protein hydrolysates on the absorption of amino acids in rats', *Nutrition*, 23(5), pp. 351–356.
- Malkondu, O., Karaarslan, E.S. and Kazandağ, M.K. (2013) 'Evaluation of charcoal-containing dentifrices', *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 25(6), pp. 402–410.
- Muntean, A., Rusu, L.C., Soritau, O., Picos, A.M., Simon, S. and Roman, A. (2024) 'Self-assembling bioactive peptides for enamel remineralisation', *Journal of Biomaterials Applications*, 38(1), pp. 89–98.
- Petfinder (2021) Dental care and nutrition for dogs. Available at: <https://www.petfinder.com> (Accessed: June 2025).
- Rathore, M., Singh, A., Pant, V.A. and Kumar, M. (2016) 'Antibacterial effect of peppermint leaf extract on oral pathogens', *Indian Journal of Dental Research*, 27(5), pp. 505–510.
- Reynolds, E.C. (2008) 'Calcium phosphate-based remineralisation systems: scientific evidence?', *Australian Dental Journal*, 53(3), pp. 268–273.
- Ryder, M.I., Pons, B., Greenstein, G. and Goodson, J.M. (2009) 'The use of inulin-type prebiotic rinses in modulating oral malodour', *Journal of Periodontology*, 80(10), pp. 1741–1748.
- Selwitz, R.H., Ismail, A.I. and Pitts, N.B. (2007) 'Dental caries', *The Lancet*, 369(9555), pp. 51–59.
- Singh, S., Yadav, M. and Aggarwal, V. (2018) 'Evaluation of peppermint extract for use in herbal oral care products', *Journal of Herbal Medicine*, 14(3), pp. 87–92.
- Spring, P., Wenk, C., Dawson, K.A. and Newman, K.E. (2000) 'The effects of mannan oligosaccharides on cecal parameters and the microbial ecology of the gut in poultry', *Poultry Science*, 79(2), pp. 205–211.
- Valle, M., Sivakumar, M., Monaghan, A. and Costerton, J.W. (2011) 'Roles of salivary proteins in gingival immunity', *International Journal of Dentistry*, 2011, Article ID 457390.
- Veterinary Oral Health Council (VOHC) (2019) Understanding periodontal disease in dogs and cats. Available at: <https://www.vohc.org> (Accessed: June 2025).
- Weiss, R., Lauten, S., Maerz, I. and Schmidt, J. (2012) 'Efficacy of green tea extract in veterinary dental chews: a pilot study', *Veterinary Therapeutics*, 13(1), pp. 43–50.
- Wysocki, P., Graham, J., Lappin, D.F. and Clarke, D.E. (2005) 'Evaluation of sodium hexametaphosphate in canine oral health', *Journal of Veterinary Dentistry*, 22(3), pp. 160–164.
- Yamamoto, M., Kuroda, S., Taguchi, K., Shinkai, K., Takai, Y. and Yamada, S. (2024) 'Effects of collagen tripeptides on gingival microcirculation in a canine model', *Journal of Periodontal Research*, 59(1), pp. 32–40.
- Zdzieblik, D., Oesser, S. and Hays, J. (2022) 'Supplementation with collagen peptides improves periodontal outcomes in chronic periodontitis: a randomised controlled trial', *Nutrients*, 14(3), Article 611.
- Zhao, X.H., Wang, J.Y. and Yang, Z.B. (1997) 'Absorption of peptides versus amino acids in the intestine', *Journal of Nutritional Biochemistry*, 8(9), pp. 499–504.

